

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**DERİM SONRASI BAZI UYGULAMALARIN ANGELENO VE BLACK
DIAMOND ERİK ÇEŞİTLERİNİN SOĞUKTA MUHAFAZASI VE
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Derya ERBAŞ

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

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2019**



© 2019 [Derya ERBAŞ]

TEZ ONAYI

Derya ERBAŞ tarafından hazırlanan "Derim Sonrası Bazı Uygulamaların Angeleno ve Black Diamond Erik Çeşitlerinin Soğukta Muhafazası ve Kalitesi Üzerine Etkileri" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN
Lefke Avrupa Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Gülcan ÖZKAN
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mustafa ERKAN
Akdeniz Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Adnan N. YILDIRIM
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Yusuf UÇAR

TAAHHÜTNAME

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

Derya ERBAŞ



İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|--|-------|
| İÇİNDEKİLER..... | i |
| ÖZET..... | iii |
| ABSTRACT..... | iv |
| TEŞEKKÜR..... | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | vii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | xi |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ..... | 5 |
| 2.1. Denemede Derim Sonrası Uygulanan Maddelerin Özellikleri ve İlgili Çalışmalar..... | 5 |
| 2.2. Eriklerde Modifiye Atmosfer Koşullarında Depolama..... | 23 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 30 |
| 3.1. Materyal..... | 30 |
| 3.1.1. Meyve materyali..... | 30 |
| 3.1.2. Araştırma yerinin coğrafi konumu, iklim ve toprak özellikleri..... | 32 |
| 3.2. Yöntem..... | 35 |
| 3.2.1. Meyvelerin derimi..... | 35 |
| 3.2.2. Derim sonrası uygulamalar ve ön soğutma..... | 35 |
| 3.2.3. Depolama ve raf ömrü çalışmaları..... | 37 |
| 3.2.3.1. Depolama..... | 37 |
| 3.2.3.2. Raf ömrü..... | 37 |
| 3.2.4. Soğuk odalar ve modifiye atmosfer poşetleri..... | 37 |
| 3.2.4.1. Soğuk odalar..... | 37 |
| 3.2.4.2. Modifiye atmosfer poşetleri..... | 38 |
| 3.2.5. Derim sonrası uygulamalarda kullanılan maddeler..... | 39 |
| 3.2.5.1. Yayıcı yapıştırıcı..... | 39 |
| 3.2.5.2. Salisilik asit..... | 39 |
| 3.2.5.3. Putresin..... | 39 |
| 3.2.5.4. Oksalik asit..... | 39 |
| 3.2.5.5. Nitrik oksit..... | 39 |
| 3.2.6. Fiziksel ve kimyasal analizler..... | 41 |
| 3.2.6.1. Ağırlık kaybı..... | 41 |
| 3.2.6.2. Meyve eti sertliği..... | 41 |
| 3.2.6.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı..... | 42 |
| 3.2.6.4. Titre edilebilir asit miktarı..... | 43 |
| 3.2.6.5. Meyve kabuk ve meyve et rengi..... | 44 |
| 3.2.6.6. Solunum hızı ve etilen üretim miktarı..... | 45 |
| 3.2.6.7. Modifiye atmosfer poşet içi gaz bileşimi..... | 47 |
| 3.2.6.8. Duyusal değerlendirmeler..... | 47 |
| 3.2.6.9. Fizyolojik ve mantar kaynaklı bozukluklar..... | 48 |
| 3.2.6.10. Toplam fenolik madde miktarı..... | 50 |
| 3.2.6.11. Toplam antosiyanin miktarı..... | 51 |
| 3.2.6.12. Toplam klorofil ve toplam karotenoit miktarı..... | 51 |
| 3.2.6.13. Askorbik asit miktarı..... | 52 |

| | |
|--|-----|
| 3.2.6.14. Şekerler..... | 52 |
| 3.2.7. İstatistik analiz | 53 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA | 55 |
| 4.1. Ağırlık Kaybı | 55 |
| 4.2. Meyve Eti Sertliği | 60 |
| 4.3. Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı..... | 66 |
| 4.4. Titre Edilebilir Asitlik Miktarı..... | 71 |
| 4.5. Etilen Üretim Miktarı | 76 |
| 4.6. Solunum Hızı | 81 |
| 4.7. Modifiye Atmosfer Poşet İçi Gaz Bileşimi..... | 86 |
| 4.8. Meyve Kabuk Rengi..... | 90 |
| 4.9. Meyve Et Rengi..... | 103 |
| 4.10. Duyusal Değerlendirmeler..... | 113 |
| 4.11. Fizyolojik ve Mantar Kaynaklı Bozukluklar..... | 120 |
| 4.12. Toplam Fenolik Madde Miktarı | 131 |
| 4.13. Toplam Antosiyanin Miktarı | 137 |
| 4.14. Toplam Karotenoit Miktarı..... | 142 |
| 4.15. Toplam Klorofil Miktarı..... | 147 |
| 4.16. Askorbik Asit Miktarı | 152 |
| 4.17. Şekerler | 158 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER | 168 |
| KAYNAKLAR..... | 174 |
| EKLER..... | 197 |
| EK A. Korelasyon Katsayıları..... | 197 |
| ÖZGEÇMİŞ | 202 |

ÖZET

Doktora Tezi

DERİM SONRASI BAZI UYGULAMALARIN ANGELENO VE BLACK DIAMOND ERİK ÇEŞİTLERİNİN SOĞUKTA MUHAFAZASI VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Derya ERBAŞ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU

Angeleno ve Black Diamond erik çeşitleri ile yürütülen bu çalışmada, derim sonrası uygulanan bazı maddelerin eriklerin depolanma süre ve kaliteleri üzerine etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla, sert olum döneminde derilen eriklere salisilik asit (SA) (1.5 mM, 10 dk), putresin (PUT) (2 mM, 6 dk), oksalik asit (OA) (5 mM, 3 dk) ve nitrik oksit (NO) (1 mM, 3 dk) uygulamaları (daldırma şeklinde) yapılmıştır. Uygulamalardan sonra erikler modifiye atmosfer poşetlerine yerleştirilmiş ve $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 'de 90 ± 5 oransal nem koşullarında Black Diamond çeşidi 100 gün, Angeleno çeşidi ise 120 gün süreyle depolanmıştır. Raf ömrü çalışmaları için soğukta muhafazadan çıkartılan erikler 5 gün oda koşullarında (20°C , 60 ± 5 oransal nem) bekletilmiştir. Soğukta muhafaza boyunca 20 gün aralıklarla alınan meyve örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler (ağırlık kaybı, meyve et sertliği, solunum hızı, etilen üretim miktarı, meyve rengi, toplam antosiyanin miktarı, toplam fenolik madde miktarı, toplam karotenoit miktarı, toplam klorofil miktarı, askorbik asit miktarı) yapılmıştır. İncelenen çeşitlerde, bütün uygulama grupları kontrol uygulamasına kıyasla muhafaza boyunca meyve kalitesinin korunması açısından etkili bulunmuştur. Uygulama gruplarının, solunum hızı ve etilen üretim miktarının azaltılması, meyve eti sertliği ve duyu özelliklerinin korunması üzerine etkisi daha belirgin ve olumlu olmuştur. İncelenen parametreler açısından değerlendirildiğinde en etkili uygulamanın SA olduğu, OA ve PUT uygulamalarının ise benzer etkiler yaptığı saptanmıştır. Erik dahil bir çok meyve tür ve çeşidinde yapılmış araştırmaların aksine NO uygulamasından beklenen sonuç her iki çeşitte de elde edilememiştir. Bütün kalite kriterleri dikkate alındığında, SA uygulamasının muhafaza süresini kontrol grubuna göre Angeleno çeşidinde 20-30 gün, Black Diamond çeşidinde ise 20 gün kadar uzattığı söylenebilir. Bitkilerden elde edilen bu maddelerin (SA, PUT ve OA) Angeleno ve Black Diamond erik çeşidinde derim sonrası kalitenin ve biyokimyasal içeriğin korunması ve muhafaza ömrünün uzatılmasında başarılı bir şekilde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Prunus salicina*, salisik asit, putresin, oksalik asit, nitrik oksit

2019, 208 sayfa

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

THE EFFECTS OF SOME POSTHARVEST TREATMENTS ON COLD STORAGE AND QUALITY OF PLUMS CV. ANGELENO AND BLACK DIAMOND

Derya ERBAŞ

Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU

The aim of this study was to determine the effects of different postharvest treatments on storage life and quality of plums cv. Angeleno and Black Diamond. For this purpose, plums harvested at optimum stage were treated (dipped in an aqueous solution) with salicylic acid (SA) (1.5 mM, 10 min), putrescine (PUT) (2 mM, 6 min), oxalic acid (OA) (5 mM, 3 min) and nitric oxide (NO) (1 mM, 3 min). After treatments, plums were placed in modified atmosphere packages and stored at 0°C and 90±5 % relative humidity (RH) for 100 days (Black Diamond) and 120 days (Angeleno). After cold storage, plums were kept at room conditions (20°C and 60±5% RH) for 5 days to simulate commercial practice (shelf life). Some physical and chemical analysis (weight loss, fruit firmness, respiration rate, ethylene production, fruit skin and flesh color, total anthocyanin content, total phenolic content, total carotenoid content, total chlorophyll content, ascorbic acid content) were determined initially and at 20 day-intervals. All treatments were effective for maintaining fruit quality of Angeleno and Black Diamond plums throughout storage compared to control groups. The effects of postharvest treatments on reducing ethylene production and respiration rate and maintaining fruit firmness and sensory quality were more noticeable than the effects on the other examined quality criteria. The effects of treatments on total carotenoid and sugar contents of cultivars were not clear. According to the results, it was found that the most effective treatment was SA while OA and PUT treatments had similar effects. In contrast to the studies conducted in many fruit species and varieties including plums, the expected results of nitric oxide treatment could not be obtained in both varieties in this study. As a result, when all the quality criteria are taken into account; it was determined that salicylic acid treatment prolonged the storage period for 20-30 days in Angeleno and 20 days in Black Diamond plum. These results suggest that these substances obtained from plants (SA, PUT and OA) can be used successfully to maintain quality and biochemical content and, to extend storage life of Angeleno and Black Diamond plum.

Keywords: *Prunus salicina*, salicylic acid, putrescine, oxalic acid, nitric oxide

2019, 208 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan, değerli bilgilerini benimle paylaşan, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitemde yer alan tezimin şekillenmesinde ve sonuçlanabilmesinde bana yardımları olan çok değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN ve Prof. Dr. Gülcan ÖZKAN'a, ve tez savunmam sırasında katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Mustafa ERKAN ve Prof. Dr. Adnan N. YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Araştırmanın kurulum aşamasında yardımcı olan Arş. Gör. Funda ÖZÜSOY'a, toprak analizlerinin yapılmasında yardımcı olan Arş. Gör. Pelin ALABOZ'a ve laboratuvar çalışmalarımnda yardımcı olan Zir. Yük. Müh. Ebru ONURSAL'a, Kimya Müh. Tuba SEÇMEN'e ve Zir. Yük. Müh. Atakan GÜNEYLİ'ye teşekkür ederim.

4333-D2-15 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Bugüne kadar yaşamımın her döneminde olduğu gibi bu tez çalışmam boyunca gösterdikleri anlayış ve desteklerle hep yanımda olan, anneme, babama ve kardeşlerime teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın her aşamasında maddi ve manevi destekleriyle, sabrı ve sevgisiyle beni yalnız bırakmayan sevgili eşim Sabri ERBAŞ ve oğlum Emir ERBAŞ'a sonsuz sevgilerimi sunarım.

Derya ERBAŞ
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|-------|
| Şekil 3.1. Angeleno (a) ve Black Diamond (b) erik çeşitlerine ait bahçeler..... | 30 |
| Şekil 3.2. Angeleno (a) ve Black Diamond (b) erik çeşitlerinin derim zamanındaki görünüşleri (2016 yılı)..... | 31 |
| Şekil 3.3. Angeleno (a) ve Black Diamond (b) erik çeşitlerinin derimden hemen sonra meyve içi görünüşleri (2015 yılı) | 31 |
| Şekil 3.4. Deneme bahçelerinin bulunduğu bölgenin haritadaki konumu.... | 32 |
| Şekil 3.5. Eriklerin daldırma işlemlerine ait görünüşler | 36 |
| Şekil 3.6. Black Diamond (a) ve Angeleno (b) erik çeşitlerinin ön soğutma ünitesindeki görünüşleri | 36 |
| Şekil 3.7. Modifiye atmosfer poşetlerine yerleştirilen erikler (Black Diamond)..... | 37 |
| Şekil 3.8. Denemede kullanılan soğuk odalar | 38 |
| Şekil 3.9. Modifiye atmosfer poşeti ve poşetlenmiş erikler | 38 |
| Şekil 3.10. Denemede kullanılan tween® 20 (a), salisilik asit (b), putresin (c), oksalik asit (d) ve nitrik oksit donörü SNP'ye (e) ait görüntüler..... | 40 |
| Şekil 3.11. Meyve kabuğunun uzaklaştırılması, tekstür cihazı ve meyve eti sertliği ölçümleri..... | 42 |
| Şekil 3.12. Dijital refraktometre | 42 |
| Şekil 3.13. pH metre ve digital büret..... | 43 |
| Şekil 3.14. Renk ölçüm cihazı ve kalibrasyon plakası | 44 |
| Şekil 3.15. Minolta CR-300 renk skalası | 45 |
| Şekil 3.16. Gaz kromatografisi cihazı | 46 |
| Şekil 3.17. Gaz analizörü | 47 |
| Şekil 3.18. İç kararması şiddetinin belirlenmesi için oluşturulan skalanın görseli..... | 49 |
| Şekil 3.19. Ekstraksiyon ve fenolik madde miktarı analizi..... | 50 |
| Şekil 3.20. Denemede kullanılan yöntemin şematik olarak gösterimi (1 yıllık)..... | 54 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|-------|
| Çizelge 3.1. Deneme bahçelerinin bulunduğu bölgeye ait aylık iklim verileri | 33 |
| Çizelge 3.2. Deneme bahçelerine ait toprak analiz sonuçları..... | 34 |
| Çizelge 3.3. Eriklerin derim tarihlerinde ilgili kriterlere göre aldığı değerler | 35 |
| Çizelge 3.4. Eriklere derim sonrası yapılan uygulamalar | 35 |
| Çizelge 3.5. Tat ve dış görünüşün belirlenmesinde kullanılan skalalar | 47 |
| Çizelge 3.6. İç kararması şiddeti ve üşüme zararının belirlenmesinde kullanılan skalalar | 48 |
| Çizelge 4.1. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri | 56 |
| Çizelge 4.2. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri | 56 |
| Çizelge 4.3. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri | 57 |
| Çizelge 4.4. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri | 58 |
| Çizelge 4.5. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri..... | 61 |
| Çizelge 4.6. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri..... | 62 |
| Çizelge 4.7. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri | 63 |
| Çizelge 4.8. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri..... | 63 |
| Çizelge 4.9. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların SÇKM değeri üzerine etkileri..... | 67 |
| Çizelge 4.10. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların SÇKM değeri üzerine etkileri..... | 67 |
| Çizelge 4.11. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların SÇKM değeri üzerine etkileri | 68 |
| Çizelge 4.12. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların SÇKM değeri üzerine etkiler | 69 |
| Çizelge 4.13. Angeleno erik çeşidinde muhafaza boyunca farklı uygulamaların TEA değeri üzerine etkileri..... | 72 |
| Çizelge 4.14. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların TEA değeri üzerine etkileri..... | 72 |
| Çizelge 4.15. Black Diamond erik çeşidinde muhafaza boyunca farklı uygulamaların TEA değeri üzerine etkileri..... | 73 |
| Çizelge 4.16. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların TEA değeri üzerine etkileri..... | 74 |
| Çizelge 4.17. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların etilen üretim miktarları üzerine etkileri..... | 77 |
| Çizelge 4.18. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların etilen üretim miktarı üzerine etkileri..... | 77 |

| | |
|---|-----|
| Çizelge 4.19. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların etilen üretim miktarı üzerine etkileri | 79 |
| Çizelge 4.20. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların etilen üretim miktarı üzerine etkileri..... | 79 |
| Çizelge 4.21. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların solunum hızı değeri üzerine etkileri | 82 |
| Çizelge 4.22. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların solunum hızı değeri üzerine etkileri..... | 83 |
| Çizelge 4.23. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların solunum hızı değeri üzerine etkileri | 84 |
| Çizelge 4.24. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların solunum hızı değeri üzerine etkileri..... | 85 |
| Çizelge 4.25. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların MAP içi oksijen seviyesi üzerine etkileri | 87 |
| Çizelge 4.26. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların MAP içi karbondioksit seviyesi üzerine etkileri..... | 87 |
| Çizelge 4.27. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların MAP içi oksijen seviyesi üzerine etkileri | 89 |
| Çizelge 4.28. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların MAP içi karbondioksit oranı üzerine etkileri | 89 |
| Çizelge 4.29. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve kabuk rengi L^* , C^* ve h° değeri üzerine etkileri..... | 92 |
| Çizelge 4.30. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve kabuk rengi L^* , C^* ve h° değeri üzerine etkileri | 95 |
| Çizelge 4.31. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve kabuk rengi L^* , C^* ve h° değeri üzerine etkileri | 99 |
| Çizelge 4.32. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve kabuk rengi L^* , C^* ve h° değeri üzerine etkileri | 100 |
| Çizelge 4.33. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve et rengi L^* , C^* ve h° değeri üzerine etkileri..... | 105 |
| Çizelge 4.34. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve et rengi L^* , C^* ve h° değeri üzerine etkileri | 107 |
| Çizelge 4.35. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve et rengi L^* , C^* ve h° değeri üzerine etkileri | 110 |
| Çizelge 4.36. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve et rengi L^* , C^* ve h° değeri üzerine etkileri | 111 |
| Çizelge 4.37. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların dış görünüş ve tat değerleri üzerine etkileri... | 115 |

| | |
|---|-----|
| Çizelge 4.38. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların dış görünüş ve tat değerleri üzerine etkileri... | 116 |
| Çizelge 4.39. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların dış görünüş ve tat değerleri üzerine etkileri..... | 117 |
| Çizelge 4.40. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların dış görünüş ve tat değerleri üzerine etkileri... | 118 |
| Çizelge 4.41. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranı üzerine etkileri | 123 |
| Çizelge 4.42. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranı üzerine etkileri | 124 |
| Çizelge 4.43. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafazası boyunca farklı uygulamaların iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranı üzerine etkileri..... | 127 |
| Çizelge 4.44. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranı üzerine etkileri | 128 |
| Çizelge 4.45. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri..... | 132 |
| Çizelge 4.46. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri..... | 132 |
| Çizelge 4.47. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri | 133 |
| Çizelge 4.48. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri..... | 134 |
| Çizelge 4.49. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri ... | 138 |
| Çizelge 4.50. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri .. | 138 |
| Çizelge 4.51. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri..... | 139 |
| Çizelge 4.52. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri .. | 140 |
| Çizelge 4.53. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam karotenoit miktarı üzerine etkileri..... | 143 |
| Çizelge 4.54. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam karotenoit miktarı üzerine etkileri..... | 144 |
| Çizelge 4.55. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam karotenoit miktarı üzerine etkileri..... | 145 |
| Çizelge 4.56. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam karotenoit miktarı üzerine etkileri..... | 145 |

| | |
|---|-----|
| Çizelge 4.57. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam klorofil miktarı üzerine etkileri | 148 |
| Çizelge 4.58. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam klorofil miktarı üzerine etkileri | 148 |
| Çizelge 4.59. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam klorofil miktarı üzerine etkileri..... | 150 |
| Çizelge 4.60. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam klorofil miktarı üzerine etkileri | 151 |
| Çizelge 4.61. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkileri..... | 153 |
| Çizelge 4.62. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkileri..... | 153 |
| Çizelge 4.63. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkileri | 155 |
| Çizelge 4.64. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkileri..... | 156 |
| Çizelge 4.65. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı üzerine etkileri | 160 |
| Çizelge 4.66. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı üzerine etkileri | 161 |
| Çizelge 4.67. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı üzerine etkileri | 164 |
| Çizelge 4.68. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı üzerine etkileri | 165 |
| Çizelge 5.1. Çalışmada Angeleno ve Black Diamond erik çeşitlerinde incelenen özellikler üzerine en iyi sonuç (✓) veren uygulamalar..... | 173 |
| Çizelge A.1. Angeleno erik çeşidinin soğukta muhafazası (2015-2016 yılları) boyunca incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları | 198 |
| Çizelge A.2. Angeleno erik çeşidinin raf ömrü (2015-2016 yılları) süresince incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları | 199 |
| Çizelge A.3. Black Diamond erik çeşidinin soğukta muhafazası (2015-2016 yılları) boyunca incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları | 200 |
| Çizelge A.4. Black Diamond erik çeşidinin raf ömrü (2015-2016 yılları) süresince incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları | 201 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|-------------------------------|---|
| % | Yüzde |
| °C | Santigrat derece |
| µL | Mikrolitre |
| µm | Mikrometre |
| 1-MCP | 1-Metilsiklopropan |
| ACC | 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit |
| APX | Askorbat peroksidaz |
| C* | Kroma |
| C ₂ H ₄ | Etilen |
| CAT | Katalaz |
| cm | Santimetre |
| cm ² | Santimetre kare |
| CO ₂ | Karbondioksit |
| dk | Dakika |
| EGase | Endo-1,4-β-D-glukanaz |
| GC | Gaz kromatografisi |
| g | Gram |
| GR | Glutasyon redüktaz |
| h° | Hue açısı |
| He | Helyum |
| HPLC | Yüksek performanslı sıvı kromatografisi |
| HPO ₃ | Metafosforik asit |
| kg | Kilogram |
| km | Kilometre |
| km ² | Kilometre kare |
| L | Litre |
| LDPE | Düşük yoğunluklu polietilen |
| LOX | Lipoksigenaz |
| m | Metre |
| M | Molar |
| MAP | Modifiye atmosfer poşet |
| mg | Miligram |
| mL | Mililitre |
| mm | Milimetre |
| mM | Milimolar |
| mmol | milimol |
| N | Newton |
| NA | Normal atmosfer |
| nm | Nanometre |
| NO | Nitrik oksit |
| O ₂ | Oksijen |
| OA | Oksalik asit |
| PA | Poliaminler |
| PAL | Fenilalanin amonyum liyaz |
| PE | Pektin esteraz |
| PE | Polietilen |
| PG | Poligalakturonaz |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| PME | Pektin metil esteraz |
| POD | Peroksidaz |
| ppm | Milyonda bir |
| PPO | Polifenol oksidaz |
| PUT | Putresin |
| PVC | Polivinil klorür |
| PVDF | Polyvinylidene fluoride |
| s | Saat |
| SA | Salisilik asit |
| SAM | S-adenosil metionini |
| sn | Saniye |
| SNP | Sodyum nitroprussit |
| SO ₂ | Kükürt dioksit |
| SOD | Superoksid dismutaz |
| SPD | Spermidin |



1. GİRİŞ

Erik, çok sayıdaki tür ve çeşit zenginliği ile dünyanın değişik iklim bölgelerine adapte olarak geniş bir alana yayılma olanağı bulmuştur. Eriğin bu kadar geniş bir alana yayılmasında, tür sayısının çok oluşu yanında, bunların birbirlerinden farklı iklime sahip bölgelerden çıkmış olmaları da önemli rol oynamıştır (Usenik vd., 2008). Genel olarak eriğin anavatanının Anadolu, Hazar Denizi civarı ve Kafkasya olduğu kabul edilmektedir (Özbek, 1978). Erikler gen merkezlerine göre Kuzey Amerika, Avrupa-Asya ve Uzak Doğu türleri olmak üzere üç grupta toplanmıştır. Can erikleri (Myrobolan) (*Prunus cerasifera* Ehrh.), Japon grubu (*Prunus salicina* Lindl.) ve Avrupa grubu (*Prunus domestica* L.) erikler ise bugün Dünya’da yetiştiriciliği yapılan üç önemli türdür (Özçağırان vd., 2011).

Erikler, turfanda yeşil erik, sofralık, kurutmalık ve konservelik olarak tüketilebilmektedir. Can grubu erikler sofralık ve anaç olarak, Japon grubu erikler daha çok taze olarak, Avrupa grubu erikler ise daha çok işlemede kullanılmaktadır (Rieger, 2006; Küçükçoban, 2009). Besin içeriği bakımından erikler incelediğinde, bol miktarda B vitamini, potasyum, magnezyum, kalsiyum ve fosfor minerallerine sahip bir meyve türü olduğu görülmektedir. 100 g taze erik meyvesinde yaklaşık; 48 (kkal) kalori, 12.3 g karbonhidrat, 170 mg potasyum, 18 mg fosfor, 1 mg sodyum, 5 mg demir ve 12 mg kalsiyum bulunmaktadır. Ayrıca A, Thiamin B1, Riboflavin B2, Niacin B, C ve E vitaminlerini de değişik miktarlarda içerdiği belirlenmiştir (Balık, 2005; Özçağırان vd., 2011).

Erik ılıman iklim meyve türü olmasına rağmen farklı iklimlere de adaptasyon yeteneği yüksek bir meyve türüdür (Durmuş ve Yiğit, 2003). Türkiye’de erik, Güney Doğu Anadolu’nun sıcak ve kurak bölgeleri ile Doğu Anadolu’nun kışları uzun ve soğuk yaylaları dışında hemen hemen her yerde yetiştirilebilmektedir (Ergen, 2013). Bu nedenle erik yetiştiriciliğinin daha çok soğuk-ılıman ve ılıman iklim kuşaklarında yoğunlaştığı söylenebilir (Ayanoğlu, 1995). Erik türlerinin de iklim istekleri birbirinden farklılık gösterebilmektedir. Can grubu erikler ılıman iklim, Avrupa grubu erikler soğuk ılıman iklim, Japon grubu erikler ise kışı soğuk

geçmeyen ılıman veya sıcak ılıman iklimlerde en uygun şekilde yetiştirilmektedir (Ergen, 2013).

Erik yetiştiriciliğinde dünyada son on yılda kayda değer (yaklaşık 2.500.000 ton) bir üretim artışı meydana gelmiştir. 2016 yılı verilerine göre Dünya erik üretimi 12.050.800 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretimin %55.29'luk (6.663.165 ton) kısmını Çin tek başına karşılarken, %4.26'sını (512.975 ton) Romanya, %3.84'ünü (463.115 ton) Sırbistan, %3.26'sını (392.537 ton) Amerika ve %2.47'sini de (297.589) Türkiye karşılamıştır (FAO, 2018). Türkiye'de de son yıllarda dünyadaki üretim eğilimine benzer şekilde bir artış olmuş, 2017 yılı verilerine göre en fazla üretim Mersin (49.297 ton) ilinde olurken, bu ili sırasıyla Bursa (18.925 ton) ve Adana (18.482 ton) illeri takip etmiştir. Akdeniz ile İç Anadolu Bölgesi arasında geçit iklimine sahip olan Isparta'da 2017 yılında 3.474 dekarlık alanda toplam 5.516 tonluk erik üretimi gerçekleşmiştir. Gelendost ilçesi yaklaşık 2.000 tonluk üretimle Isparta erik üretiminin %36-37'sini karşılamaktadır (TUİK, 2018). Özellikle erik bahçesi kurulurken Japon grubundan yüksek verimli ve albenisi yüksek erik çeşitlerinin tercih edilmesi, yetiştiricilikte klon anaç ve sertifikalı fidan kullanımının yaygınlaşması sonucu üretimde artış olduğu ve olabileceği düşünülmektedir (Subaşı, 2013).

Üretim miktarındaki artışa rağmen eriğin yurtiçinde pazarlanmasında ve ihracatında bazı sorunlar bulunmaktadır. Sert çekirdekli meyveler derim sonrası fizyolojisi bakımından hassas meyveler grubunda yer aldıkları için uzun süre depolanamazlar (Crisosto ve Kader, 2000). Eriklerde de, derim sonrası ömrün meyve eti yumuşaması, içsel kararmalar ve hastalıklar gibi etmenlerden ve metabolizma hızının yüksek olmasından dolayı kısa olduğu bilinmektedir (Plich ve Michalczuk, 1999). Ayrıca ülkemizde diğer yaş sebze ve meyve türlerinde olduğu gibi erikte de derim sonrası soğuk zincir tam olarak sağlanamamaktadır. Bu sebeplerden dolayı piyasaya fazla miktarda ürün sürülmekte, eriklerin pazarda tüketiciye sunulma süresi kısaltmakta ve bu durum tüketiminin diğer meyve türlerine oranla düşük kalmasına da neden olmaktadır.

Eriğin üreticiyi tatmin edecek düzeyde değer bulması, bölgede özellikle Angeleno ve Black Diamond gibi orta-geçici çeşitlerle kapama erik bahçeleri kurulmasına neden olmaktadır. Önümüzdeki birkaç yıl içerisinde üretim miktarında artış olması beklenmektedir. Bu gelişmeler karşısında erik ihracatının ve tüketiminin arttırılabilmesi için; derim sonrası farklı uygulamalar ve depolama teknikleri ile eriğin derim, depolama ve raf ömrü süresince kalitesinin daha uzun süre korunabilmesi için mevcut kullanılan yöntemlere alternatif yeni metotların geliştirilmesi ve uygulamaya aktarılması büyük önem taşımaktadır.

Erik, şeftali ve kayısı gibi klimakterik meyvelerde olgunlaşma ve yaşlanma; meyve renk değişimi, şeker ve organik asit metabolizması, meyve yumuşaması, iç kararması gibi bazı fiziksel ve biyokimyasal değişimleri tetikleyen, etilen tarafından düzenlenmektedir (Khan ve Singh, 2009). Klimakterik meyvelerden biri olan erikte de bütün bu olgunlaşma ve yaşlanma olaylarını yavaşlatabilmek için etilen biyosentezini ve etkilerini minimize etmek gerekmektedir (Singh ve Khan, 2010). Bu nedenlerle etilen üretimini engelleyen uygulamalar, derim sonrası yaşlanmanın yavaşlatılması, kalitenin korunması, muhafaza ve raf ömrünün uzatılmasında önem kazanmaktadır.

Son yıllarda bazı meyve türlerinde derim sonrası ömrün uzatılması, kalite kayıplarının azaltılması, kalitenin korunması ve etilenin etkilerinin azaltılmasında görev yaptığı bilinen putresin (PUT), salisilik asit (SA) oksalik asit (OA) ve nitrik oksit (NO) derim sonrası tek başına ya da değişik depolama teknikleri ile kombine olarak kullanımı yoğunluk kazanmıştır. Söz konusu bu maddeler genel olarak bilinen ve ticari olarak kullanılan (oksin, gibberellin, sitokinin, etilen ve absisik asit) hormonlar dışında, bitkilerden elde edilen ve hormonal etkilerinin olduğu kanıtlanan doğal maddelerdir.

Poliaminlerden (PA) biri olan putresin (PUT), etilen biyosentezi için gerekli olan S-adenosil metionini (SAM) etilen ile ortak kullanarak etilene antagonistik etki yapmaktadır (Bouchereau vd., 1999). Ayrıca poliaminlerin, birçok bitki türünde 1-aminosiklopropan-1-karboksilat (ACC) sentaz biyosentezini engelleyerek etilenin oluşumunu ve etilen üretimini baskıladığı belirtilmektedir (Serrano vd.,

2003). Salisilik asit (SA)'in, etilenin öncül molekülü olan ACC sentaz oluşumunu veya etilene dönüşümünü engelleyerek hem etilen biyosentezini engellediği (Özeker, 2005) hem de etilen hareketine müdahale (Raskin, 1992) edebildiği bildirilmektedir (Leslie ve Romani, 1986; Peng ve Jian, 2006). Benzer şekilde NO'nun ACC enzimlerine bağlanarak (Manjunatha vd., 2010) olgunlaşma metabolizmasına etki ettiği, doğal bir organik asit olan OA'nın de PPO aktivitesini azaltarak kararmaları engellediği (Son vd., 2001), olgunlaşmayı geciktirdiği ve çürümeleri kontrol altına aldığı (Huang vd., 2013; Jin vd., 2014) rapor edilmiştir.

Meyve ve sebzeler derimden sonrada solunumlarına devam ederken hücrelerinde bulunan nişasta, şeker ve organik asit gibi bileşikler oksijenle okside ederek su, karbondioksit ve enerji açığa çıkarmaktadırlar. Solunum hızına paralel olarak etilen gibi uçucu aromatik bileşenlerin sentezi de hızlanmaktadır. Derim sonrası açığa çıkan bu bileşenler ürünlerde kalite kayıplarına neden olmaktadır (Göksel, 2011). Bu kayıpları engellemek için kullanılan yöntemlerden biri modifiye atmosferde peketleme (MAP) uygulamasıdır (Khan ve Singh, 2008). MAP'larda belirli oranda su buharı ve gaz geçişi olduğu için Avrupa ve Japon grubu eriklerin MAP koşullarında muhafazasıyla solunum hızlarının yavaşlatılarak depolama ömrülerinin uzatılabileceği belirtilmektedir (Peano vd., 2017).

Yukarıdaki bilgiler doğrultusunda, çalışmada Angeleno ve Black Diamond erik çeşitlerine MAP ile PUT, SA, OA ve NO derim sonrası kombineli şekilde uygulanarak, derim sonrası kayıpların azaltılması ve depolama süresinin uzatılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Denemede Derim Sonrası Uygulanan Maddelerin Özellikleri ve İlgili Çalışmalar

Bitkisel hormonlar; bitki bünyesinde oluşan, oluştuğu yerden bitkinin başka kısımlarına taşınabilen, taşındığı yerde farklı metabolik olayları tek başına veya diğer hormonlarla birlikte olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilen ve çok düşük dozlarda bile bu etkileri gösterebilen organik maddelerdir (Kumlay ve Eryiğit, 2011). Bitkisel hormonlar doğal veya sentetik olarak ikiye ayrılırlar. Doğal hormonlar bitkiler tarafından sentezlenirken, sentetik olanlar bitkiden izole edilen hormonlardan elde edilen bilgiler ışığında kimyasal olarak geliştirilirler (Seçer, 1989). Son zamanlarda bilinen ve ticari olarak kullanılan (oksin, gibberellin, sitokinin, etilen ve absisik asit) hormonlar dışında, bitkilerden elde edilen ve hormonal etkilerinin olduğu kanıtlanan doğal bitkisel maddeler de bulunmaktadır. Lunarik asit, brassinosteroidler, salisilik asit, jasmonik asit ve poliaminler bu maddelerden en çok bilinenleridir (Davies, 1995).

Poliaminler (PA), ilk kez 1982 yılında Uluslararası Bitki Büyüme Maddeleri Konferansında geçici olarak bitkisel hormonlar sınıfına dahil edilmiştir (Eti, 2006). Galston ve Kaur-Shawhney (1990), PA'ların büyüme ve gelişme aşamasında çok düşük dozlarda etkili olmalarından ve hücrelerde geniş bir şekilde yayılmış olmalarından dolayı hormon olarak kabul edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Benzer şekilde Tekin ve Bozcuk (1998), PA'ların geniş kapsamlı etkileri, hücrelerde hızla sentez edilmeleri, kolay taşınabilmeleri, organizmada çok yüksek düzeyde bulunmalarından dolayı hormonlarla benzerlik gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Bir aminoasit türevidir olan poliaminler (PA); düşük molekül ağırlıklı olup tüm canlı organizmalarda bulunabilen maddelerdir. Putresin, kadaverin, spermidin ve spermin olmak üzere 4 tipi bilinmektedir (Liu vd., 2000) ve putresin (PUT) genellikle en yüksek oranda bulunanıdır (Bal, 2012). PA'lar bitkide serbest olarak makromoleküllere ya da daha düşük molekül ağırlıklı bileşiklere bağlı olarak

bulunabilirler. PA'ların ve bunların biyosentetik enzimlerinin bitkileri strese karşı korumaya yönelik olarak ortaya çıktığı bilinmektedir (Kaur-Sawhney vd., 2003). Ayrıca PA'ların somatik embriyogenezi, sap veya gövde kalınlaşmasını, çiçek ve adventif sürgün oluşumunu, kök gelişimini, yumru gelişimini, meyve olgunlaşması ve yaşlanmasını etkilediği rapor edilmiştir (Couée vd., 2004; Kireççi, 2006).

Birçok bitki organındaki yaşlanmanın PA yoğunluğundaki azalma ile ilişkili olduğu (Davies, 1987) ve PA'ların klorofil parçalanmasını geciktirme, membran yapısının bozulmasını engelleme ve RNAz, proteinaz gibi enzimlerin aktivitelerini artırma ile yaşlanmayı ve etilen üretimini geciktirdiği belirtilmiştir (Eti, 2006). Ayrıca PA'ların, meyve olgunlaşması ve yaşlanması sırasında etilenin biyosentezi için gerekli olan s-adenosil metionini (SAM) etilen ile ortak kullanmalarından dolayı etilene antogonistik etki gösterdiği bildirilmiştir (Bouchereau vd., 1999). Bunlara ek olarak PA'lar, birçok bitki türünde 1-aminosiklopropan-1-karboksilat (ACC) sentaz biyosentezini engelleyerek etilenin oluşumunu dolayısıyla yaşlanmayı geciktirdiği ve dışarıdan yapılan PA uygulamalarının da etilen üretimini baskıladığı da çalışmalarda rapor edilmiştir (Serrano vd., 2003).

PA seviyesinin yaşlanma sırasında düştüğü ve yaşlanmayı inhibe eden PA'lardan olan spermin ve spermidinin bu olayı RNAz, proteaz ve DNAz aktivitelerini inhibe ederek gerçekleştirdikleri bildirilmiştir (Kaur-Sawhney vd., 1982).

PA'ların meyve olgunlaşması sırasında pektin parçalanmasından sorumlu olan ve meyve yumuşamasında rol oynayan poligalakturonaz (PG) enzimi ile pektin esteraz (PE), endo-1,4- β -D-glukanaz (EGase) ve lipoksigenaz (LOX) gibi membran stabilitesini bozan enzimlerin aktivitelerini engelleyerek meyve eti yumuşamasını geciktirdiği ifade edilmiştir (Khan vd., 2007). Bu nedenle ürünlerde olgunlaşmanın ve yumuşamanın geciktirilmesinde PA'ların etkili bir yöntem olarak kullanılabilceği düşünülmektedir (Jhalegar vd., 2012). Bunların yanı sıra PA'ların, ürünlerin yaşlanmasını ve renk değişimini geciktirdiği, etilen üretimini baskıladığı, solunum hızını kontrol altına aldığı ve mekanik direnç

sağladığı da çalışmalarla bildirilmiştir (Valero vd., 1998; Perez-Vicente vd., 2002). Dışarıdan PA uygulamalarının meyve olgunlaşma sürecini düzenlediği de elma (Kramer vd., 1991), kayısı (Martinez-Romero vd., 2002), şeftali (Torrighiani vd., 2004) ve eriklerde (Serrano vd., 2003) yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.

Son zamanlarda genel olarak bilinen ve ticari olarak kullanılan hormonlar dışında, bitkilerden elde edilen ve hormonal etkilerinin olduğu kanıtlanan doğal maddelerden biri de salisilik asittir. Salisilik asit (SA) genellikle bir hidroksil grubu ya da onun fonksiyonel türevini taşıyan, aromatik bir halkaya sahip olan bitki fenoliklerinin bir grubudur (Özeker, 2005).

SA, bitki büyümesini düzenleyici olarak görev yapmasının yanı sıra, stomaların açılıp kapanmasında, tohum çimlenmesinde, iyon alımında (Ergün ve Kösetürkmen, 2008) ve soğuk zararının azaltılmasında (Cai vd., 2006) etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca hastalık ve zararlılara karşı bitkinin savunma mekanizmasında sinyal görevi yaptığı (Arıcı ve Yardımcı, 2001) ve dayanıklılığı arttıran genlerin sentezlenmesini de aktive ettiği rapor edilmiştir (Loake ve Grant, 2007). SA'nın fungal çürümelere kontrol etmesindeki rolü, antioksidan savunma mekanizmasını harekete geçirmesi (Xu ve Tian, 2008) ve fungus gelişiminde direk antifungal etki göstermesinden kaynaklanmaktadır (Amborabe vd., 2002).

SA ve onun analogu olan aspirinin en önemli etkilerinden biri de hem etilen biyosentezini engellemesi (yaşlanmayı geciktirmek) (Özeker, 2005) hem de etilen hareketine müdahale edebilmesidir (Raskin,1992). SA'nın etilen üzerine olan bu etkilerinin, etilenin öncül molekülü olan 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asitin (ACC) oluşumunu veya etilene dönüşümünü engellemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Leslie ve Romani, 1986; Peng ve Jian, 2006). Nitekim çalışmalarda SA'nın ACC sentaz aktivitesini (Li vd., 1992) ve ACC oksidaz aktivitesini önlediğini rapor edilmiştir (Fan vd., 1996).

Farklı meyve türlerine derimden sonra uygulanan SA'nın meyve yumuşamasını geciktirdiği (Zhang vd., 2003a; Davarynejad vd., 2015), ağırlık kaybını ve etilen

üretim miktarını azalttığı (Shafiee vd., 2010; Sharma ve Sharma, 2016), üşüme zararına dayanıklılığı arttırdığı (Wang vd., 2006), fenolik bileşiklerin birikimini teşvik ettiği (Chen vd., 2006) ve kararmaları önleyerek renk değişimlerini geciktirdiği bildirilmiştir (Peng ve Jian, 2006).

Oksalik asit (OA), $H_2C_2O_4$ formülüne sahip doğal bir organik asittir ve ismini ilk kez bulunduğu yoncadan almıştır. Zayıf bir asit özelliği gösterir ve sadece birbirine bağlı iki karboksil kökünden oluşmuştur. Birçok bitkide (kuzukulağı, kabak, bezelye, domates, patates, ıspanak, vb.) bol miktarda bulunmasının yanısıra insan vücudunda da askorbik asitin (C vitamini) yıkımı sonucu az miktarda oluşabilmektedir.

Bitkilerde son metabolik ürün olan OA, doğal bir organik asit olup çevresel streslere tepki, dayanıklılık gibi bitkilerde birçok önemli görevlerde yer almaktadır (Zheng ve Tian, 2006). Çalışmalarda, toksik olmayan konsantrasyonlarda dışsal olarak uygulanan OA'nın, PPO enziminin aktivitesini azaltarak kararmaları engellediği (Son vd., 2001; Whangchai vd., 2006), etilenin etkilerini yavaşlatarak ürünlerin derim sonrası ömürlerini uzattığı (Zheng vd., 2007b), üşüme zararını engellediği (Sayyari vd., 2010), solunum hızını ve etilen üretimini azalttığı dolayısıyla olgunlaşmayı geciktirdiği (Zheng vd., 2007a; Wu vd., 2011; Huang vd., 2013; Jin vd., 2014) ve meyve kalite özelliklerini koruduğu (Valero vd., 2011; Huang vd., 2013) bildirilmiştir. Meyvelerde sekonder metabolitlerin sentezini artırarak, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı artırdığı da ifade edilmektedir (Martinez-Espla vd., 2014). Ayrıca yaşlanmayı geciktirici ve strese karşı koruyucu etkisinin, OA'nın antioksidan ve etilen sinyallerinin düzenlemesiyle ilişkilendirilebileceği bildirilmiştir (Wu vd., 2011).

Bitkilerden nitrik oksit (NO) emisyonunun olduğu kanıtlanıncaya kadar NO, sodyum nitroprussid (SNP) gazı yayan, serbest radikal ve çevre kirletici bir gaz olarak bilinmekteydi. Ancak 1992 yılında, NO'nun biyolojik öneminin farkına varılmış ve serbest radikal olan NO "Yılın Molekülü" olarak adlandırılmıştır (Koshland, 1992). Bu konuda yapılan çalışmalar NO'nun bitkilerde ve hayvanlarda bir sinyal molekülü olarak görev yaptığını ortaya koymaktadır

(Webdehenne vd., 2004). Bitkilerden NO salınımının olduğu ilk kez 1975 yılında soya bitkisinde gözlemlenmiştir (Klepper, 1979). Bitkilerden NO sentezinin farklı biyokimyasal ve moleküler yollarla gerçekleştiği belirtilmekte ve NO sentezinin enzimatik kaynaklı olduğu rapor edilmektedir. Ayrıca bitkilerde NO üretiminin daha çok enzimatik kaynaklı olduğu da ifade edilmektedir (Luis A. del Rio vd., 2004).

Bitkilerde ve hayvanlarda biyolojik bir ajan olarak tanımlanan NO birçok bilim dalında araştırma konusu olmuştur (Hayat vd., 2010). Bitkilerdeki patojen saldırılarına karşı reaktif oksijen türleriyle birlikte bitki savunmasında rol alıp, sinyaller göndererek savunma mekanizması oluşturulmasına yardım ettiği bildirilmektedir (Wendehenne vd., 2001; Neill vd., 2003).

NO, biyotik ve abiyotik strese karşı tepkiler de dahil olmak üzere bir çok fizyolojik olayda yer alan biyoaktif bir moleküldür (Wendehenne vd., 2004; 2005). Stres faktörlerine karşı bitki tepkilerinin düzenlenmesinde yer aldığı ve oksidatif stresin oluşturduğu hasarı azaltmada etkili olduğu rapor edilmektedir (Akar, 2015). Bitkilerde NO, savunma ile ilgili genlerin ve programlı ölümlerin tanımlanmasında (Polvevari vd., 2003), stoma hareketlerinin düzenlenmesinde (Neill vd., 2002), çiçeklenme, kök gelişimi, tohum çimlenmesi gibi fizyolojik gelişim süreçlerinde etkili (Bethke, 2006; Kramchote vd., 2007) olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışmalarda NO'nun birçok meyvede renk değişimini, hastalık gelişimini (Durner vd., 1998; Deledonne vd., 2001), enzimatik reaksiyonları (Clarke vd., 2000) ve solunum hızını yavaşlatarak, olgunlaşma ve yaşlanma karşıtı olarak görev yaptığı bildirilmiştir (Singh vd., 2009; Barman vd., 2014; Sharma ve Sharma, 2014; Sharma ve Sharma, 2016).

Meyve olgunlaşması, genetik olarak planlanmış ve meyvelerin tekstürel ve duyusal özelliklerindeki olumsuz değişikliklerle sona eren bir dizi karmaşık fizyolojik ve biyokimyasal olayları içermektedir (Giovannoni, 2001). Etilen meyvelerde olgunlaşmayı düzenleyen temel molekül olarak kabul edilmektedir. Nitrik oksitinde olgunlaşma ve yaşlanma aşamalarında etilene antagonistik etki gösterdiği öne sürülmüştür (Leshem, 2000). Ancak hala nitrik oksitin etilen

biyosentezi ve olgunlaşma süreci üzerine etkisi net olarak açıklanamamıştır (Cheng vd., 2009).

Meyve olgunlaşmasında NO'nun rolü araştırıldığında, birçok tropik bitkide klimakterik fazı geciktirdiği, bahçe ürünlerinde büyük oranda olgunlaşmayı ve yaşlanmayı engelleyerek derim sonrası ömrü uzattığı, etilen sentez enzimlerini baskılayarak etilene antogonistik etki yaptığı, yine etilen üretimini yavaşlatarak meyve yumuşamasını ve şeker-asit metabolizmasını geciktirdiği ve depolama boyunca farklı sebeplerden meydana gelen bozulmaları engelleyebildiği bildirilmiştir (Singh vd., 2009; Sharma ve Sharma, 2014).

Qingnai erik çeşidi, 1.5 mM konsantrasyonunda SA içeren çözeltiliye 10 dk boyunca daldırılmış ve 1°C'de 60 gün süre ile depolanmıştır. SA uygulamasının kontrol uygulamasına oranla üşüme zararını engellediği, patojenlere karşı direnci arttırdığı, solunum hızını baskılayarak klimakterik yükselişi geciktirdiği ve etilen üretimini baskıladığı belirtilmiştir. Ayrıca enzimatik kararmaların önlenmesinde etkili olan PPO (polifenol oksidaz) ve POD (peroksidaz) enzimlerinin aktivitesini yavaşlatarak içsel kararmaları önleyebildiği rapor edilmiştir (Luo vd., 2011).

Habi kayısı çeşidiyle ilgili çalışmada, araştırmacılar meyveleri 0.5, 1, 1.5 ve 2 mM SA çözeltisine 3 dk süre ile daldırmışlardır. Ağırlık kaybı, renk, tat ve aroma bakımından uygulama meyvelerinin kontrole göre daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Bu durumu da şekerlerin, organik asitlerin ve uçucu bileşiklerin parçalanmasının SA uygulaması tarafından geciktirilmesine dayandırmışlardır. Çalışma sonucunda 2 mM SA uygulamasının taze kayısının depo ömrünün uzatılması ve kalitesinin korunmasında araç olarak kullanılabileceğini bildirilmiştir (Ali vd., 2013).

Baifeng şeftali çeşidinde, SA (1 mM dozunda 20°C'de 5 dk daldırma) ve sıcaklık uygulaması (38°C 12 saat) tek tek ve kombineli olarak uygulanmıştır. Denemede meyveler 0°C'de 35 gün süre ile depolanmış ve 7'er gün aralıklarla analizler yapılmıştır. Sonuç olarak tek başına SA uygulamasının iç kararmasını önlemede

olumlu sonuçlar verdiği ancak SA+sıcaklık uygulamasının daha etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca SA+sıcaklık uygulamasının antioksidan enzimlerinin [lipoksigenaz (LOX), süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), askorbat peroksidaz (APX), glutatyon redüktaz (GR)] aktivitesinin hızlanmasında da rolü olduğu rapor edilmiştir (Cao vd., 2010).

Anjiry Maleky şeftali çeşidine derim sonrası 3 farklı dozda (0.5, 1 ve 1.5 mM) SA uygulanmış (10 dk daldırma) ve 1°C ve %80-90 oransal nemde 28 gün depolanmıştır. SA uygulaması toplam fenol ve flavonoid içeriğini önemli ölçüde artırmıştır. Ayrıca SA uygulanan meyvelerde pH, suda çözünür kuru madde miktarı ve ağırlık kaybı daha az olurken, titre edilebilir asitlik miktarı ve sertlik değerleri kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. SA uygulamasının şeftalilerin derim sonrası kalitesinin korunmasında ve antioksidan kapasitesinin (toplam fenolik madde ve flavonoidlerin miktarını artırarak) artırılmasında olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Razavi vd., 2014).

Beijing 24 şeftali çeşidinde üşüme zararının azaltılması için meyveler farklı dozlarda (0, 0.35, 0.7 ve 1 mM) SA içeren çözeltiye 5 dk süre ile daldırılmış ve 0°C'de 28 gün depolanmıştır. Soğukta muhafazadan sonra raf ömrü çalışmaları için de 20°C'de 3 gün bekletilmiştir. 1mM SA uygulaması meyve sertliğini korumuş, üşüme zararını hafifletmiş ve bozulma oranını azaltmıştır. Üşüme zararının hafifletilmesinde uygulamaların antioksidan sistemlerini uyarmasıyla ilişkilendirilebileceği ifade edilmiştir (Wang vd., 2006).

Yang vd. (2011), şeftalide maviküfü (*Penicillium expansum*) önlemek amacı ile ultrason (40 kHz, 350 W, 20 °C'de 10 dk) ve SA'yı (0.05 mM dozunda 20°C'de 10 dk daldırma) kombineli olarak ve tek tek uygulamışlardır. Uygulamalardan sonra meyveler, ekvatorial bölgesinden steril çivi ile (4 mm derinliğinde ve 3 mm çapında) yaralamışlar ve *P. expansum* ile inoküle etmişlerdir. Sonuç olarak, kombine olarak uygulanan SA+Ultrasonun şeftalide *Penicillium expansum*'u kontrol etmede daha etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Flordaking şeftali çeşidini 0.5, 1, 1.5 ve 2 mM konsantrasyonunda SA çözeltisine 5 dk süre daldıran Tareen vd. (2012), meyveleri $0\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ve $\%90\pm 4$ oransal nemde depolamışlardır. SA uygulamasının bütün dozları renk değişimi, ağırlık kaybı, meyve sertliği ve pH değerleri bakımından kontrole oranla daha olumlu sonuçlar vermiştir. Bütün bu olumlu sonuçlar, SA'nın etilenin etki mekanizmasına etki ederek olgunlaşma sürecini geciktirmesine dayandırmışlardır. Sonuç olarak 2 mM SA uygulamasının Flordaking şeftalisinde derim sonrası kalitenin korunmasında etkili olabileceğini vurgulamışlardır.

Awad (2013a), Flordaprince şeftali çeşidini ticari derim döneminde topladıktan sonra 0, 0.5, 1.0 ve 1.5 mM dozundaki SA çözeltilerine 10 dk süre ile daldırılmış ve 0°C 'de 28 gün depolamıştır. Raf ömrü sürecinde soğukta muhafazadan çıkardığı meyveleri 3 gün 20°C 'de bekletmiştir. SA uygulamasının peroksidaz ve polifenol oksidaz enzimlerinin aktivitelerini yavaşlattığını ve meyvelerin daha sert kalmasını sağladığını bildirmiştir. Ayrıca üşüme zararını da meyvedeki antioksidan mekanizmasını uyarmak yoluyla hafiflettiğini öne sürmüştür.

Malas Saveh nar çeşidi 0.7, 1.4 ve 2 mM konsantrasyonlarında SA çözeltisine 10 dk süre ile daldırılmış ve 2°C ve $\%85$ oransal nemde 3 ay depolanmıştır. Çalışmada 2 mM SA uygulaması narlarda üşüme zararını azaltmış ve askorbik asit miktarını da depolama boyunca önemli ölçüde korumuştur. Üşüme zararının önlenmesinde etkili olan PAL enzim aktivitesini azaltarak üşüme zararının da azaltılabileceği vurgulanmıştır (Sayyari vd., 2009).

Nar meyvelerinin düşük sıcaklıklarda depolanmasıyla ortaya çıkan üşüme zararı ve kabuk kahverengileşmesini önlemek amacı ile Taify nar çeşidi, depolama öncesi farklı dozlarda SA (1.5, 2.5 ve 3.5 mM) ve oksalik asit (3.0, 5.0 ve 7.0) çözeltisine daldırılmıştır. Daldırma işlemi 22°C 'de 10 dk süre ile yapılmış ve uygulamadan sonra meyveler 2°C ve 5°C 'de depolanmıştır. SA uygulamasının toplam fenolik madde miktarı ve C vitamini açısından olumlu sonuçlar verdiği ve antioksidan enzim aktivitesini arttırarak üşüme zararını azalttığı bildirilmiştir. Depolama sonunda da SA ve oksalik asit uygulamalarının narın depolama süre ve kalitesini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Awad vd., 2013b).

Trabzon hurmasına 1 ve 2 mM konsantrasyonunda SA uygulayan (25°C'de 10 dk daldırma) Khademi vd. (2012) , meyveleri 1°C'de 3 ay boyunca depolamışlardır. Çalışma sonunda 2 mM SA uygulamasının Trabzon hurmasının derim sonrası ömrünü uzattığını ve farklı hastalıklara karşı direncini de belirgin bir şekilde arttırdığını belirtmişlerdir.

Kivinin olgunlaşmasında SA'nın rolünü araştırmak amacı ile yürütülen çalışmada, meyveler 1 mM konsantrasyonundaki SA çözeltisine 5 dk boyunca daldırılmış ve iki farklı sıcaklıkta (0°C ve 20°C) depolanmıştır. ACC sentaz ve ACC oksidaz enzimlerinin aktivitesi SA uygulaması tarafından baskılanmıştır. Ayrıca SA uygulaması kivilerde etilen yükselişini geciktirmiş ve meyve sertliğini de korumuştur (Zhang vd., 2003a).

Lu vd. (2011), ananasta iç kararmasını önleyebilmek için derim öncesi (ağaçta sprey ile 2 mM) ve derim sonrası (5 mM, 15 dk daldırma) SA uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Ananasları 10°C'de %90 oransal nemde ve raf ömrü sürecinde 20°C'de 2 gün depolamışlardır. Derim sonrası uygulamalarının iç kararmasını önlemede derim öncesine göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Enzimatik kararmalarda önemli bir enzim olan polifenol oksidaz (PPO) ve fenoliklerin sentezinde rol alan fenilalanin amonyum liyaz (PAL) aktivitesinin de SA uygulamaları tarafından engellendiğini rapor etmişlerdir.

Babalar vd. (2007), çilekte derim sonrası dönemde 1, 2 ve 4 mM konsantrasyonlarındaki SA'nın etilen üretimi, fungal çürüme ve bazı kalite kriterleri üzerine etkilerini belirlemişlerdir. SA'nın tüm dozlarının meyve kalitesini değiştirmeksizin etilen üretimini ve fungal çürümeyi azalttığını saptamışlardır. 4 mM'lik dozun, meyvelerde hafif zararlanmaya neden olduğu ve 2 mM dozuna göre meyve kalitesinin korunmasında daha az etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Considine vd. (2007), Crimson Seedless üzüm çeşidine uygulanan farklı dozlardaki SA (0.2-25 mM) ve metil jasmonatın (0.04-5 mM) birlikte ve tek başlarına etkileri araştırmışlardır. Taneleri 14, 28 ve 56 gün boyunca muhafaza

etmişler ve denemede doz etkileri tamamen birbirinden farklı özellikler göstermiştir. Metil jasmonat uygulanan üzümlerin antioksidan kapasiteleri azalırken, SA uygulanan meyvelerin ise antioksidant kapasitelerinin arttığını belirlemişlerdir. İki maddenin birlikte uygulandığı üzümlerde ise SA'nın metil jasmonatın negatif etkisini elimine edebileceğini vurgulamışlardır.

Sarikhani vd. (2009), SA ve SO₂ pedlerinin üzümlerin muhafaza süresi ve fenolik kompozisyonları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla SO₂ pedli ve pedsiz 4 farklı konsantrasyonda (0, 1, 2 ve 4 mM) SA uygulamışlardır. Her üç SA dozu da su kaybını ve fungal çürümeyi azaltmış, tane sıklığını ise arttırmıştır. SA uygulamasının 2 mM dozunun salkım ana iskeletinde kahverengileşme oranını önemli ölçüde azalttığını, 4 mM'lik dozun ise toplam fenolik madde içeriğini önemli derecede arttırdığını belirlemişlerdir.

Ranjbaran vd. (2011), Thompson Seedless ve Bidaneh Sefid üzüm çeşitlerinde salkımlara 0, 1, 2 ve 4 mM konsantrasyonlarında SA uygulamışlar ve 45 gün 0°C'de muhafaza ettikten sonra 2 gün süreyle 20 °C'de bekletmişlerdir. Araştırmacılar, SA uygulamalarının salkımların muhafaza sürelerini önemli ölçüde artırdığını saptarken, her üç salisilik asit dozunun da su kaybını, fungal çürümeyi ve tane yumuşama oranını azalttığını belirlemişlerdir. Ayrıca 4 mM SA dozunun meyvede enfeksiyon gelişimini etkili bir şekilde önlediğini ve tanelerin toplam fenolik madde içeriğini önemli derecede artırdığını ifade etmişlerdir.

Aghdam vd., (2012) domatesi derimden sonra 0, 1 ve 2 mM dozunda SA çözeltisine daldırmışlar (5 dk) ve üşüme zararının oluşabileceği sıcaklıkta (1°C) 21 gün boyunca depolamışlardır. Raf ömrü çalışmaları için de domatesleri 20°C'de 3 gün bekletmişlerdir. Çalışma sonucunda SA uygulamasının özellikle 2 mM'lik dozun domateslerde üşüme zararını azalttığını vurgulamışlardır.

Dört farklı erik çeşidine (Golden Japan, Black Diamond, Black Star ve Santa Rosa) derimden sonra 1 mM PUT uygulanmış ve 20°C'de depolanmıştır. Muhafaza süresince uygulama meyvelerinde çeşitlere göre değişmeksizin raf ömürleri uzamış, olgunlaşma süreleri gecikmiş ve meyve kalitesi daha uzun süre

korunmuştur. PUT uygulaması etilen üretimini ya geciktirmiş ya da azaltılmıştır. Ayrıca PUT uygulaması kontrol grubu ile karşılaştırıldığında eriklerin muhafaza süresini uzattığı bildirilmiştir. PUT uygulamalarının eriklerin kalitesi üzerine yapmış olduğu bu olumlu etkiler, PUT'un olgunlaşma hormonu olan etilenin etkilerini engellenmesine ya da geciktirilmesine dayandırılmıştır (Serrano vd., 2003).

Khan vd. (2007), Angeleno erik çeşidine derim öncesi (1 hafta önce) ve derim sonrası farklı dozlarda (0, 0.1, 1, ve 2 mM) PUT uygulamışlar ve $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de $\%90\pm 5$ oransal nemde 6 hafta depolamışlardır. Meyve eti sertliği bütün uygulamalarda kontrole göre yüksek kalmıştır. Hem derim öncesi hem de derim sonrası PUT uygulamalarının kontrol grubuna oranla meyve eti sertliğinde önemli olan enzimlerin (PG, PE) aktivitelerini azalttığını bildirmişlerdir. PG ve PE enzimlerinin aktivitelerinin, içsel etilen üretimi ile arttığını dolayısıyla etilen üretiminin engellendiği durumlarda bu enzim aktivitelerinin azalabileceğini öne sürmüşlerdir.

Derim sonrası PUT ve SA uygulamalarının 0900 Ziraat kiraz çeşidinin soğukta muhafaza süre ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla meyvelere PUT (1 mM) ve SA (1 mM) çözeltilerine ($\%0.01$ 'lik Tween 20 içeren) 5 dk süre ile daldırılmıştır. Uygulamalar sonrası meyveler polistren tabaklara konularak 0°C ve $\%90\pm 5$ oransal nem koşullarında 35 gün süre ile depolanmıştır. Sonuçta PUT ve SA uygulamaları, kontrol meyvelerine göre meyve kalitelerini daha iyi korumuştur. Depolama sonunda toplam fenolik madde içeriği ve ağırlık kaybı açısından da uygulama meyveleri kontrol meyvelerine oranla daha iyi sonuçlar vermiştir (Bal, 2012).

Mauricio kayısı çeşidine derim sonrası PUT (1mM) uygulanmış ve meyveler mekanik olarak zararlandırılmıştır (25 N). PUT uygulamaları meyve sertliğini daha iyi korumuş ve mekanik zararlanmadan kaynaklanan berelenmeleri azaltmıştır. PUT uygulanan meyvelerde renk değişimi, ağırlık kaybı, etilen üretimi ve solunum hızı da azalmıştır. Ayrıca PUT uygulaması meyvede iç kararması ve tat bozulmasını da geciktirmiştir (Martinez-Romero vd., 2002).

Bayındır vd. (2012), derim sonrası PUT uygulamasının Aprikoz kayısı çeşidinin depolama süre ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla meyveleri 0, 0.5, 1, 2 ve 4 mM dozlarında PUT içeren solüsyonuna daldırmışlardır. Çalışma sonucunda PUT uygulamalarının etilen üretim miktarını ve solunum hızını kontrol grubuna oranla önemli ölçüde azalttığını, meyve eti sertlik değerlerinin ise PUT konsantrasyonuna bağlı olarak değiştiğini, en olumlu sonuçların 0.5 mM ve 1 mM PUT dozlarından elde edildiğini belirlemişlerdir.

Alyanak kayısı çeşidine derimden sonra 0, 0.5, 1, 2 ve 4 mM konsantrasyonlarında PUT uygulanmış, uygulamaların meyve eti sertliğini kontrol grubuna göre daha iyi koruduğu ve iç kararmasını geciktirdiği saptanmıştır. Çalışmada, 0.5 ve 1 mM PUT uygulamalarının en etkin dozlar olduğu rapor edilmiştir (Onursal vd., 2013).

Derim sonrası çok hızlı bir şekilde su kaybeden ve çabuk bozulan hıyar meyvesinde, putresin (4 mM) uygulamasıyla kalitenin korunması ve antioksidatif enzim (POD, APX ve CAT) aktivitesinin arttırılması araştırılmıştır. Denemede, uygulamalarla hıyarların raf ömrünün ve yenilebilir olarak kalma sürelerinin uzatıldığı bildirilmiştir. Ayrıca 10 günlük depolama periyodu sonunda C vitamini seviyesinin uygulama meyvelerinde daha yüksek kaldığını ve PUT uygulamasının antioksidatif enzimleri uyarabildiği rapor edilmiştir (Jia vd., 2018).

Meyve materyali olarak Nam dokmai No.4 mango çeşidinin kullanıldığı çalışmada, PUT uygulamasının mangonun kalite özellikleri ve antioksidan aktivite üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla ticari derim zamanında toplanan mangolar 0, 1, 2 ve 4 mmol/L dozlarında PUT çözeltisine daldırılmıştır. Meyve sertliği ve titre edilebilir asitlik miktarı uygulama meyvelerinin hepsinde daha yüksek bulunmuş, ayrıca PUT uygulaması ile ağırlık kaybı da azaltılmıştır. Özellikle 2 mmol/L dozunda depolama boyunca SOD, CAT, APX aktivitesi ve toplam antioksidan içeriği maximum seviyelerde olmuştur. Sonuç olarak derim sonrası uygulanacak 2 mmol/L PUT dozunun mangonun muhafaza süresinin uzatılmasında kullanılabileceği belirlenmiştir (Wannabussapawich ve Seraypheap, 2018).

Patel vd. (2019) yeşil dolmalık biberin raf ömrünü uzatmak için PUT ve SPD (spermidin)'yi farklı dozlarda ve kombinasyonlarda uygulamışlardır. SPD+PUT uygulaması ile biberlerin enzimatik ve antioksidant aktivitelerinin korunmasının yanısıra kalite özelliklerinin de depolama boyunca daha iyi seviyelerde kaldığı rapor edilmiştir.

Derim sonrası ömrü kısa bir meyve türü olan eriklerde, soğukta depolama boyunca ve raf ömrü süresince OA uygulamasının etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla Damili (*Prunus salicina*) erik çeşidi 5 mmol L⁻¹ OA içeren çözeltiye 3 dk süre ile daldırılmış ve polietilen poşetlere yerleştirilmiştir. Erikler 25°C'de 12 gün ve 2°C'de 20 gün (raf ömrü için soğukta muhafazadan sonra 25°C'de 12 gün) depolanmıştır. Etilen üretimi ve meyve yumuşaması OA uygulanan meyvelerde daha düşük olmuştur. Meyvelerin yumuşamasıyla ilişkili olan enzimlerin (PG ve PME) aktivitelerinin azaltılması dolayısıyla pektin parçalanmasının yavaşlatılmasının sonucu olarak meyve yumuşaması geciktirilmiştir. OA uygulanan meyvelerde soğukta depolama ve raf ömrü boyunca, meyve etinin kırmızılaşması ve antosiyanin sentezi önemli ölçüde engellenmiştir. Sonuç olarak OA uygulamasının eriklerin derim sonrası ömrünü uzatmada etkili bir yöntem olabileceği ve çeşitler bazında doz çalışmalarının yapılması gerektiğini vurgulamışlardır (Wu vd., 2011).

Bayuecui şeftali çeşidinde, OA uygulamasının etkilerinin araştırıldığı çalışmada, meyvelere 1 ve 5 mM dozunda OA uygulanmış ve oda sıcaklığında (25°C) depolanmıştır. Depolama boyunca OA uygulaması antioksidan enzimlerinin aktivitesini artırmış (SOD, POD, CAT, APX), solunumu yavaşlatmış, meyve sertliğini korumuş ve lipoksigenaz (LOX) aktivitesini azaltmıştır. OA uygulamasının şeftalide membran bütünlüğünü koruyarak ve meyve olgunlaşmasını geciktirerek meyve kalitesine olumlu yönde etki edebileceği ifade edilmiştir (Zheng vd., 2007b).

Derim sonrası meyve kalite özelliklerinin korunması amacı ile Cristalina ve Prime Giant kiraz çeşitlerine SA (1 mM), ASA (1 mM) ve OA (1 mM) uygulaması (10 dk daldırma) yapılmıştır. Uygulamalardan sonra meyveler 2°C ve %85 oransal

nemde 20 gün depolanmıştır. Depolama sonunda bütün uygulamalarda kontrole (saf suya 10 dk daldırma) göre meyvelerin toplam fenolik madde miktarı, antosiyanin ve antioksidan aktivitesi ilk 10 gün boyunca artırmıştır. Ayrıca asitlik kaybı, renk değişimi ve meyve yumuşaması geciktirilmiştir. SA, OA ve ASA gibi doğal içerikli derim sonrası uygulamaların, kirazın derim sonrası ömrünün uzatılmasında etkili bir araç olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Valero vd., 2011).

Jin vd. (2014), muhafaza süresince şeftalilerde önemli bir sorun olan üşüme zararı ve iç kararmasına karşı OA (5 mM, 10 dk daldırma) uygulamışlar ve 0°C'de 35 gün muhafaza etmişlerdir. Baifeng şeftali çeşidi ile yaptıkları çalışma sonucunda OA uygulamasının, üşüme zararını önemli ölçüde ortadan kaldırdığını saptamışlardır. Bu durumun OA uygulanan şeftalilerde enzim aktivitesinin istenen yönde değişmesinden kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir.

Zill mango çeşidi derim sonrası 5 mM OA çözeltisine daldırılıp oda koşullarında (25°C) muhafaza edilmiş ve OA'nın mangoların olgunlaşması ve bozulma oranı üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak OA uygulamaları, uygulama yapılmayan kontrol grubuna oranla olgunlaşma ve çürüme oranını azaltmıştır. Bunu da olgunlaşma süresince önemli bir hormon olan etilenin üretimini azaltarak yaptığı öne sürülmüştür (Zheng vd., 2007a).

Huang vd. (2013), Brazil muz çeşidine 0, 5, 10 ve 20 mM dozunda (10 dk daldırma) OA uygulayarak oda koşullarında (23±2°C) depolamışlardır. OA uygulamasının, depolama boyunca bozulmaları azaltmasının yanı sıra solunum hızı ve etilen üretimini de baskıladığını ayrıca meyve sertliğini ve rengini korumada da etkili olduğunu vurgulamışlardır. Sonuç olarak çalışmada kabuk görünümünü korumak ve muzun yeşil olarak raf ömrünü uzatmak amacı ile OA uygulamasının başarılı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Hünnap meyveleri 5 mM dozunda 10 dk boyunca OA uygulanmasından (kontrol grubu 10 dk saf suya daldırılmıştır) sonra 20°C'de 2 saat kurumaya bırakılmıştır. İki gruba ayrılan meyvelerin ilk grubuna *Penicillium expansum* (maviküf) inoküle

edilmiş, ikinci grup ise inokulasyon yapılmadan plastik kaplara yerleştirilmiş ve her iki grup %95 oransal nemde 20°C'de depolanmıştır. OA uygulaması ile klimakterik meyvelerden biri olan hünnapın, derim sonrası olgunlaşması yavaşlatılmış ve fungal hastalıklara karşı direnci artırılmıştır (Wang vd., 2009).

Derim sonrası kavunlar 0, 25, 50, 100 ve 200 mM dozlarında 10 dk OA+%0.05 Tween 80 içeren çözeltiye 10 dk süre ile daldırılmış ve OA'nın *Trichothecium roseum*'un sebep olduğu pembe çürüklük üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak OA uygulamalarının derim sonrası kavunlarda görülen pembe çürüklüğe karşı etkiliği olabileceği ancak OA'nın bu hastalık etmeni üzerine etki mekanizmasının detaylı olarak araştırılması gerektiği belirtilmiştir (Deng, 2015).

Huaizhi liçi çeşidinde meyvelere, perikarp kararmasını önlemek amacı ile 2 ve 4 mM dozunda OA uygulanarak oda sıcaklığında depolanmıştır. OA uygulanmasının her iki dozunda da kontrol grubuna oranla kararma belirtileri daha az olmuştur. Ayrıca OA uygulamaları peroksidaz aktivitesini düşürmüş ve antosiyanin parçalanmasını da geciktirmiştir. Sonuç olarak OA uygulamasının Huaizhi çeşidinde depolama boyunca perikarp kararmasını kontrol etmede etkili bir yöntem olduğu bildirilmiştir (Zheng ve Tian, 2006).

Sayyari vd. (2010), Mollar de Elche nar çeşidini 2, 4 ve 6 mM dozlarında OA çözeltisine 10 dk daldırmışlar ve 2°C'de 84 gün depolamışlardır. Üşüme zararına karşı hassas olan narın, 2°C'de uzun süre depolandıktan sonra kontrol grubunda solunum hızının ve ağırlık kaybının artmasıyla ilişkili olarak üşüme zararı görülmüştür. Araştırmacılar özellikle 6 mM OA uygulanmış meyvelerde üşüme zararının önemli ölçüde azaltıldığını vurgulamışlardır. OA uygulamasının toplam fenolik madde kaybını azalttığını, askorbik asit miktarını ise önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir. Derim sonrası OA uygulamasının narda üşüme zararının azaltılmasında ve antioksidan kapasitesinin artırılmasında kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Kızılcık meyveleri antioksidan kapasitenin artırılması amacı ile farklı dozlarda SA çözeltisine daldırılmış ve 4°C'de 21 gün depolanmıştır. Muhafaza süresince C

vitamini içeriği, toplam fenolik madde miktarı, PAL enzim aktivitesi ve kalite değişimleri incelenmiştir. SA'nın kalite değişimlerini geciktirmesinin yanısıra toplam fenolik madde miktarı, antosiyanin miktarı ve C vitamini içeriğini arttırarak kızılcıkların antioksidan kapasitesini olumlu yönde etkilemiştir (Dokhanieh vd., 2013).

Yirmi farklı domates çeşidinin derim sonrası raf ömrünü uzatmak amacıyla yapılmış çalışmada OA (2, 3 ve 4 mM) ve SA (0.5, 0.75 ve 1 mM) farklı konsantrasyonlarda uygulanmıştır. Çalışma sonucunda 3 mM OA ve 0.75 mM SA uygulamalarının, meyve sertliğini ve renk değişimini koruyarak raf ömrünün uzatılmasında en etkili konsantrasyonlar olduğu bildirilmiştir. Sertliğin ve rengin korunmasında da söz konusu maddelerin etilen sentezi üzerinden etkili olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca domateslerde olgunlaşmanın ve yaşlanmanın kontrol edilmesinde OA ve SA'nın başarılı bir şekilde kullanılabilceği ifade edilmiştir (Kant vd., 2013).

Blanca de Tudela enginar çeşidi 1 mM OA solüsyonuna 10 dk süre ile daldırılmış ve 20°C'de depolanmıştır. OA uygulaması ağırlık kaybını, yumuşamayı, renk değişimini ve klorofil parçalanmasını geciktirerek bozulmaların daha geç dönemde ortaya çıkmasını sağlamıştır. Ayrıca maya ve küf gelişimini de kontrole oranla önemli ölçüde azaltmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde OA uygulamasının enginarın derim sonrası genel kalitesinin korunması ve bozulmaların geciktirilmesi açısından pozitif sonuçlar verdiği söylenebilmektedir (Ruiz-Jimenez vd., 2014).

Prunus salicina grubu eriklerle yapılmış çalışmada, erikler 1 mM SNP (nitrik oksit donoru) çözeltisine 3 dk boyunca daldırılmış ve 120 gün 2°C ve %85-90 oransal nem koşullarında depolanmıştır. Sonuç olarak NO uygulamasının pektinlerin bozulmalarını yavaşlatarak meyve yumuşamasını geciktirdiği ve meyve eti kararmasını engellediği bildirilmiştir. Ayrıca uygulama meyvelerinde PAL aktivitesi engellendiği için antosiyanin miktarı düşük seviyelerde kalmıştır. Uygulamanın SÇKM miktarı üzerine ise etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Sonuç olarak NO uygulamasının düşük sıcaklıklarda eriklerde üşüme zararının

azaltılmasında ve depolama ömrünün uzatılmasında etkili olabileceği kanısına varılmıştır (Zhang vd., 2007).

Japon grubu eriklerin biri olan Amber Jewel çeşidine 20°C'de 2 saat süresince, 0, 5, 10 ve 20 µL L⁻¹ dozlarında NO gazı uygulanmıştır. NO fumigasyonundan sonra meyvelerin bir kısmın 21±1°C'de diğer kısmı ise 0°C'de 7 hafta süre ile depolanmıştır. Soğukta muhafazadan sonra meyveler raf ömrü çalışmaları için 5 gün 21±1°C'de bekletilmiştir. Uygulama meyvelerinde etilen üretimi ve solunum hızı, 21±1°C'de depolanan meyvelerde doza bağlı olmaksızın baskılanmıştır. Ayrıca NO fumigasyonu olgunlaşma ile ilgili değişimlerin ortaya çıkmasını da geciktirmiştir. Sonuçta 10 µL L⁻¹ dozu, 21±1°C'de depolanan meyvelerin olgunlaşmasını 3-4 gün kadar geciktirmiş, 0°C'de ise 6 hafta boyunca üşüme zararının ortaya çıkmasını engellemiştir (Singh vd., 2009).

Çalışmada, SNP uygulamasının Anjiri şeftali çeşidinde etilen biyosentezi ve antioksidan enzim aktivitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla meyveler 0 (kontrol), 0.5 ve 1 mM dozundaki çözeltiliye 5 dk daldırılmıştır. Daldırma işleminden sonra meyveler 30 dk kurutulmuş ve 1°C'de %95 oransal nem koşullarında 30 gün depolanmıştır. Uygulama meyveleri ile kontrol grubu arasında meyve sertliği bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Uygulama meyvelerinin her iki dozunda da meyveler kontrol grubuna göre daha sert kalmıştır. 30 günlük depolama sonunda en sert meyveler 1 mM dozundan elde edilmiştir. Ayrıca 1 mM SNP dozu etilen üretimini, kontrol ve 0.5 mM uygulamalarına göre önemli ölçüde baskılamış ve CAT aktivitesini de artırmıştır. Bütün sonuçlar dikkate alındığında SNP uygulamasının, etilen üretimini azaltarak, antioksidan enzim aktivitesini ve sertliği artırarak şeftalilerin derim sonrası ömrünün uzatılmasına katkı sağlayabileceği vurgulanmıştır (Sis vd., 2012).

NO'nun etilen biyosentezi ve LOX aktivitesine etkileri klimakterik bir meyve türü olan şeftalide araştırılmıştır. Bu amaçla NO Feicheng şeftali çeşidine 5, 10 ve 15 µL L⁻¹ konsantrasyonunda 3 saat boyunca gaz formunda uygulanmıştır.

Uygulama yapılan meyvelerde ACC oksidaz aktivitesi, etilen üretimi ve LOX aktivitesi düşmüş dolayısıyla etilen üretim miktarı da azalmıştır (Zhu vd., 2006).

Yeşil olum döneminde derimi yapılan muzlara (Brazil çeşidi) 60 $\mu\text{L L}^{-1}$ dozunda (3 saat 22°C) nitrik oksit gazı uygulanmış ve 7±1°C'de %90 nemde 15 gün depolanmıştır. NO uygulanan meyvelerde SOD, CAT, POD ve APX enzim aktivitelerinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Ayrıca NO'nun üşüme zararına tolarensi önemli ölçüde arttırdığı tespit edilmiştir. Bunu da antioksidan enzim aktivitesini arttırmak yoluyla yapabileceği öne sürülmüştür (Wu, 2014).

Mangoda NO uygulamasının olgunlaşma ve soğukta depolama boyunca etilen biyosentezi ve meyve yumuşaması üzerine etkilerini incelenmiştir. Sert yeşil dönemde derilen meyvelere gaz geçirmez kabinde 20°C'de 2 saat süreyle 20 $\mu\text{L L}^{-1}$ dozunda NO uygulanmış ve kontrol grubu ise aynı süre boyunca yine gaz geçirmez kabinde bekletilmiştir. Uygulamadan sonra meyveler 21±1°C'de 10 gün (olgunlaştırma) ve 13±1°C'de 21 gün (soğukta depolama) depolanmıştır. Her iki depolama koşulunda da NO uygulaması ACS ve ACO aktivitesini engelleyerek etilen biyosentezini baskı altına almıştır. Ayrıca meyve yumuşamasıyla ilgili enzimlerin (PE ve PG) aktivitelerini de yavaşlatarak meyvelerin kontrol grubuna oranla daha sert kalmalarını sağlamıştır (Zaharah ve Singh, 2011).

Klimakterik meyvelerden biri olan mangoya, *C. gloeosporioides*'un sebep olduğu antraknoz azaltılması ve hastalık direncinin artırılması için derim sonrası nitrik oksit uygulanmıştır. Sonuçta antraknoz azaltıldığı ve fungal hastalıklara karşı direncin geliştirildiği bulunmuştur. Bunun NO'nun meyvede olgunlaşmayı geciktirerek ve savunma mekanizmasını etkileyerek yaptığı düşünülmektedir. Ayrıca NO'nun derimden sonra mangonun ve diğer ürünlerin hastalık gelişiminin engellenmesi ve depolanma süresinin uzatılmasında kullanılabileceği bildirilmiştir (Hu vd., 2014).

Wills vd. (2000) Pajaro çilek çeşidine gaz formunda nitrik oksit uygulamışlardır. Nitrik oksitin çileklerde 1-MCP'ye benzer etki göstererek etilen hareketini engeleyebildiğini ve depolanma süresini uzattığını belirtmişlerdir. Ancak bu

maddenin çileklerde ticari olarak kullanılabilirliğinin tartışılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Liçi meyvesinde perikarp kararmasını engellemek amacı ile meyveler 0.5, 1 ve 2 mM dozlarında SNP (NO verici madde) içeren çözeltiye 25°C'de 5 dk boyunca daldırılmıştır. Daldırma işleminden sonra meyveler oda koşullarında kurutulmuş ve kaplara yerleştirilerek 30±2°C ve %85±5 oransal nemde 8 gün boyunca depolanmıştır. SNP uygulamalarının hepsi doza bağlı olmaksızın kararmaları engellemiştir. Özellikle 2 mM SNP dozu hem belirgin şekilde kararmayı engellemiş hem de antosiyanin içeriğini artırmıştır. Ayrıca depolama boyunca SNP uygulaması ağırlık kaybını da önemli ölçüde azaltmıştır. Sonuç olarak depolamadan önce uygulanan 2 mM SNP perikarp kararmasının önlenmesinde etkili bulunmuştur (Barman vd., 2014).

2.2. Eriklerde Modifiye Atmosfer Koşullarında Depolama

Ürünlerin depolama süresinin uzatılmasında kullanılan en etkili yöntemin soğutma olduğu bilinmektedir. Modifiye atmosfer paketleme (MAP) sistemi de soğutmaya ek olarak depolama süresinin uzatılması için kullanılan en yaygın yöntemlerden birisidir (Ben-Yehoshua, 1985). MAP sistemi, ürünlerin raf ömrünü uzatmak, mikrobiyolojik faaliyetleri azaltmak ve derim sonrası kalite kayıplarını minimize etmek amacıyla ürünlerin yapısına uygun özellikteki ambalaj materyali ile ambalajlanmasıdır (Erkan vd., 2000).

Modifiye atmosfer ortamı genellikle ürünlerin, belirli oranda su buharı, kabondioksit ve oksijen geçirgenliğine sahip polimerik filmlerle paketlenmesiyle oluşturulur (Saltveit, 2003). Modifiye atmosfer poşetleri içinde depolama, ürünlerin derim sonrası da devam eden solunumlarına bağlı olarak oksijen miktarının azalıp kabondioksit miktarının artması temeline dayanmaktadır. Sonuçta ürünlerin muhafaza süresi uzatılmakta ve kalite kayıpları yavaşlatılmaktadır (Sabır, 2012).

Ürünlerin solunumu ile paket içindeki karbondioksit ve oksijen seviyesi ambalaj materyalinin geçirgenliği sayesinde zamanla değişir (Batu ve Thompson, 1998). MAP ile ortam atmosferinde CO₂ konsantrasyonu artırılıp O₂ konsantrasyonu azaltılarak taze ürünlerde, çürüme, solunum hızı, etilen üretimi ve enzimatik aktivite kontrol edilerek derim sonrası kalite değişimi minimum seviyede tutulabilmektedir (Kader ve Watkins, 2000). Ancak paketlenmiş ürünlerin modifiye atmosfere verdikleri tepkiler, büyük ölçüde depolama sıcaklığına, ürünün olgunluk aşamasına ve derim öncesi/sonrası uygulamalarla ürünün etkileşimlerine bağlıdır (Saltveit, 2003).

Yaşlanmayla birlikte bazı fizyolojik değişiklikleri de yavaşlatan MAP'larda, su kayıplarına bağlı ağırlık kayıplarının azaltıldığı ve meyve eti sertliğinin korunarak uzun süreli muhafazaya imkân tanındığı belirtilmektedir (Sandhya, 2010). MAP'larda depolama ile meyvelerin solunum hızının yavaşlatıldığı, olgunlaşmanın ve klorofil parçalanmasının geciktirildiği ve etilen üretim miktarının azaltıldığı rapor edilmiştir (Batu and Thompson, 1996).

Farklı erik çeşitleri ile yapılmış çalışmalarda normal atmosferde (NA) depolamaya kıyasla MAP koşullarında depolamanın eriklerde kalite kayıplarını azaltıldığı belirtilmiştir. Ayrıca MAP'ın etkinliğinin, derim öncesi/sonrası uygulamalarla kombine edildiğinde artırılabilceği de bildirilmiştir. Çalışmada temel uygulama olarak alınan ve erik muhafazasında kullanılan, MAP ile ilgili çalışmalardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Obilnaja erik çeşidi derim öncesi gibberellik asit uygulanarak MAP koşullarında depolanmıştır. Depolama süresince kalite değişimlerine ve kayıplarına etkileri araştırıldığı çalışmada, eriklerde yumuşamanın geciktirildiği ve fizyolojik ve patolojik bozukluklara rastlanmadığı rapor edilmiştir. Bunun sebebinin de MAP'ların, içerideki atmosfer bileşimini değiştirerek yaşlanmayı geciktirmesi ve ortamın nemini ayarlayarak fungal çürüklük gelişimini sınırlandırmış olabileceğini belirtmişlerdir (Gülüş vd., 2017).

Erbaş ve Koyuncu (2016), Angeleno erik çeşidine 1-MCP (0.625 ppm) uygulamış ve MAP koşullarında 120 gün süreyle depolamışlardır. Çalışma sonucunda 1-MCP+MAP uygulamasının hem soğukta muhafaza hem de raf ömrü süresince etilen üretimi, solunum hızı ve ağırlık kaybını kontrol grubuna oranla önemli ölçüde azalttığını belirtmişlerdir. Ayrıca meyve sertliğinin korunması açısından da 1-MCP+MAP uygulamasının olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir.

Bal (2016), Santa Rosa çeşidinde, kalsiyum klorür ile ultrasound uygulamalarının meyve kalitesi ve muhafaza süresi üzerine etkilerini incelemiştir. Bu amaçla uygulama yaptıktan sonra erikleri MAP'lara yerleştirmiş ve 0-1°C'de ve %90-95 oransal nemde 40 gün depolamıştır. Kalsiyum klorür ile ultrasound uygulamalarının MAP ile kombineli olarak uygulanması ile meyve eti sertliği, fenolik bileşikler ve çürük meyve oranı bakımından diğer uygulamalara göre daha olumlu sonuçlar verdiğini ve meyve kalitesinin daha iyi korunduğunu rapor etmiştir.

Eriklerin, uygun geçirgenlik ve kalınlıktaki MAP'larla ya da polimerik filmlerle ambalajlandığında taşıma ve depolama boyunca ağırlık kaybının azaltılabileceği bildirilmiştir (Kluge vd., 1999; Khan ve Singh, 2008).

Farklı erik çeşitlerinde MAP'ın meyvelerin depolanma süre ve kaliteleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla paketlenmiş erikler 2°C'de 35 gün süreyle depolanmıştır. Denemede tüm çeşitlerde MAP'ın meyvelerde renk, meyve eti sertliği, duyu özellikler ve asitlikte meydana gelen değişimi yavaşlattığı belirlenmiştir. Ayrıca MAP koşullarında eriklerin kabuk ve et kısmında fenolik madde miktarında artış saptanmıştır (Diaz-Mula vd., 2011)

Japon grubu erik çeşitlerinden biri olan Black Amber çeşidine 0.6 µL L⁻¹ 1-MCP uygulanmış ve meyveler 56 gün 0-1°C'de MAP koşullarında muhafaza edilmiştir. Çalışmada meyvedeki lipit peroksidasyonu gecikmiş ve olgunlaşma yavaşlamıştır (Singh ve Singh, 2012).

Angelino erik çeşidinin $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 60 gün MAP koşullarında muhafaza edilmesiyle, açıkta muhafazaya göre sertliğin ve genel kalitenin korunduğu belirlenmiştir. Ayrıca Angelino çeşidi için MAP'ta depolamanın ekonomik bir yöntem olacağı bildirilmiştir (Peano vd., 2017).

Algül vd. (2016), Black Diamond erik çeşidine derimden 26 ve 15 gün önce Glisin Betain uygulamışlar ve MAP'ta 0°C 'de %85-90 oransal nem koşullarında 45 gün süre ile muhafaza etmişlerdir. Ağırlık kaybı bakımından MAP uygulamaları arasında önemli farklılıklar bulunmazken meyve rengi ve iç kararması bakımından MAP+Glisin Betain uygulamasının olumlu sonuçlar verdiğini ifade edilmiştir.

Friar erik çeşidinin MAP koşullarında 0°C 'de 60 gün depolanması ile yapılan çalışmada, meyve yumuşaması geciktirilmiş, suda çözünebilir kuru madde miktarının ve antosiyanin içeriğinin artışı baskılanmıştır. Ayrıca PPO enzim aktivitesi ve fenolik madde içeriği azaltılmıştır. Sonuç olarak MAP ile eriklerde fenolik metabolizmasıyla ve membran lipid peroksidasyonu ile yakından ilişkili olan meyve yumuşaması ve meyve eti kararmasının engellendiği rapor edilmiştir (Guan ve Dou, 2010).

Angelino erik çeşidine, derim sonrası farklı uygulamalar (Smartfresh™ ve Semperfresh™) yapılarak, farklı modifiye atmosfer paketlerinde (LDPE ve PVC) 0°C 'de 120 gün depolanmıştır. Muhafaza süresince kalite değişimlerinin incelendiği çalışmada, her iki MAP uygulamasının da incelenen kalite parametreleri (ağırlık kaybı, meyve sertliği, meyve rengi, titre edilebilir asitlik, suda çözünebilir kuru madde miktarı) açısından olumlu sonuçlar verdiğini ve LDPE'den üretilen MAP poşetinin ile Semperfresh™ uygulamasının kombineli olarak erik muhafazasında daha etkili olduğu ifade edilmiştir (Kaynaş vd., 2010).

Ramasin ve Ariddo di Core erik çeşitleri farklı kalınlık ve geçirgenliğe sahip MAP içerisinde 21 gün $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmiştir. Söz konusu erik çeşitlerinin MAP koşullarında muhafazası ile klorofil parçalanmasının ve renk değişiminin geciktiği rapor edilmiştir (Giuggioli vd., 2016).

Erkan ve Eski (2012), Autumn Giant ve Black Beauty erik çeşitlerine 500 ppb dozunda 1-metilsiklopropan (1-MCP) uygulayarak 0°C'de 60 gün MAP içerisinde depolamışlardır. 1-MCP+MAP kombinasyonunun kontrol (uygulama yapılmadan NA'da depolanan) ve MAP-kontrol (uygulama yapılmadan MAP'ta depolanan) gruplarına göre her iki çeşitte de ağırlık kaybını azaltmada, yumuşamayı geciktirmede ve genel meyve kalitesinin korunmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Angelino erik çeşidinin depolama performansının araştırıldığı çalışmada, derimden sonra meyveler 500 g'lık plastik kâselere yerleştirilmiş ve üzerleri streç film ile kaplanarak 2°C'de % 90-95 oransal nem koşullarında 75 gün muhafaza edilmiştir. Meyveler 15 gün aralıklarla çıkartılarak meyve eti sertliği, ağırlık kaybı, asitlik, pH, SÇKM ve meyve kabuk üst rengi incelenmiştir. Sonuç olarak, belirtilen koşullarda Angelino erik çeşidinin 60 gün başarı ile muhafaza edilebileceği tespit edilmiştir (Özkaya vd., 2005).

Angelino ve Golden King erik çeşitleri en uygun olgunlukta hasat edilmiş ve 1-MCP uygulandıktan sonra modifiye atmosfer koşullarında 0°C'de sırasıyla 90 ve 75 gün depolanmıştır. Hem 1-MCP hem de MAP uygulaması, yumuşama, buruşma, solunum oranı, ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, titre edilebilir asit miktarı, toplam kuru madde miktarı, kalite kaybı ve meyve rengi bakımında kontrol meyvelerine oranla daha iyi sonuç vermiştir. 1-MCP ve 1-MCP+MAP kombinasyonunun etkisi, her iki çeşidin kontrolleriyle karşılaştırıldığı zaman raf ömrünü arttırmış, yumuşamayı engellemiş ve kalite özellikleri korumuştur. Sonuç olarak 1-MCP uygulamaları ile MAP kombineli olarak uygulandığında Japon grubu eriklerde yumuşamayı azaltmada ve diğer kalite parametrelerini korumada olumlu etki ettiği bildirilmiştir (Erkan vd., 2005).

Uygun zamanda derimi yapılan President erik çeşidine, 1°C'de 24 saat, 0.3 ve 0.5 µL L⁻¹ dozunda 1-MCP uygulanmıştır. Uygulamadan sonra eriklerin bir kısmı küçük kaselere yerleştirilerek paketlenmiş, diğer kısmı ise açık olarak (kontrol) 5 hafta boyunca 1°C'de depolanmıştır. Raf ömrü değerlendirmeleri için meyveler, 7 gün 20°C sıcaklıkta bekletilmişlerdir. Bütün 1-MCP uygulamaları, tipik etilenin

yükselişini engellemiş ve olgunlaşmayla ilgili değişimleri (meyve yumuşaması, titre edilebilir asitlik ve renk değişiminin azalması gibi) geciktirmiştir. Bütün bu etkiler, 1-MCP uygulanarak paketlenen meyvelerde kontrol meyvelerine göre kayda değer şekilde yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak 1-MCP'den en yüksek faydayı sağlamak için, uygulama yapılan meyvelerin paketlenerek çalışılması gerektiği bildirilmiştir (Valero vd., 2004).

Stanley ve Beauty erik çeşitleri plastik ve alüminyum kaplara ayrıca delikli ve deliksiz polietilen (PE) torbalara yerleştirilmiş ve kapların üzeri tek ve çift kat streç film ile kaplanmıştır. Ambalajlanmış erikler 0°C'de %90±5 oransal nem koşullarında 6 hafta depolanmıştır. Sonuç olarak, bu koşullarda tek kat streç filmle kaplı kâseler ve delikli polietilen torbalar içerisinde Stanley ve Beauty erik çeşitlerinin 6 hafta süreyle başarılı bir şekilde depolanabileceği saptanmıştır (Koyuncu ve Can, 2001).

Giant, President, Elefon Ford ve Golden King erik çeşitlerinde farklı ambalaj malzemelerinin etkilerini ortaya koymak amacı ile yapılan çalışmada, meyveler derim sonrası üzeri streç film ile kaplı plastik ve polistren köpük kâseler ile delikli ve deliksiz polietilen (PE) torbalarda 0°C'de %90 oransal nem koşullarında muhafaza edilmiştir. Deneme sonucunda Van koşullarında Giant, Elefon Ford ve Golden King erik çeşitlerinin 6 hafta, President erik çeşidinin ise 5 hafta süreyle başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceği bildirilmiştir (Can ve Koyuncu, 2002).

R.C. Verte, Stanley ve President erik çeşitlerinin modifiye atmosferde (MA) depolanma kabiliyetleri araştırılmıştır. Plastik kaplar içerisindeki erikler, 0±0.5°C'de %90±5 oransal nem koşullarında farklı MA koşullarında (kontrol, LDPE-100 mikro, LDPE-200 mikro, LDPE-300 mikro) 60 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince ve raf ömrü boyunca yapılan fiziksel ve biyokimyasal analizlere göre, tüm MA uygulamaları kontrole göre daha başarılı sonuçlar vermiştir. R.C.Vert e ve Stanley erik çeşitlerinin depolama süresinin LDPE-200 mikro örtü materyalinde 60+2 gün, President erik çeşidinin ise LDPE-100 mikro örtü materyalinde 45+2 gün olduğu bildirilmiştir (Özer vd., 1999).

Laetitia erik çeşidi mikro delikli polipropilen ve polietilen torbalara yerleştirilip 49 gün depolanmıştır. Depolama periyodu boyunca meyvelerde kontrol grubuna (NA depolama) göre daha az ağırlık ve sertlik kaybı olurken, olgunlaşma geciktirilmiştir (Crouch, 1998). Diğer taraftan, Amarelinha erik eşidinin MAP koşullarında depolanmasıyla üşüme zararının ve rmelerinin önemli ölçüde azaltıldığı rapor edilmiştir (Kluge vd., 1999).



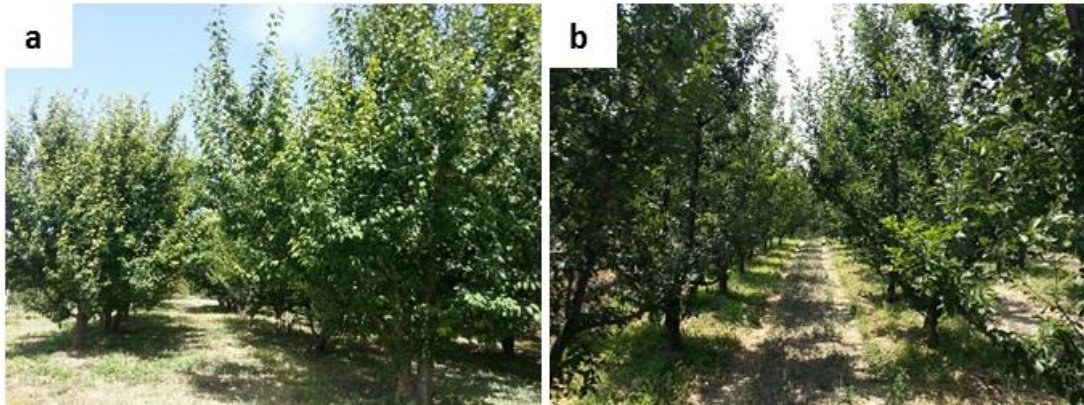
3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma 2015 ve 2016 yılları olmak üzere iki verim döneminde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait olan Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Meyve materyali

Denemede meyve materyali olarak Japon grubu (*Prunus salicina* Lindl.) erik çeşitlerinden Black Diamond ve Angeleno çeşitleri kullanılmıştır. Her iki çeşide ait ağaçlar 9 yaşında ve *Prunus ceracifera* L. anacına aşıdır (Şekil 3.1). Angeleno çeşidine dölleyici olarak Formosa, Black Diamond çeşidine ise Santa Rosa çeşidi kullanılmıştır. Her iki bahçede de düzenli olarak kültürel işlemler (sulama, gübreleme, ilaçlama vb.) yapılmıştır. Her iki çeşidin bahçelerine ve meyvelerine ait görüntüler Şekil 3.1 ve Şekil 3.2 'de sunulmuştur.

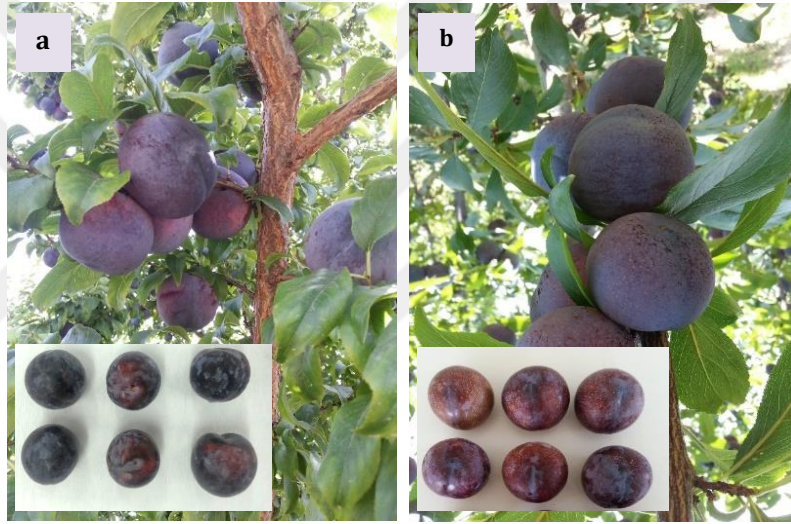


Şekil 3.1. Angeleno (a) ve Black Diamond (b) erik çeşitlerine ait bahçeler

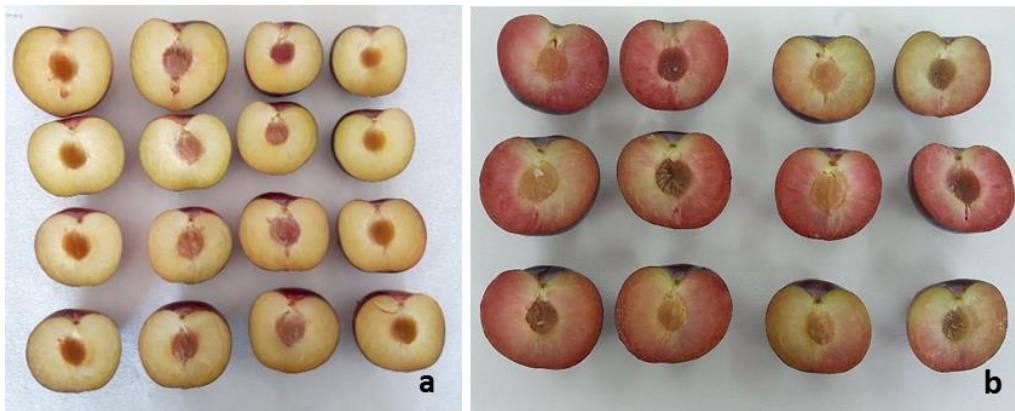
Angeleno, Kaliforniya orijinli, ticari değeri olan ve geç dönemde olgunlaşan bir çeşittir. Ağacı orta kuvvette olup yarı dik gelişir. Meyvesi orta irilikte, yuvarlak, meyve lopları asimetrik, karın çizgisi belirgin, çiçek çukuru sivri, siyaha yakın renkli ve meyve üstü pusuludur (Şekil 3.3). Bölgelere göre değişmekle birlikte

Eylül sonu Ekim başında olgunlaşır ve meyve ağırlığı ortalama 90-100 g civarındadır. Dölleyicileri Friar ve Formosa'dır (Bayındır, 2011).

Black Diamond çeşidi ise Kaliforniya'da ıslah edilen Black serisi erikler içinde en kaliteli ve iri olan çeşitlerden biridir. Ağaçları kuvvetli gelişir, yayvan taç oluşturur ve seyrek dallıdır. Yaprakları canlı, parlak koyu yeşildir. Meyve iri, yuvarlak, çiçek ve sap çukurundan basık, meyve koyu mor-siyahımsı ve sarı beneklidir. Meyve eti koyu turuncu, sert ve çekirdek ete bağlıdır (Şekil 3.3). Ağustos ayının 2. haftası derim olumuna gelir. Dölleyicileri Santa Rosa, Friar, Black Gold ve Angeleno çeşitleridir (Anonim, 2018a).



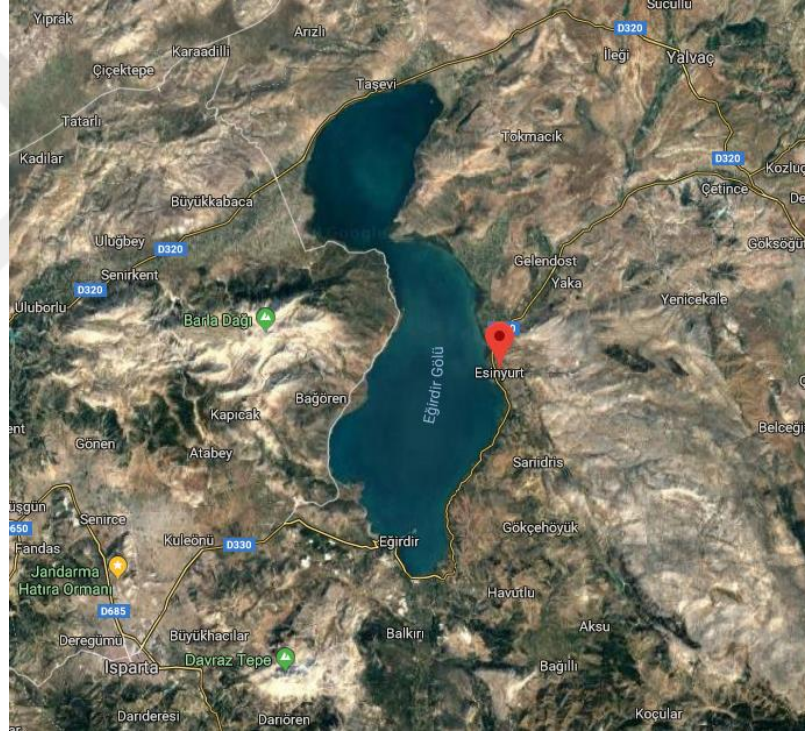
Şekil 3.2. Angeleno (a) ve Black Diamond (b) erik çeşitlerinin derim zamanındaki görünüşleri (2016 yılı)



Şekil 3.3. Angeleno (a) ve Black Diamond (b) erik çeşitlerinin derimden hemen sonra meyve içi görünüşleri (2015 yılı)

3.1.2. Araştırma yerinin coğrafi konumu, iklim ve toprak özellikleri

Denemede meyve materyali olarak kullanılan erik çeşitleri, Isparta ilinin Gelendost ilçesinin Esinyurt köyünden, ticari olarak üretim yapan çiftçilere ait kapama erik bahçelerinden, temin edilmiştir. Gelendost ilçesi, Isparta il merkezinin kuzeyinde, Eğirdir Gölü'nün 10 km içerisinde kurulmuş, göle 27 km kıyısı olan ve 624 km² yüz ölçümüne sahiptir. Deneme bahçelerinin bulunduğu Esinyurt köyü de Gelendost ilçe merkezine 12 km, Isparta şehir merkezine yaklaşık 46 km uzaklıktadır. Esinyurt köyü deniz seviyesinden yaklaşık 940 m yükseklikte ve 38°01'16.0" kuzey enlemi, 30°57'46.6" doğu boylamında yer almaktadır (Şekil 3.4) (Anonim, 2018b).



Şekil 3.4. Deneme bahçelerinin bulunduğu bölgenin haritadaki konumu

Gelendost ilçesinde Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında geçit iklimi görülmektedir. Esinyurt Köyü bağlı olduğu Gelendost ilçesine benzer bir iklime sahiptir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlı geçer. Göl kıyılarında ise, gölün yumuşatıcı etkisinden dolayı iklim biraz ılımanlaşır (Anonim, 2018b). Araştırma süresi boyunca (2015-2016 yılları) Gelendost ilçesinin iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında en fazla yağış Aralık, Ocak,

Şubat ve Mart aylarında görülürken en az yağış alan aylar ise Temmuz ve Ağustos olmuştur. Deneme yıllarında ortalama en sıcak aylar Temmuz, Ağustos ve Eylül, en soğuk aylar ise Aralık ve Ocak olmuştur (MGM, 2017).

Çizelge 3.1. Deneme bahçelerinin bulunduğu bölgeye ait aylık iklim verileri

| Aylar | Top. Yağış (mm=kg/m ²) | | Ort. Max. Sıc. (°C) | | Ort. Min. Sıc. (°C) | | Ort. Sıc. (°C) | |
|---------|---------------------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|----------------|------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| Ocak | 67.3 | 89.3 | 6.7 | 5.9 | -1.7 | -2.5 | 1.9 | 1.3 |
| Şubat | 59.0 | 31.6 | 7.9 | 13.2 | 0.2 | 2.5 | 3.4 | 7.2 |
| Mart | 103.4 | 61.2 | 12.0 | 13.6 | 2.6 | 2.8 | 6.6 | 7.8 |
| Nisan | 43.9 | 15.4 | 15.0 | 21.0 | 3.7 | 7.9 | 9.0 | 14.4 |
| Mayıs | 47.7 | 49.5 | 23.1 | 21.1 | 10.0 | 9.8 | 16.5 | 15.1 |
| Haziran | 47.7 | 6.3 | 25.2 | 28.3 | 12.2 | 14.9 | 18.2 | 21.8 |
| Temmuz | 8.8 | 7.2 | 30.8 | 32.4 | 17.2 | 17.5 | 24.0 | 24.9 |
| Ağustos | 20.7 | 1.2 | 31.0 | 32.6 | 17.4 | 17.9 | 24.0 | 25.3 |
| Eylül | 13.0 | 28.4 | 29.7 | 26.6 | 15.2 | 12.5 | 22.4 | 19.4 |
| Ekim | 14.6 | 1.0 | 21.4 | 22.4 | 10.1 | 9.1 | 15.3 | 15.4 |
| Kasım | 20.9 | 46.0 | 16.1 | 14.7 | 4.4 | 2.7 | 9.7 | 8.2 |
| Aralık | 0.0 | 56.6 | 10.3 | 4.9 | -1.5 | -3.2 | 3.3 | 0.4 |

Ort: Ortalama, Top: Toplam, Sıc: Sıcaklık, Min: Minimum, Max: Maksimum

Deneme bahçesinden her iki deneme yılında da, 0-30 cm'den toprak örnekleri alınarak, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarında incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre deneme bahçesinin bazı toprak özellikleri Çizelge 3.2'de sunulmuştur.

Kumlu tın tekstür grubuna sahip toprakların pH'sı alkalın (Jones, 2001) reaksiyonlu olup EC'si ise Dahnke ve Whitney (1988)'e göre tuzsuz sınıfında yer almaktadır. Organik madde içeriği orta (Ülgen vd., 1988) seviyede olan toprakların kireç içerikleri yüksektir (Kaçar, 2012). Söz konusu toprakların makro element içeriklerinden N yeterli seviyelerde bulunurken P düşük K, Mg, Ca ise çok yüksek seviyelerde belirlenmiştir. Mikro elementlerden ise Mn düşük, Cu, yeterli Zn ve Fe yüksek seviyelerde bulunmuştur (Güneş vd., 1996).

Çizelge 3.2. Deneme bahçelerine ait toprak analiz sonuçları

| | Black Diamond | | Angeleno | |
|-----------------------------|---------------|--------|----------|--------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| Özellikler | | | | |
| pH (1:1) | 7.98 | 8.03 | 8.04 | 8.04 |
| EC (1:1) μ hos/cm | 532 | 538 | 541 | 543 |
| Organik madde (%) | 2.47 | 2.41 | 2.35 | 2.11 |
| Cu (ppm) | 7.13 | 6.21 | 6.84 | 7.95 |
| Mn (ppm) | 6.72 | 8.51 | 7.42 | 6.79 |
| Fe (ppm) | 4.42 | 4.65 | 4.32 | 4.93 |
| Zn (ppm) | 6.59 | 4.98 | 6.20 | 6.33 |
| K (ppm) | 1686 | 1574 | 1622 | 1667 |
| Na (ppm) | 53.06 | 57.03 | 58.43 | 60.83 |
| Mg (ppm) | 564.43 | 462.71 | 527.00 | 480.36 |
| Ca (ppm) | 5789 | 5987 | 5876 | 6012 |
| P (ppm) | 5.89 | 4.58 | 4.79 | 5.49 |
| N (%) | 0.17 | 0.14 | 0.13 | 0.15 |
| % CaCO ₃ (kireç) | 16.39 | 16.18 | 16.97 | 16.25 |
| % Kil | 12.73 | 16.71 | 14.72 | 14.66 |
| % Silt | 33.54 | 28.37 | 31.45 | 31.33 |
| % Kum | 53.74 | 54.92 | 53.83 | 54.02 |
| Tekstür Sınıfı | K-T | K-T | K-T | K-T |

Cu: Bakır, Mn: Manganez, Fe: Demir, Zn: Çinko, K: Potasyum, Na: Sodyum, Mg: Magnezyum, Ca: Kalsiyum, P: Fosfor, N: Azot, CaCO₃: Kalsiyum karbonat, EC: Elektriksel iletkenlik, K-T: Kumlu tınlı

3.2. Yöntem

3.2.1. Meyvelerin derimi

Denemenin her iki yılında da, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı ve tam çiçeklenmeden (çiçeklerin %90'ı açtığı zaman) hasada kadar geçen gün sayısı dikkate alınarak sert olum döneminde eriklerin derimi yapılmıştır (Çizelge 3.3). Optimum derim tarihi belirlenirken kullanılan kriterler önceki yıllarda yürütülen çalışmalara (Balık, 2005; Son, 2010; Bayındır, 2011; Subaşı, 2013; Sevinç, 2016) dayanılarak seçilmiştir. Derimden hemen sonra meyveler soğutmalı araçla laboratuvara getirilmiştir.

Çizelge 3.3. Eriklerin derim tarihlerinde ilgili kriterlere göre aldığı değerler

| Çeşitler | Yıllar | Tam çiçeklenme | SÇKM (%) | MES (N) | Derim |
|---------------|--------|----------------|-----------|-----------|------------|
| Angeleno | 2015 | 23-25 Nisan | 13.8-14.0 | 36.0-37.5 | 15 Eylül |
| | 2016 | 18-20 Nisan | 13.8-14.0 | 35.6-37.0 | 09 Eylül |
| Black Diamond | 2015 | 16-18 Nisan | 13.5-14.0 | 36.0-37.0 | 10 Ağustos |
| | 2016 | 09-11 Nisan | 12.7-14.0 | 36.0-37.0 | 3 Ağustos |

MES: Meyve eti sertliği

3.2.2. Derim sonrası uygulamalar ve ön soğutma

Derimden hemen sonra laboratuvara getirilen meyveler Çizelge 3.4'te belirtilen kontrol (K), salisilik asit (SA), putresin (PUT), oksalik asit (OA) ve nitrik oksit (NO) uygulamaları için 5 gruba ayrılmıştır.

Çizelge 3.4. Eriklere derim sonrası yapılan uygulamalar

| | Uygulanan madde adı | Uygulama dozu | Uygulama süresi | Literatür |
|---------|-------------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 1. grup | Saf su (Kontrol) + Tween 20 (%0.01) | - | 5 dk | - |
| 2. grup | PUT + Tween 20 (%0.01) | 2 mM | 6 dk | Luo vd., 2011 |
| 3. grup | SA + Tween 20 (%0.01) | 1.5 mM | 10 dk | Khan vd., 2007 |
| 4. grup | OA + Tween 20 (%0.01) | 5 mM | 3 dk | Wu vd., 2011 |
| 5. grup | NO + Tween 20 (%0.01) | 1 mM | 3 dk | Zhang vd., 2007 |

Daldırma işlemlerinden (Şekil 3.5) sonra bütün uygulama meyveleri 30 dk (Luo vd., 2011; Wu vd., 2011) süre ile üzerlerindeki fazla suyun uzaklaştırılması için oda koşullarında (21°C ve %50-60 oransal nem) bekletilmiştir. Fazla suyu uzaklaştırılan meyveler, 1°C'de %80-90 oransal nem koşullarındaki ön soğutma ünitesinde alınmış ve meyve içi iç sıcaklığı 2-3 °C'ye düşünceye kadar (yaklaşık 6-6.5 saat) hava ile ön soğutma işlemi uygulanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.5. Eriklerin daldırma işlemlerine ait görünüm



Şekil 3.6. Black Diamond (a) ve Angeleno (b) erik çeşitlerinin ön soğutma ünitesindeki görünümü

3.2.3. Depolama ve raf ömrü çalışmaları

3.2.3.1. Depolama

Ön soğutma işlemlerinden sonra erikler modifiye atmosfer poşetlerine yaklaşık 3.5- 4 kg olacak şekilde yerleştirilmiş (Şekil 3.7) ve $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ve %90 oransal nem koşullarında Black Diamond çeşidi 100 gün, Angeleno çeşidi ise 120 gün süreyle depolanmıştır.



Şekil 3.7. Modifiye atmosfer poşetlerine yerleştirilen erikler (Black Diamond)

3.2.3.2. Raf ömrü

Raf ömrü çalışmaları için her analiz periyodu sonunda ayrılan meyveler, 5 gün 20°C ve % 60 ± 5 (Menniti vd., 2004; Singh vd., 2009) oransal nem koşullarında bekletilmiştir.

3.2.4. Soğuk odalar ve modifiye atmosfer poşetleri

3.2.4.1. Soğuk odalar

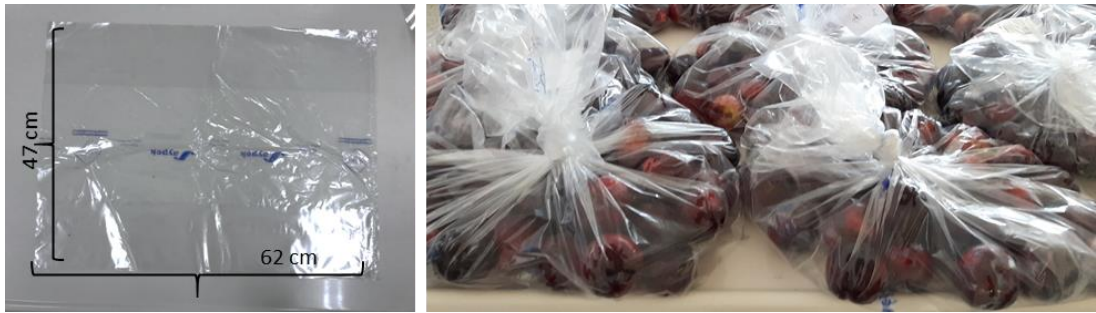
Meyvelerin depolanmasında Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait ısı yalıtımı yapılmış, normal atmosfer bileşimine (%21 O_2 ve %0.03 CO_2) sahip soğuk odalar kullanılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Denemede kullanılan soğuk odalar

3.2.4.2. Modifiye atmosfer poşetleri

Ambalaj materyali olarak erik depolanması için özel olarak üretilmiş, polietilen bazlı, belirli oranda gaz ve su buharı geçirgenliğine sahip, 5 kg'lık, 62 cm×47 cm'lik ticari olarak kullanılan modifiye atmosfer poşetleri (Şekil 3.9) kullanılmış ve poşetler LifePack Firmasından temin edilmiştir.



Şekil 3.9. Modifiye atmosfer poşeti ve poşetlenmiş erikler

3.2.5. Derim sonrası uygulamalarda kullanılan maddeler

3.2.5.1. Yayıcı yapıştırıcı

Tween 20 (%0.01) (Merck, CAS-No: 9005-64-5) denemede yayıcı yapıştırıcı (surfactant) olarak kullanılmış ve daldırma için hazırlanan çözeltilere eklenmiştir (Şekil 3.10). Yayıcı yapıştırıcı, denemede uygulanan maddelerin, meyvelere homojen bir şekilde dağılması, meyvelere yapışması ve bu maddelerin etkinliğinin artırılması için kullanılmıştır.

3.2.5.2. Salisilik asit

Denemede kullanılan salisilik asit \geq %99 saflıkta olup Merck (Cas No: 69-72-7) firmasından 1 kg'lık plastik şişede temin edilmiştir (Şekil 3.10).

3.2.5.3. Putresin

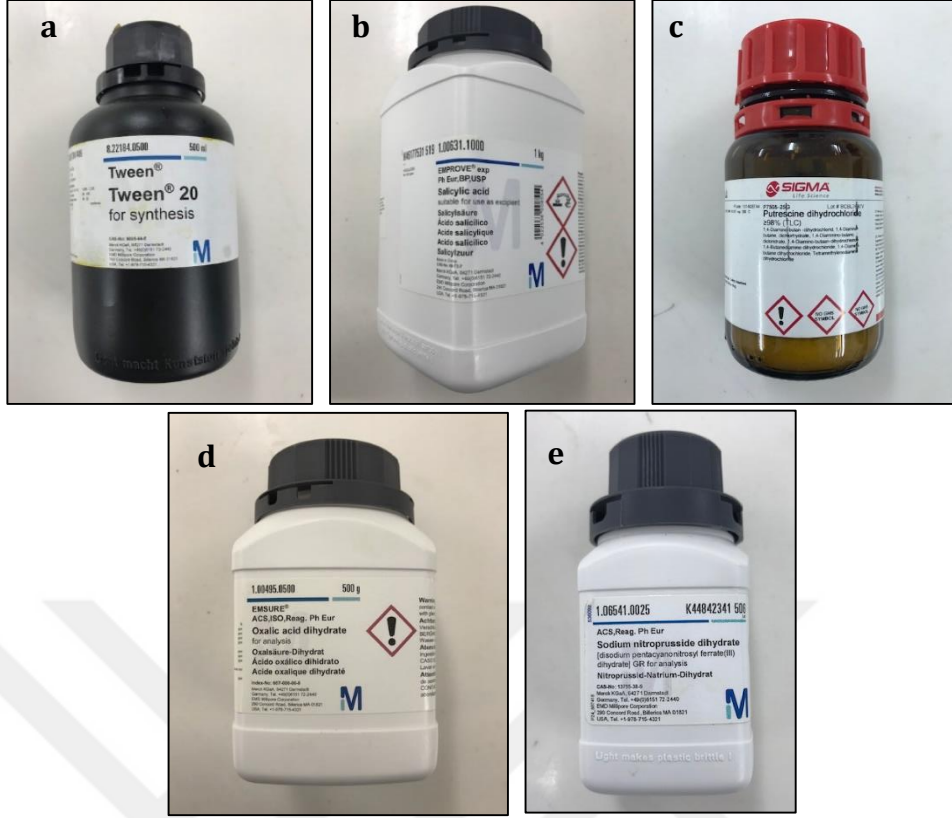
Denemede kullanılan putresin \geq %98 saflıkta olup Sigma-Aldrich (Cas No: 333-93-7) firmasından 25 g'lık cam şişede temin edilmiştir (Şekil 3.10).

3.2.5.4. Oksalik asit

Denemede kullanılan oksalik asit \geq %98 saflıkta olup Merck (Cas No: 6153-56-6) firmasından 500 g'lık plastik şişede temin edilmiştir (Şekil 3.10).

3.2.5.5. Nitrik oksit

Denemede, nitrik oksitin donoru olan ve nitrik oksit salıcı bir bileşik olarak bilinen sodyum nitroprussit (SNP) kullanılmıştır. SNP, \geq %98 saflıkta olup Merck (Cas No: 13755-38-9) firmasından 25 g'lık plastik şişede temin edilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Denemede kullanılan tween® 20 (a), salisilik asit (b), putresin (c), oksalik asit (d) ve nitrik oksit donoru SNP'ye (e) ait görüntüler

3.2.6. Fiziksel ve kimyasal analizler

Çalışmada fiziksel ve kimyasal analizler 20'şer gün aralıklarla ve 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Raf ömrü çalışmaları için de soğukta muhafazada yapılan bütün analizler tekrarlanmıştır.

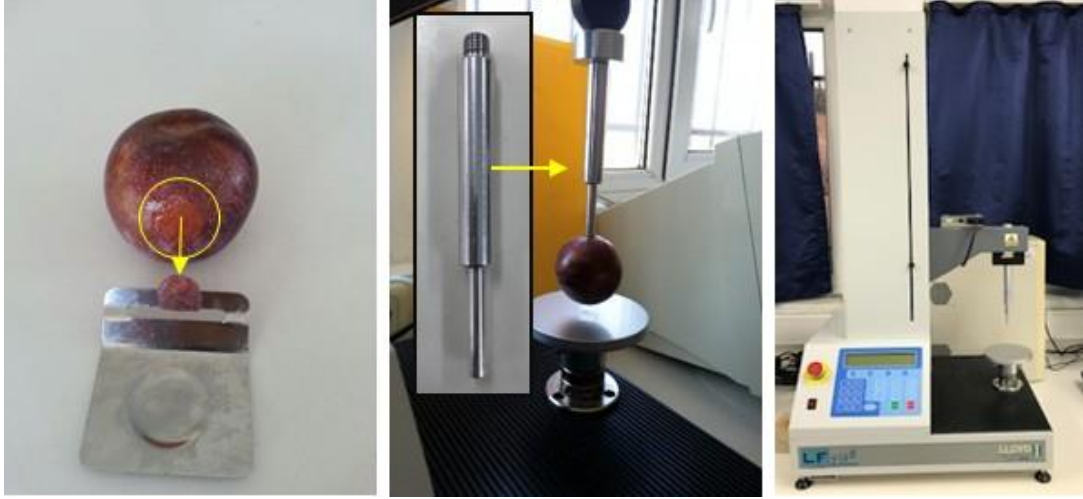
3.2.6.1. Ağırlık kaybı

Meyvelerde meydana gelen ağırlık kayıpları, bu amaçla ayrılan, örneklerin her dönem tartılıp başlangıç ağırlığına oranlanması yoluyla belirlenmiştir. Ölçümler 0.01 g hassasiyetindeki terazi (Scaltec SBA51) ile yapılmış ve aşağıda verilen formüle göre % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Ağırlık kaybı (\%)} = \left[\frac{\text{ilk ağırlık} - \text{son ağırlık}}{\text{ilk ağırlık}} \times 100 \right] \quad [3.1]$$

3.2.6.2. Meyve eti sertliği

Ölçümler deneme başlangıcında ve her analiz döneminde depolardan çıkartılan meyvelerin ekvatorial çevresi boyunca iki ayrı yerden yapılmıştır. Her tekerrürde 10 adet meyve kullanılmıştır. Sertlik ölçümler Tekstür cihazı (Lloyd LF Plus) ile bağlı olduğu bilgisayara yüklenen paket program (Nexygen 4.1) kullanılarak ölçülmüştür (Şekil 3.11). 50 N'luk load cell ile 100 mm dk⁻¹ değişmez hızda 8 mm (Khan vd., 2007) çapındaki silindirik uç meyveye meyve kabuğu (1 cm²'lik alan) uzaklaştırılarak batırılmış (10 mm) ve elde edilen maksimum kuvvet newton (N) cinsinden meyve eti sertliği olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.11. Meyve kabuğunun uzaklaştırılması, tekstür cihazı ve meyve eti sertliği ölçümleri

3.2.6.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) ölçümleri için eriklerin (tekerrürde 10 adet meyve) suyu katı meyve sıkacağı yardımıyla çıkartıldıktan sonra dijital refraktometre (Atago Pocket PAL-1) (Şekil 3.12) ile ölçülmüş ve sonuçlar % olarak verilmiştir.



Şekil 3.12. Dijital refraktometre

3.2.6.4. Titre edilebilir asit miktarı

Katı meyve sıkacağı yardımıyla çıkartılan meyve suyundan (tekerrürde 10 adet meyve) 10 mL alınmış ve 0.1 N'lik sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi ile pH değeri 8.1 oluncaya kadar pH metre (Hanna) (Şekil 3.13) kullanılarak titre edilmesi ile belirlenmiştir. Sonuçlar harcanan baz (sodyum hidroksit) üzerinden malik asit cinsinden aşağıdaki formüle göre hesaplanmış ve g 100mL⁻¹ olarak verilmiştir.

$$A = [(S \times N \times F \times E / C) \times 100] \quad [3.2]$$

A=Asit miktarı;

S= Kullanılan sodyum hidroksit miktarı (mL)

N= Kullanılan sodyum hidroksit normalitesi

F= Kullanılan sodyum hidroksit faktörü

C= Alınan örnek miktarı (mL)

E= İlgili asidin equivalent değeri (malik asit için 0.067 g)



Şekil 3.13. pH metre ve digital büret

3.2.6.5. Meyve kabuk ve meyve et rengi

Depolama süresince meyvelerin ekvator bölgesinden meyve kabuğunda ve meyveyi ortadan ayırarak meyve etinde meydana gelen renk değişimleri, depolardan çıkartılan meyve örneklerinde (tekerrürde 10 adet meyve) renk cihazı (CR 300 Minolta) (Şekil 3.14) kullanılarak ölçülmüştür. Sonuçların değerlendirilmesinde Commission Internationale l'Eclairage (CIE) L^* , a^* , b^* ile a^* ve b^* değerlerine göre hesaplanan hue açısı (h°) ve kroma (C^*) değerleri kullanılmıştır (Crisosto vd., 2004). Renk cihazı ölçümlerden önce Minolta kalibrasyon plakası (CR-200/ CR-300, 2° observer) ile kalibre edilmiştir. Renk ölçümlerinin değerlendirmesinde L^* değeri parlaklığı, $+ a^*$ değeri kırmızı, $- a^*$ değeri yeşil, $+ b^*$ sarı ve $- b^*$ değeri mavi rengi temsil etmektedir (Şekil 3.15). C^* değeri meyve kabuğunun canlılığını-donukluğunu ifade etmektedir. Hue açısı, a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun x eksenine yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açı 0° olduğunda kırmızı, 90° olduğunda sarı, 180° olduğunda yeşil ve 270° olduğunda mavi renge karşılık geldiği bilinmektedir (Şekil 3.15). Kroma (C^*) değeri ve hue açısı (h°) hesaplamaları da aşağıdaki formüllere göre yapılmıştır.

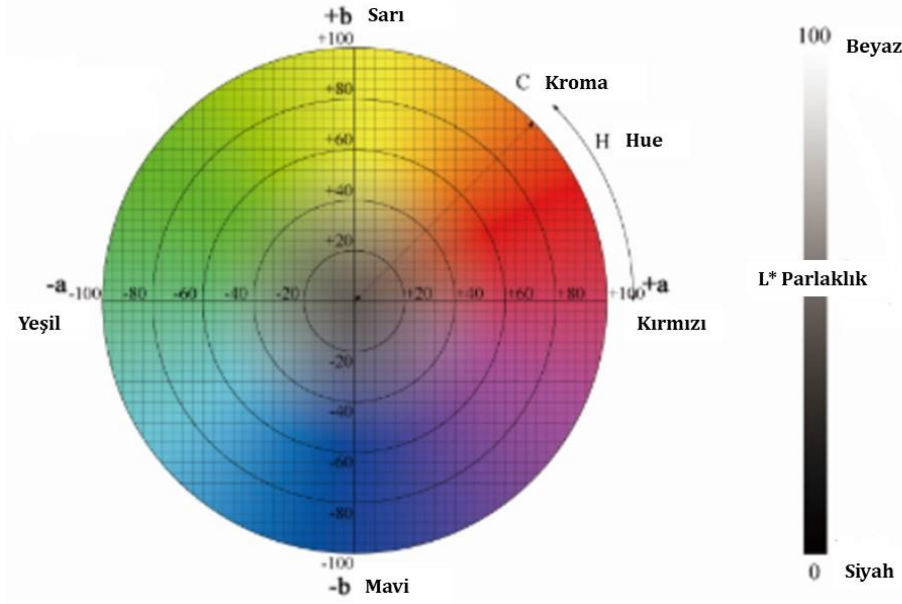
$$h^\circ = \tan^{-1} (b^* / a^*)$$

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$$

[3.3]



Şekil 3.14. Renk ölçüm cihazı ve kalibrasyon plakası



Şekil 3.15. Minolta CR-300 renk skalası

3.2.6.6. Solunum hızı ve etilen üretim miktarı

Depolama boyunca belirtilen aralıklarla depodan çıkarılan meyveler 3 L hacmindeki gaz sızdırmaz cam kavanozlara yaklaşık 500-600 g olacak şekilde tartılarak ağzı sıkıca kapatılmıştır. Meyveler oda koşullarında ($20\pm 1^\circ\text{C}$) 1-1.5 s bekletilmiş (Khan ve Singh, 2007) ve bu süre sonunda kavanozlardan gaz kaçırılmaz plastik şırınga ile 15-20 mL hava alınarak doğrudan gaz kromatografisine enjekte edilmiştir. Solunum hızı ve etilen üretim miktarı ölçümü her bir kavanozdan alınan tek bir gaz örneğinde aynı anda yapılmıştır. Solunum hızı ölçümleri için ısı iletkenlik dedektörü (TCD), etilen üretim miktarı ölçümleri için de bir alev iyonlaşma dedektörü (FID) bulunan gaz kromatografisi (Agilent GC-6890N) kullanılmıştır. Gaz kromatografisinde (Şekil 3.16) ölçümler için S/SL inletin split modunda gaz örnekleme valfi ile 1 mL'lik gaz örneğinde fused silica kapiler kolon (GC-Gaspro, 30 m \times 0.32 mm I.D.) kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz akışı sabit akış modunda 1.7 mL dk⁻¹'dir. Fırın, TCD ve FID dedektörlerinin sıcaklıkları sırasıyla 40°C (izotermal), 250°C 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⁻¹'dir. TCD'de taşıyıcı gaz olarak kullanılan yüksek saflıkta helyum (He) (makeup) ve referans akış hızları sırasıyla 7.0 ve 20 mL dk⁻¹'dir. Gaz kromatografisinden sonuçlar solunum hızında % CO₂ olarak etilende ise

ppm olarak çıkmaktadır (Çalhan, 2018). Aşağıdaki formüllere göre solunum hızı $\text{mLCO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ (Saltveit, 2010) ve etilen üretim miktarı da $\mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ Dixon ve Hewett (2001) olarak çevirilip hesaplanmıştır.

$$\text{Etilen üretim miktarı} = [(C_2H_4 \text{ ölçüm} \times (V_{\text{kavanoz}} - V_{\text{meyve}})) / (s \times M \times 1000)] \quad [3.4]$$

$$\text{Solunum hızı} = [(CO_2 \text{ üretilen} + CO_2 \text{ absorblanan}) / (s \times M)] \quad [3.5]$$

$$\text{Meyvenin ürettiği } CO_2 : (V_{\text{kavanoz}} - V_{\text{meyve}}) \times [(CO_2 \text{ ölçüm} - CO_2 \text{ hava}) / 100] \quad [3.6]$$

$$\text{Meyvenin absorbladığı } CO_2 : (k \times CO_2 \text{ üretilen}) \times (V_{\text{meyve}} \times 0.9) \quad [3.7]$$

C_2H_4 ölçüm: Gaz kromatografisinde okunan etilen değeri (ppm)

V_{kavanoz} : Kullanılan kavanoz hacmi (mL)

V_{meyve} : Kavanoza konan meyve hacmi (mL)

CO_2 üretilen: Meyvelerin kavanoz içerisindeyken ürettiği CO_2 (mL)

CO_2 absorblanan: Kavanoz içerisinde meyveler tarafından absorblanan CO_2 (mL)

CO_2 ölçüm: Gaz kromatografisinde okunan CO_2 (%)

CO_2 hava: Havadaki CO_2 miktarı (%0.03 alınmıştır)

s: Kavanozda beklenen süre (saat)

M: Kavanoza koyulan meyve ağırlığı (kg)

k: $0.878 \text{ mLCO}_2 \text{ mL}^{-1} \text{ su}$: %100 CO_2 'in 20°C ' de suda çözünübilirliği

0.9: Meyvedeki su oranı (% kuru madde alınmıştır)



Şekil 3.16. Gaz kromatografisi cihazı

3.2.6.7. Modifiye atmosfer poşet içi gaz bileşimi

Poşet içi gaz bileşimleri, infared gaz analizörü (Systec Instrument Gaspac) (Şekil 3.17) ile her analiz döneminde depodan çıkarılan modifiye atmosfer poşetlerinde yapılmıştır. Cihazın iğneli ucu poşet içerisine sokularak poşet içindeki CO₂ ve O₂ değerleri % olarak belirlenmiştir. Gaz ölçümlerinden sonra bu örnekler diğer analizlerde kullanılmıştır.



Şekil 3.17. Gaz analizörü

3.2.6.8. Duyusal değerlendirmeler

Çalışmada duysal değerlendirmelerde dış görünüş ve tat belirlenmiştir. Eriklerin tat değerlendirmesi için 1-5 skalası ve dış görünüş değerlendirmesi için 1-9 skalası kullanılmıştır (Çizelge 3.5). Değerlendirmeler flüoresan ışık altında ve kokusuz bir ortamda 5 kişilik panelist grubu tarafından ve her tekerrürde 8 adet meyve kullanılarak yapılmıştır (Erbaş, 2016).

Çizelge 3.5. Tat ve dış görünüşün belirlenmesinde kullanılan skalalar

| Puan | Tat | Puan | Dış görünüş |
|------|----------|---------|----------------|
| 1 = | Çok kötü | 1 – 3 = | Pazarlanamaz |
| 2 = | Kötü | 4 – 5 = | Pazarlanabilir |
| 3 = | Orta | 6 – 7 = | İyi |
| 4 = | İyi | 8 – 9 = | Çok iyi |
| 5 = | Çok iyi | | |

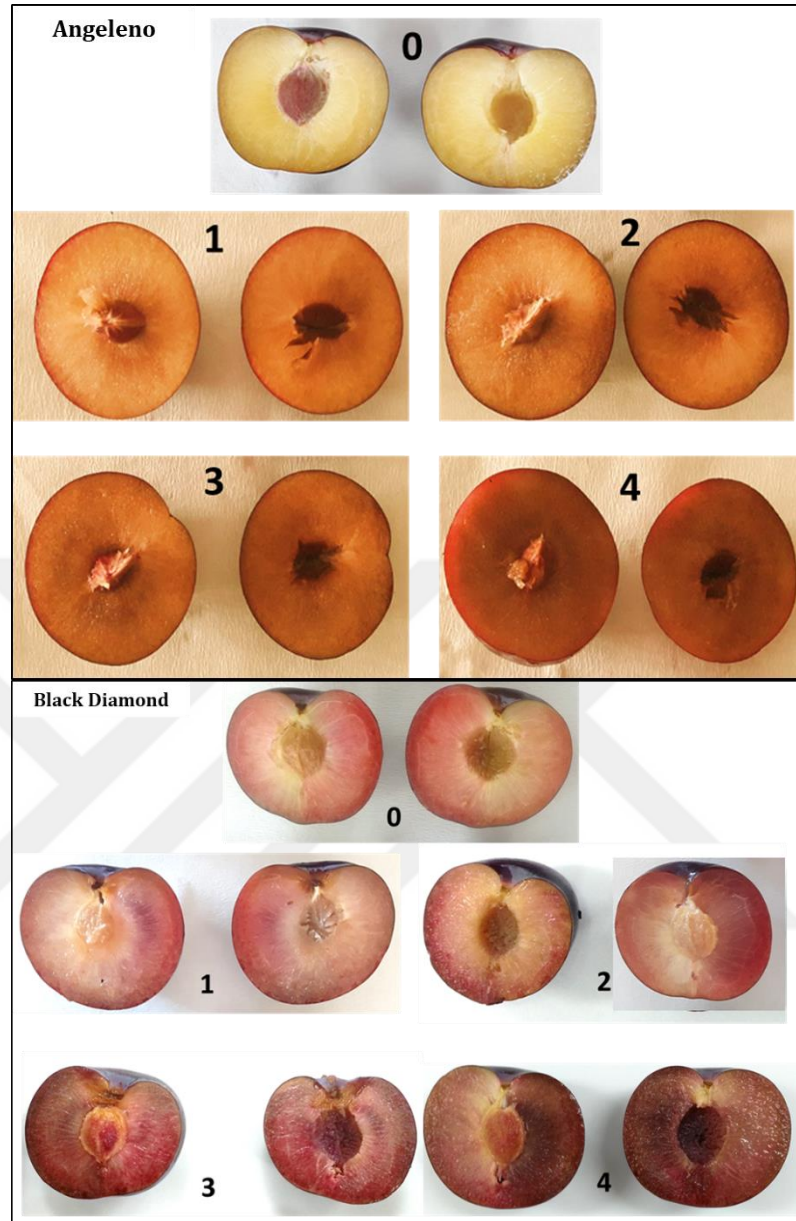
3.2.6.9. Fizyolojik ve mantar kaynaklı bozukluklar

Çalışmada iç kararması şiddeti, çürüme oranı ve üşüme zararı belirlenmiştir. Üşüme zararının ve iç kararma şiddetinin belirlenmesi için her tekerrürde 10 adet meyve ekvatorial eksenini boyunca kesilmiş ve meyvelerin iki yarısında da belirtiler (iç kararması, et kararması ve saydamlaşma) incelenmiştir. Üşüme zararı ve iç kararması şiddetinin belirlenmesinde 0-4 skalası kullanılmıştır (Çizelge 3.6) (Şekil 3.18). Üşüme zararı indeksi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Yu vd., 2016).

$$\text{Üşüme zararı indeksi} = \frac{[(\text{Üşüme zararı puanı}) \times (\text{Bu üşüme zararı puanını alan meyve sayısı})]}{(4 \times \text{her tekerrürdeki toplam meyve sayısı})} \quad [3.8]$$

Çizelge 3.6. İç kararması şiddeti ve üşüme zararının belirlenmesinde kullanılan skalalar

| Puan | İç kararması şiddeti | Puan | Üşüme zararı |
|------|----------------------|------|--------------|
| 0 = | Yok | 0 = | Yok |
| 1 = | Az | 1 = | Çok az |
| 2 = | Orta | 2 = | Az |
| 3 = | Orta Şiddetli | 3 = | Orta |
| 4 = | Şiddetli | 4 = | Şiddetli |



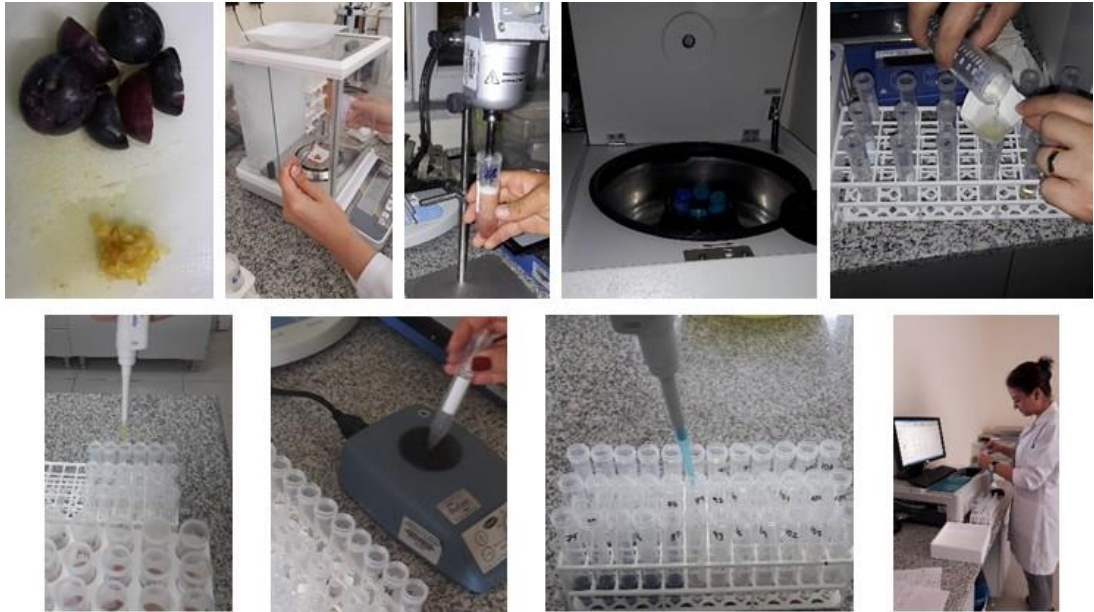
Şekil 3.18. İç kararması şiddetinin belirlenmesi için oluşturulan skalanın görseli

Çürüme oranı her dönem soğuk odalardan ve raf ömrü sonunda oda koşullarından çıkartılan bütün meyveler dikkate alınarak belirlenmiştir. Meyvenin yüzeyindeki misel gelişim belirtileri çürümüş meyve olarak kabul edilmiştir. Çürüme oranı aşağıdaki formüle göre % hesaplanmıştır (Çalhan, 2018).

$$\text{Çürüme oranı} = \left(\frac{\text{Çürüyen meyve sayısı}}{\text{Toplam meyve sayısı}} \right) \times 100 \quad [3.9]$$

3.2.6.10. Toplam fenolik madde miktarı

Toplam fenolik madde analizinin ekstraksiyonu için erikler püre haline getirilmiş ve 5 g meyve örneği alınıp üzerine 25 mL metanol eklenmiştir. Daha sonra homojenizatörde 2 dk homojenize edilmiştir. Homojenize edilen örnekler karanlıkta 16 s +4°C'de (buzdolabında) bekletilmiştir. Örnekler santrifüjde 10000 rpm'de 20 dk santrifüj edilmiş ve üst kısım kaba filtre kağıdından süzölmüştür (Şekil 3.19). Elde edilen süpernatantlar mikropipet yardımı ile alınıp koyu renkli şişelere koyulmuş ve analiz zamanına kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir (Thaipong vd., 2006). Toplam fenolik madde içeriği Folin Ciocaltaeu kolorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometrik yöntem ile belirlenmiştir (Swain ve Hillis, 1959). Ekstrakte edilen örneklerden; 150 µL alınmıştır. 2400 µL saf su + 150 µL Folin Ciocaltaeu çözeltisi ilave edilmiştir. 30-40 sn vortekslenmiş ve 3-4 dk bekletilmiştir. 300 µL % 20'lik sodyum karbonat (Na_2CO_3) çözeltisi ilave edilmiştir. Karanlıkta oda koşullarında 2 s bekletilmiş ve spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda okunmuştur. Gallik asidin farklı konsantrasyonlarında hazırlanan standart çözeltiler ile kalibrasyon eğrisi çizilerek toplam fenolik madde içeriği mg gallik asit eşdeğeri (GAE) g⁻¹ taze ağırlık olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.19. Ekstraksiyon ve fenolik madde miktarı analizi

3.2.6.11. Toplam antosiyanin miktarı

Toplam antosiyanin miktarı analizinde de örneklerin ekstraksiyonu için, toplam fenolik madde miktarı için kullanılan metanol ekstraksiyon yöntemi kullanılmıştır. Ekstraksiyondan sonra ayrı ayrı iki deney tüpüne 1'er mL konulan süpernatantlardan birine 24 mL pH 1.0'lık (0.025 M potasyum klorid) diğerine ise 24 mL pH 4.5'luk (0.4 M sodyum asetat) tampon çözeltisi eklendikten sonra elde edilen karışımlar 520 ve 700 nm dalga boyunda saf suya karşı spektrofotometrede okunmuş ve toplam antosiyanin miktarı aşağıdaki formüle göre mg siyanidin-3-glikozit g⁻¹ cinsinden hesaplanmıştır (AOAC, 2005).

$$\text{Toplam antosiyanin (mg g}^{-1}\text{)} = (A \times \text{MW} \times \text{DF} \times 103) / \epsilon \times 1 \quad [3.10]$$

$$A \text{ (absorbans değeri)} = (A_{520\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH}1.0} - (A_{520\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH}4.5} \quad [3.11]$$

$$\text{MW (siyanidin-3-glikozitin molekül ağırlığı)} = 449.2 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\text{DF; seyreltme faktörü} = 1$$

$$\epsilon ; \text{ molar ekstinsiyon katsayısı} = 26.900 \text{ (siyanidin-3-glikozit için)}$$

3.2.6.12. Toplam klorofil ve toplam karotenoit miktarı

Toplam klorofil ve toplam karotenoit miktarının belirlenmesi için (Arnon, 1949; Kirk ve Allen, 1965);

Püre haline getirilmiş eriklerden 0.5 gr tartılarak santrifüj tüpüne alınmıştır. Üzerine 10 mL %80'lik aseton eklenerek vortekslenmiştir. Vorteksten sonra 10 dk 2500 rpm'de +4°C'de santrifüj edilmiştir. Santrifüjden sonra süpernatant alınmış %80'lik aseton ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. Spektrofotometrede toplam klorofil için 645 ve 663 nm dalga boyunda, toplam karotenoit için ise 480, 645 ve 663 nm dalga boyunda okumalar yapılmıştır. Spektrofotometredeki okumalardan sonra elde edilen değerler aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

$$\text{Top. klo. (mg 100g}^{-1}\text{)} = [(0.0202 \times A_{645}) + (0.00802 \times A_{663}) \times 10] / \text{örnek ağırlığı} \quad [3.12]$$

$$\text{Top. karotenoit miktarı (mg kg}^{-1}\text{)} = A_{480} + (0.114 \times A_{663} - 0.638 \times A_{645}) \quad [3.13]$$

3.2.6.13. Askorbik asit miktarı

Eriklerde askorbik asit analizi Watada (1982) tarafından önerilen sıvı kromatografik yönteme göre yapılmıştır. Katı meyve sıkacağı yardımı ile elde edilen meyve suyu örneklerinden 5 mL alınıp test tüplerine alınarak üzerine 5 mL %6'lık metafosforik asit (HPO_3) çözeltisi eklenmiştir. Karışım 4°C'de 6500 rpm hızda 10 dakika santrifüjlendikten sonra santrifüj tüpündeki berrak kısımdan 0.5 mL alınarak %6'lık metafosforik asit çözeltisi ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. Bu karışım 0.45 μm gözenek çaplı PVDF (polyvinylidene fluoride) filtreden (Millipore, Bedford, MA, ABD) geçirilerek HPLC (High Performance Liquid Chromatography) cihazına verilmiştir. Sonuçlar 0-100 mg L⁻¹ konsantrasyon aralığında hazırlanan standart askorbik asit eğrisi ($r^2=0.9962$) ve bu eğriyi tanımlayan eşitliğe göre mg 100g⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Askorbik asit miktarını, örneklere ait kromotogramdaki pikin geliş zamanı ile askorbik asit standardına ait kromotogramdaki pikin geliş zamanının karşılaştırılması ile tanımlanmıştır.

Kolon: ODS-3 C-18 kolon (5 μm , 250×4.6 i.d.)

Kolon sıcaklığı: 25°C

Mobil faz: Potasyum dihidrojen fosfat (KH_2PO_4)

Akış hızı: 0.5 mL dk⁻¹

Enjeksiyon miktarı: 10 μL

Dalga boyu: 210 nm

3.2.6.14. Şekerler

Şeker analizleri için meyve örneklerinin ekstraksiyonu ve HPLC analiz koşulları Selçuk ve Erkan (2014)'in belirttiği yönteme göre yapılmıştır. Meyve örnekleri blender yardımı ile parçalandıktan sonra 20'şer gram tartılmış üzerine 80 mL ultra saf su eklenip orta hızda 5 dk boyunca homojenize edilmiş ve sonra 30dk boyunca çalkalanmıştır. Elde edilen ekstraktlar 20 dk 20.000 rpm hızda santrifüjlenmiştir. Santrifüjden sonra üst faz 100 mL hacimli tüpte toplanmış ve 0.45 μm 'lik filtreden geçirilip 20 μL 'si HPLC (Agilent Technologies Inc.) cihazına enjekte edilmiştir. Refractive Index Dedektör ile saptanan şekerler mg 100g⁻¹

taze meyve cinsinden glikoz ($r^2=0.9954$), sakkaroz ($r^2=0.9933$) ve fruktoz ($r^2=0.9997$) standartları ile çizilen standart eğriden elde edilen okuma değerlerine göre hesaplanmıştır.

Kolon: 5 μ m, 300×7.8 mm I.D. Phenomenex

Kolon sıcaklığı: Oda sıcaklığı (18-22°C)

Mobil faz: Ultra saf su

Akış hızı: 0.6 mL dk⁻¹

Dedektör: RID, 80°C

Enjeksiyon miktarı: 20 μ L

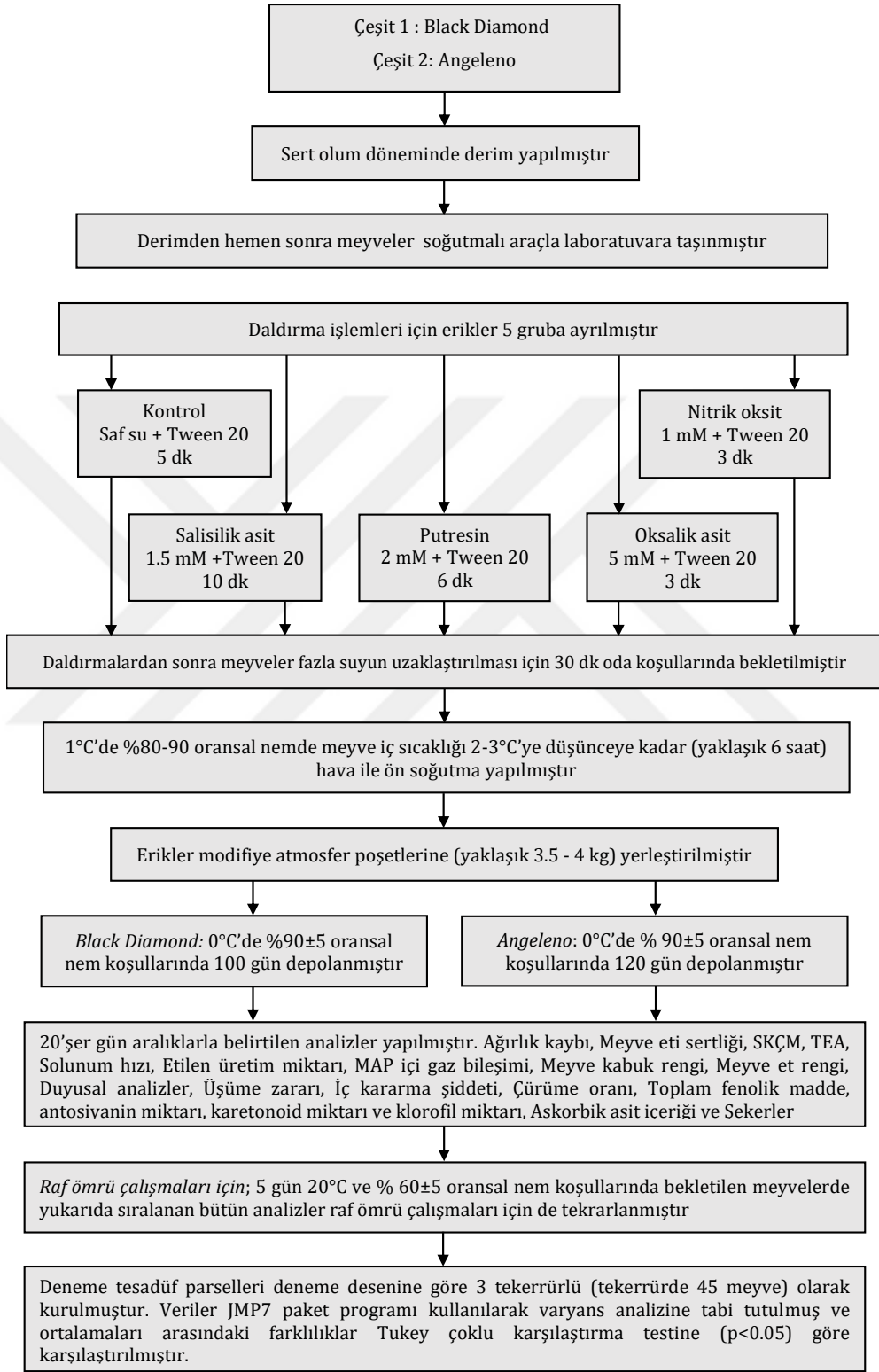
3.2.7. İstatistik analiz

Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve verilerin istatistik analizleri JMP 7 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Elde edilen veriler faktöriyel düzende 3 faktörlü olarak varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Denemede yıl faktörünün 2, uygulama faktörünün 5, dönem faktörünün ise Black Diamond'da 6, Angeleno çeşidinde 7 seviyesi vardır. Ağırlık kaybı ve poşet içi gaz bileşiminde ise farklı olarak dönem faktörünün, Black Diamond'da 5, Angeleno çeşidinde 6 seviyesi vardır. Grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey Testi kullanılmıştır.

Araştırmada incelenen özellikler arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasında kullanılan korelasyon katsayıları SAS 9.0 (2009) paket programında PROC Corr prosedürü kullanılarak hesaplanmıştır.

Denemede kullanılan 1 yıllık yöntemin kısaca şematik olarak gösterilmiş hali Şekil 3.20 'de sunulmuştur.



Şekil 3.20. Denemede kullanılan yöntemin şematik olarak gösterimi (1 yıllık)

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Ağırlık Kaybı

Denemenin I ve II. yıllarında, Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince görülen ağırlık kayıpları (%) Çizelge 4.1 ve 4.2' de sunulmuştur.

Soğukta muhafazanın I. yılında eriklerin ağırlık kayıpları üzerine uygulamalar, muhafaza süreleri, muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkileri %1 düzeyinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Çalışmanın II. yılında ise muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Denemenin ilk yılında, soğukta muhafaza sonunda ağırlık kaybı ortalamaları, K uygulamasında %0.50, PUT'ta %0.45, SA'da %0.37, NO'da %0.36 ve OA'da %0.35, II. yılında ise K'da %0.54, NO'da %0.49, PUT'ta %0.48, SA ve OA'da %0.42 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.1). Bütün uygulamalar K uygulamasına göre ağırlık kaybının azaltılmasında etkili olmuş ve uygulamalar arasındaki bu farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Her iki yılda da soğukta muhafazada ağırlık kaybının azaltılması bakımından SA ve OA uygulamalarının ön plana çıktığı görülmektedir.

Raf ömrü sürecinde her iki yılda da eriklerin ağırlık kayıpları üzerine uygulamalar, muhafaza süreleri ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Raf ömrü sürecinde muhafaza sonunda ağırlık kayıpları soğukta muhafazaya oranla daha yüksek olmuştur. Bu durumun raf ömrü koşullarındaki ortam sıcaklığının yüksek, oransal nemin düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Denemenin I. yılında, 120+5 günlük muhafaza sonunda ortalama ağırlık kayıpları K'da %3.49, PUT'ta %2.82, NO'da %2.58, SA'da %2.25 ve OA'da %1.92 olarak bulunmuştur. Raf ömrü sürecinde II. yılında ise I. yıldaki sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiş olup K'da %3.01, PUT'ta %2.69, NO'da %2.63, SA'da %2.32 ve OA'da %2.05 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2). Angeleno çeşidinde raf ömrü sürecinde OA ve SA uygulamalarının her iki deneme yılında da etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 4.1. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri

| Ağırlık kaybı (%) | | | | | | | | |
|-----------------------|------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 0.06 ₁ | 0.14 _{h1} | 0.28 _{f-1} | 0.38 _{d-1} | 0.79 _{bc} | 1.35 _a | 0.50 |
| | SA | 0.06 ₁ | 0.13 _{h1} | 0.29 _{f-1} | 0.46 _{c-h} | 0.55 _{b-f} | 0.72 _{b-e} | 0.37 |
| | PUT | 0.07 ₁ | 0.16 _{g-1} | 0.29 _{f-1} | 0.60 _{b-f} | 0.73 _{b-d} | 0.87 _b | 0.45 |
| | OA | 0.07 ₁ | 0.14 _{h1} | 0.28 _{f-1} | 0.44 _{d-h} | 0.50 _{c-g} | 0.69 _{b-e} | 0.35 |
| | NO | 0.08 ₁ | 0.16 _{g-1} | 0.30 _{f-1} | 0.37 _{e-1} | 0.52 _{c-f} | 0.73 _{b-d} | 0.36 |
| | ort | 0.07 | 0.14 | 0.29 | 0.45 | 0.62 | 0.87 | |
| 2016 | K | 0.10 | 0.23 | 0.38 | 0.63 | 0.75 | 1.17 | 0.54 _a |
| | SA | 0.09 | 0.22 | 0.31 | 0.45 | 0.59 | 0.83 | 0.42 _b |
| | PUT | 0.09 | 0.22 | 0.39 | 0.51 | 0.69 | 1.00 | 0.48 _{ab} |
| | OA | 0.09 | 0.21 | 0.34 | 0.45 | 0.63 | 0.80 | 0.42 _b |
| | NO | 0.09 | 0.23 | 0.39 | 0.46 | 0.66 | 1.14 | 0.49 _{ab} |
| | ort | 0.09 _F | 0.22 _E | 0.36 _D | 0.50 _C | 0.66 _B | 0.99 _A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | ** | 2016 | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Çizelge 4.2. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri

| Ağırlık kaybı (%) | | | | | | | | | |
|-----------------------|------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 0.12 _{qr} | 1.57 _{k-o} | 2.19 _{1-o} | 3.28 _{e-1} | 4.55 _{b-d} | 5.42 _{bc} | 7.33 _a | 3.49 |
| | SA | 0.02 _r | 1.43 _{1-o} | 1.60 _{k-o} | 2.20 _{1-o} | 2.54 _{h-l} | 3.59 _{d-h} | 4.35 _{b-e} | 2.25 |
| | PUT | 0.21 _{p-r} | 1.52 _{1-o} | 1.73 _{k-o} | 3.05 _{f-j} | 3.65 _{d-h} | 4.03 _{d-f} | 5.51 _b | 2.82 |
| | OA | 0.01 _r | 1.12 _{o-r} | 1.24 _{n-q} | 2.00 _{j-o} | 2.49 _{h-m} | 2.72 _{g-k} | 3.89 _{d-g} | 1.92 |
| | NO | 0.05 _r | 1.35 _{m-p} | 1.68 _{k-o} | 2.39 _{1-n} | 3.59 _{d-h} | 4.31 _{c-e} | 4.68 _{b-d} | 2.58 |
| | ort | 0.08 | 1.40 | 1.69 | 2.58 | 3.36 | 4.01 | 5.15 | |
| 2016 | K | 1.32 _{gh} | 1.55 _{gh} | 2.00 _{e-h} | 2.03 _{e-h} | 3.20 _{c-g} | 5.20 _{ab} | 5.76 _a | 3.01 |
| | SA | 1.38 _{gh} | 1.37 _{gh} | 2.08 _{e-h} | 2.02 _{e-h} | 2.42 _{e-h} | 3.15 _{d-g} | 3.80 _{a-e} | 2.32 |
| | PUT | 1.15 _h | 1.34 _{gh} | 1.82 _{f-h} | 1.93 _{e-h} | 2.95 _{d-h} | 4.50 _{a-d} | 5.16 _{a-c} | 2.69 |
| | OA | 1.22 _{gh} | 1.25 _{gh} | 1.16 _h | 1.92 _{e-h} | 2.37 _{e-h} | 2.72 _{d-h} | 3.71 _{b-f} | 2.05 |
| | NO | 1.25 _{gh} | 1.62 _{gh} | 1.57 _{gh} | 1.95 _{e-h} | 3.64 _{b-f} | 3.70 _{b-f} | 4.65 _{a-d} | 2.63 |
| | ort | 1.27 | 1.43 | 1.73 | 1.97 | 2.92 | 3.85 | 4.62 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | ** | 2016 | ** | ** | * | |

Küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01, *: p<0.05

Denemenin I ve II. yıllarında, Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince görülen ağırlık kayıpları (%) Çizelge 4.3 ve 4.4' te verilmiştir.

Angeleno çeşidinde olduğu gibi Black Diamond çeşidinde de, soğukta muhafazanın I. yılında eriklerin ağırlık kayıpları üzerine, uygulamaların, muhafaza sürelerinin ve muhafaza süresi×uygulama interaksyonunun etkisi istatistik olarak önemli bulunurken, II. yılda sadece muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Black Diamond çeşidinde de her iki yılda da ağırlık kayıpları muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak artış göstermiştir. Black Diamond çeşidinin 100 günlük soğukta muhafaza sonundaki ağırlık kaybı ortalamaları I. yılda %0.43 (K) ile %0.27 (OA) arasında, II. yılda ise %0.67 (K) ile %0.38 (OA) arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Muhafaza sonunda bütün uygulamaların, özellikle OA ve SA uygulamasının, kontrol grubuna oranla ağırlık kaybının azaltılmasında etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 4.3. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri

| | | Ağırlık kaybı (%) | | | | | |
|------|-----|-----------------------|---------|---------|---------|--------|--------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | |
| Yıl | U | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 0.10jk | 0.19g-k | 0.29e-h | 0.49c | 1.10a | 0.43 |
| | SA | 0.25e-1 | 0.18g-k | 0.27e-h | 0.45cd | 0.48c | 0.32 |
| | PUT | 0.08k | 0.16h-k | 0.26e-h | 0.38c-f | 0.80b | 0.34 |
| | OA | 0.09jk | 0.17h-k | 0.24f-j | 0.39c-e | 0.45cd | 0.27 |
| | NO | 0.11i-k | 0.21g-k | 0.32d-g | 0.45cd | 0.77b | 0.37 |
| | ort | 0.12 | 0.18 | 0.27 | 0.43 | 0.72 | |
| 2016 | K | 0.11 | 0.46 | 0.74 | 0.89 | 1.15 | 0.67a |
| | SA | 0.05 | 0.21 | 0.54 | 0.68 | 0.95 | 0.49b |
| | PUT | 0.08 | 0.26 | 0.51 | 0.76 | 1.08 | 0.54ab |
| | OA | 0.05 | 0.22 | 0.35 | 0.52 | 0.75 | 0.38b |
| | NO | 0.06 | 0.37 | 0.56 | 0.64 | 0.93 | 0.51ab |
| | ort | 0.07D | 0.30C | 0.54B | 0.70B | 0.97A | |
| P | | | | | | | |
| Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| 2015 | ** | ** | ** | 2016 | ** | ** | ÖD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). ÖD: Önemli değil U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: $p<0.01$

Black Diamond çeşidinde, soğukta muhafazada olduğu gibi raf ömrü çalışmalarının I. yılında eriklerin ağırlık kayıpları üzerine, uygulamaların, muhafaza sürelerinin ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli bulunurken, II. yılda ise muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Raf ömrü sürecinde ağırlık kayıpları düzenli olarak artmıştır ve beklenildiği gibi bu artışlar soğukta muhafazaya oranla daha yüksek olmuştur. Denemenin 100+5. gününde ağırlık kayıpları, I. yılda K'da %9.63, NO'da %7.63, PUT %7.07, SA'da %6.12 ve OA'da %5.38 olarak ölçülmüştür. II. yılda ise bu değerler %7.03, %6.00, %5.96, %4.71 ve %4.54 (sırasıyla, K, PUT, NO, OA ve SA) olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri

| | | Ağırlık kaybı (%) | | | | | | |
|------|------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 1.02n | 2.30i-n | 3.60e-l | 4.34d-ı | 7.03bc | 9.63a | 4.66 |
| | SA | 1.12mn | 1.67k-n | 2.17ı-n | 3.13g-n | 4.15d-j | 6.12b-d | 3.06 |
| | PUT | 0.89n | 1.44l-n | 2.60h-n | 4.66d-h | 5.90b-e | 7.07bc | 3.76 |
| | OA | 0.83n | 1.96j-n | 2.17ı-n | 3.43f-m | 4.94c-h | 5.38b-g | 3.12 |
| | NO | 1.03n | 1.78k-n | 3.10g-n | 3.85d-k | 5.49b-f | 7.63ab | 3.81 |
| | ort | 0.98 | 1.83 | 2.73 | 3.88 | 5.50 | 7.17 | |
| 2016 | K | 2.54 | 2.97 | 3.27 | 4.42 | 5.53 | 7.03 | 4.29a |
| | SA | 1.93 | 2.26 | 2.40 | 2.87 | 3.15 | 4.71 | 2.89b |
| | PUT | 2.09 | 2.63 | 2.62 | 3.36 | 4.73 | 6.00 | 3.57ab |
| | OA | 1.99 | 2.21 | 2.89 | 3.25 | 4.10 | 4.54 | 3.17b |
| | NO | 2.40 | 2.92 | 3.23 | 4.14 | 5.04 | 5.96 | 3.95a |
| | ort | 2.19D | 2.60D | 2.89CD | 3.61C | 4.51B | 5.65A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | ** | 2016 | ** | ** | ÖD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: $p<0.01$, ÖD: Önemli değil

Erikler genellikle, meyveyi çevresel stres faktörlerine karşı koruyan, gaz geçişinin ve su kaybının engellenmesine yardımcı olabilen doğal bir pus tabakası ile kaplıdır (Perez-Gago vd., 2003). Ancak bahçe ürünlerinde muhafaza sırasında, ortamın sıcaklığı ve oransal nemi, meyve tür ve çeşidi, hava hareketi ve ambalaj malzemesi gibi bir çok faktöre bağlı olarak ağırlık kayıpları meydana gelebilmektedir (Türk vd., 2017). Bu ağırlık kayıpları yüksek oranda hücrel bozulmalardan dolayı (Woods, 1990) ya da çeşitli nedenlerden dolayı ürün ile ortam arasındaki su alışverişinin hızlanmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca

ürünlerin solunumu sonucu açığa çıkan suyun da dokulardan uzaklaşması ile bir miktar ağırlık kaybı meydana geldiği bilinmektedir (Sabır vd., 2013).

Denemede her iki çeşitte de, hem soğukta muhafaza hem de raf ömrü sürecinde uygulamaların kontrol grubuna göre ağırlık kaybını azalttığı saptanmıştır. Uygulamaların etkisi, soğukta muhafazaya kıyasla oda koşullarında daha belirgin olmuştur. Çünkü soğukta muhafazada MAP tekniği kullanıldığı için ağırlık kayıpları çok az olmuş ve bu etki net olarak ortaya çıkmamıştır. Yine de uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkisi her iki çeşitte de istatistik olarak önemli olmuştur (Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4). Ayrıca her iki çeşitte ve yılda soğukta muhafaza sonunda ağırlık kaybı %5 seviyesinin altında kalmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.2). Nitekim Ohta vd. (2002) meyvelerin pazarlanabilir kalitede olabilmesi için, muhafaza sonundaki ağırlık kaybının %5 değerinin altında bulunması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Her iki deneme yılında da, soğukta muhafaza süresince eriklerde görülen ağırlık kayıpları düzenli olarak artmıştır. Ancak bu artışların, MAP içerisindeki nem miktarının yüksek olması ve nispeten su kaybının düşük olması nedeniyle çok az olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim Manolopoulou ve Mallidis (1999), uzayan depolama süresi ile MAP içerisinde oluşan yüksek CO₂, düşük O₂ ve yüksek nemin ürünlerden su kaybının dolayısıyla ağırlık kaybının azaltılmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Eriklerle yapılan benzer çalışmalarda da depolama süresinin uzamasına paralel olarak ağırlık kaybının arttığı ancak MAP koşullarında ağırlık kaybının sınırlı olabileceği ifade edilmiştir (Erkan ve Eski, 2012; Sottile vd., 2013; Erbaş ve Koyuncu, 2016).

Her iki çeşitte ağırlık kaybının azaltılması bakımından en iyi uygulamalar SA ve OA olmuştur. SA ve OA'nın ağırlık kaybı üzerine olan bu olumlu etkileri, solunum hızını azaltarak ve bozulmaları geciktirerek yaptığı düşünülmektedir. Nitekim Tareen vd. (2012)'nin şeftalilerde yapmış olduğu çalışmada SA'nın bozulmaları geciktirerek ve stomaların kapanmasına etki ederek ağırlık kaybını azalttığını rapor etmişlerdir. Martinez-Espla vd. (2014) OA uygulamasının hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı artırarak bozulmaları geciktirdiğini ve dolaylı

yoldan ağırlık kaybını geciktirebileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmada ağırlık kaybı ile ilgili elde edilen bulgular Shafiee vd. (2010), Luo vd. (2011) ve Bal (2012)'ın çalışma bulguları ile uyum içerisindedir.

4.2. Meyve Eti Sertliği

Denemenin I ve II. yılında, Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, meyve eti sertliği (N) değerlerindeki değişim Çizelge 4.5 ve 4.6' da verilmiştir.

Her iki yılda da hem soğukta muhafazada hem de oda koşullarında, muhafaza süresi ve uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur. Her iki yılda da muhafaza süresinin artmasına paralel olarak meyve eti sertliği azalmıştır. İlk yılın başlangıcında 37.58 N olan sertlik değeri 120 günlük soğukta muhafaza periyodu sonunda 18.74 N'a (K) kadar düşmüştür. İkinci deneme yılında ise başlangıçta 35.68 N olan sertlik değeri 18.73 N'a (K) düşmüştür. Depolama sonunda genel sertlik ortalamalarına bakıldığında K'da 27.26 N, SA'da 31.43 N, PUT'ta 30.97, OA'da 29.72 N ve NO'da da 28.94 N olarak saptanmıştır. İkinci yılda da sırasıyla bu değerler 27.88 N, 30.41 N, 31.04 N, 29.99 N ve 29.31 N olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.5). Soğukta muhafazada iki yılda da uygulamalar sertliğin korunması bakımından kontrol grubuna göre daha etkili olmuştur. Özellikle PUT ve SA uygulanan meyveler diğer uygulamalara göre daha sert kalmıştır. Birbirine yakın olmakla beraber ilk yıl SA ikinci yıl PUT meyve sertliğini en iyi koruyan uygulamalar olmuştur.

Raf ömrü sürecinde sertlik değerleri düzenli olarak azalmış ancak azalışlar soğukta muhafazadan daha fazla ve hızlı olmuştur. 120+5 günlük periyot sonunda sertlik değerleri ilk yılda 9.16 N (NO) ile 10.69 N (SA) arasında ölçülürken, ikinci yılda 8.87 N (K) ile 11.73 N (SA) arasında ölçülmüştür. Oda koşullarında da uygulamalar (ilk yıl NO hariç) kontrol grubuna göre sertliğin korunmasında nispeten etkili olmuş ve bu etki istatistik olarak her iki yılda istatistik olarak önemli olmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.6). Ancak soğukta muhafaza ile kıyaslandığında oda koşullarında uygulamaların meyve sertliği üzerine etkisi

bariz olmaktan çıkmıştır. Öyle ki bazı dönemlerde 5 günlük oda koşullarında depolama sonunda kontrol örneklerinin uygulama meyvelerinden daha sert kalabildiği görülmüştür. Özellikle NO ve OA uygulanan meyvelerin kontrol örneklerine daha yakın değerler verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Bu durumu SA ve PUT'un olgunlaşmayla ilgili fizyolojik olayları daha iyi baskılamasıyla açıklayabiliriz. Nitekim sertlik değerlerinin depolama sonundaki ortalamaları incelendiğinde, I. yılda 21.38 N ile SA uygulaması ön plana çıkarken, II. yılda 19.33 N ile PUT uygulaması ön plana çıkmıştır (Çizelge 4.6). SA uygulamasının, Angeleno çeşidinde hem soğukta muhafazada hem de oda koşullarında sertliğin korunması açısından en etkili uygulama olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 4.5. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri

| | | Meyve eti sertliği (N) | | | | | | | |
|------|------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 37.58 | 30.78 | 29.89 | 28.24 | 24.75 | 20.87 | 18.74 | 27.26c |
| | SA | 37.58 | 33.42 | 33.11 | 31.24 | 30.63 | 28.92 | 25.14 | 31.43a |
| | PUT | 37.58 | 32.07 | 32.25 | 30.78 | 29.96 | 29.59 | 24.55 | 30.97a |
| | OA | 37.58 | 31.65 | 31.41 | 28.59 | 28.32 | 26.62 | 23.85 | 29.72ab |
| | NO | 37.58 | 31.94 | 31.49 | 28.90 | 25.73 | 25.02 | 21.90 | 28.94bc |
| | ort | 37.58A | 31.97B | 31.63B | 29.55BC | 27.88CD | 26.21D | 22.84E | |
| 2016 | K | 35.68 | 32.23 | 30.59 | 28.01 | 26.84 | 23.06 | 18.73 | 27.88b |
| | SA | 35.68 | 33.32 | 31.99 | 32.12 | 29.89 | 25.29 | 24.56 | 30.41ab |
| | PUT | 35.68 | 33.06 | 33.48 | 31.37 | 31.12 | 27.01 | 25.53 | 31.04a |
| | OA | 35.68 | 35.57 | 33.59 | 30.02 | 27.69 | 26.20 | 21.17 | 29.99ab |
| | NO | 35.68 | 30.87 | 33.77 | 30.46 | 28.17 | 24.78 | 21.46 | 29.31ab |
| | ort | 35.68A | 33.01AB | 32.68AB | 30.40BC | 28.74CD | 25.27DE | 22.29E | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | öd | | 2016 | ** | * | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.6. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri

| | | Meyve eti sertliği (N) | | | | | | | |
|------|------|------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|-----------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 29.30 | 28.40 | 22.58 | 19.09 | 14.32 | 10.96 | 9.26 | 19.13 <i>b</i> |
| | SA | 30.05 | 27.67 | 24.72 | 21.49 | 19.76 | 15.26 | 10.69 | 21.38 <i>a</i> |
| | PUT | 30.96 | 26.70 | 23.69 | 21.10 | 18.94 | 12.46 | 9.85 | 20.53 <i>ab</i> |
| | OA | 27.86 | 26.48 | 22.46 | 21.94 | 19.78 | 11.72 | 9.74 | 20.00 <i>ab</i> |
| | NO | 30.46 | 28.30 | 22.86 | 20.22 | 15.77 | 12.35 | 9.16 | 19.87 <i>b</i> |
| | ort | 29.73A | 27.51B | 23.26C | 20.77D | 17.72E | 12.55F | 9.74G | |
| 2016 | K | 29.40 | 26.32 | 15.87 | 13.69 | 13.29 | 9.71 | 8.87 | 16.74 <i>b</i> |
| | SA | 29.23 | 26.56 | 20.03 | 15.87 | 15.71 | 14.84 | 11.73 | 19.14 <i>a</i> |
| | PUT | 28.84 | 25.41 | 19.56 | 18.15 | 17.73 | 15.88 | 9.74 | 19.33 <i>a</i> |
| | OA | 29.16 | 24.70 | 19.59 | 17.50 | 14.94 | 11.56 | 9.91 | 18.19 <i>ab</i> |
| | NO | 29.87 | 25.41 | 18.75 | 15.26 | 14.04 | 12.01 | 9.80 | 17.88 <i>ab</i> |
| | ort | 29.30A | 25.68B | 18.76C | 16.09D | 15.14DE | 12.80E | 10.01F | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | ** | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, çalışmanın her iki yılına ait, meyve eti sertliği (N) değerlerinin değişimi Çizelge 4.7 ve 4.8' de sunulmuştur.

Muhafaza süresi ve uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri her iki yılda, hem soğukta muhafazada hem de oda koşullarında, istatistik olarak önemli (p<0.05) olmuştur. Black Diamond çeşidinde de Angeleno çeşidinde olduğu gibi muhafaza sürecinde düzenli olarak sertlik kayıpları görülmüştür. Çalışmanın ilk yılında, K örneklerinde, başlangıçta 36.42 N olan sertlik değeri 100. gün sonunda 17.11 N'a, ikinci yılda da 37.60 N'dan 14.92 N'a kadar düşmüştür. Her iki yılda da soğukta muhafaza sonunda en yüksek ortalama sertlik değeri (31.51 N - I. yıl, 28.32 N - II. yıl) SA uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla I. yılda PUT (31.27 N), OA (30.53 N), NO (29.98 N) ve K (28.69 N) uygulaması, II. yılda ise PUT (27.63 N), NO (26.90 N), OA (26.28 N) ve K (25.68 N) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri

| | | Meyve eti sertliği (N) | | | | | | |
|------|------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 36.42 | 35.74 | 30.79 | 28.21 | 23.88 | 17.11 | 28.69 b |
| | SA | 36.42 | 36.85 | 33.95 | 30.51 | 29.00 | 22.32 | 31.51 a |
| | PUT | 36.42 | 35.96 | 34.08 | 32.76 | 27.82 | 20.55 | 31.27 a |
| | OA | 36.42 | 36.68 | 36.39 | 29.85 | 24.58 | 19.24 | 30.53 ab |
| | NO | 36.42 | 36.22 | 33.77 | 29.21 | 26.21 | 18.05 | 29.98 ab |
| | ort | 36.42A | 36.29A | 33.80A | 30.11B | 26.30C | 19.46D | |
| 2016 | K | 37.60 | 30.93 | 25.92 | 24.49 | 20.23 | 14.92 | 25.68 c |
| | SA | 37.60 | 33.26 | 30.10 | 26.47 | 24.23 | 18.24 | 28.32 a |
| | PUT | 37.60 | 33.09 | 27.14 | 27.70 | 23.15 | 17.07 | 27.63 ab |
| | OA | 37.60 | 29.10 | 25.88 | 24.99 | 21.98 | 18.11 | 26.28 bc |
| | NO | 37.60 | 30.99 | 27.52 | 24.63 | 22.14 | 18.51 | 26.90 abc |
| | ort | 37.60A | 31.48B | 27.31C | 25.66C | 22.35D | 17.37E | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | öd | 2016 | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.8. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkileri

| | | Meyve eti sertliği (N) | | | | | | |
|------|------|------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 27.14 | 22.79 | 18.51 | 14.94 | 11.54 | 7.32 | 17.04 b |
| | SA | 26.92 | 23.22 | 21.32 | 18.88 | 16.01 | 9.06 | 19.24 a |
| | PUT | 27.56 | 24.66 | 20.52 | 18.13 | 14.38 | 9.26 | 19.08 a |
| | OA | 26.89 | 25.88 | 17.71 | 15.13 | 13.66 | 8.52 | 17.97 ab |
| | NO | 27.92 | 23.37 | 20.19 | 15.84 | 10.69 | 8.88 | 17.82 ab |
| | ort | 27.29A | 23.99B | 19.65C | 16.59D | 13.25E | 8.61F | |
| 2016 | K | 24.52 | 17.91 | 13.03 | 11.80 | 9.36 | 4.92 | 13.59 b |
| | SA | 25.89 | 19.28 | 18.71 | 15.00 | 10.86 | 7.04 | 16.13 a |
| | PUT | 25.47 | 20.62 | 17.64 | 13.57 | 11.07 | 7.21 | 15.93 a |
| | OA | 24.65 | 17.40 | 17.59 | 10.71 | 8.58 | 6.04 | 14.16 ab |
| | NO | 25.61 | 17.55 | 13.59 | 11.62 | 8.29 | 7.55 | 14.03 ab |
| | ort | 25.23A | 18.55B | 16.11B | 12.54C | 9.63D | 6.55E | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde oda koşullarında da, soğukta muhafazaya paralel bulgular elde edilmiştir. Raf ömrü süreci sonunda ortalamalar incelendiğinde, en yüksek (19.24 N I. yıl – 16.13 N II. yıl) sertlik değeri SA uygulamasından elde edilirken bunu PUT (19.08 N I. yıl – 15.93 N II. yıl), OA (17.97 N I. yıl – 14.16 N II. yıl), NO (17.82 N I. yıl – 14.03 N II. yıl) ve K (17.04 N I. yıl – 13.59 N II. yıl) uygulaması takip etmiştir (Çizelge 4.8). Bu çeşitte de meyve eti sertliği üzerine uygulamaların etkisi oda koşullarında soğukta muhafazaya kıyasla azalmıştır.

Meyve eti sertliği, tüketiciler tarafından önemli bir kalite kriteri olup, eriklerin depolanabilme ve pazarlanabilme potansiyelinin tahmini için kullanılan en önemli parametrelerden biridir (Usenik vd., 2008). Klimakterik meyveler grubunda yer alan erikler, derim sonrası hızlı bir şekilde olgunlaştıkları için depolama ve raf ömürleri sınırlı olmaktadır. Olgunlaşma ve yaşlanma süreciyle birlikte erikler su kaybeder, solunum ve etilen üretim metabolizması hızlanır ve dolayısıyla etilen tarafından teşvik edildiği bilinen yumuşama meydana gelir (Gorny vd., 2002). Ayrıca olgunlaşma sürecinin ilerlemesi ile hücre çeperinde dayanıklılığı sağlayan pektin, hemiselüloz gibi maddeler parçalanır, etilen miktarı arttığı için de hücre duvarlarında enzimatik yıkımlar başlar ve yumuşama meydana gelir (Karaçalı, 2009). Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmamızda da saptandığı gibi, önceki yıllarda yürütülen araştırmalarda, hem soğukta muhafaza hem de raf ömrü süresince eriklerde meyve eti sertliğinin azaldığı rapor edilmiştir (Algül vd., 2016; Avcı, 2016; Erbaş ve Koyuncu, 2016).

Her iki çeşitte de PUT ve SA uygulamalarının, özellikle SA'nın, eriklerin meyve eti sertliğinin korunmasında en etkili uygulama olduğunu söyleyebiliriz. SA'nın meyve eti sertliği üzerine olan bu etkiyi etilen üretimini çeşitli yollarla engelleyerek yaptığı düşünülmektedir. Nitekim çalışmalarda SA'nın, etilenin öncül molekülü olan ACC'nin etilene dönüşümünü engelleyerek etilen üretimini baskıladığı (Asghari ve Aghdam, 2010) ve ACC sentaz ve ACC oksidaz enzimlerinin aktivitelerini engelleyerek etilen üretimini yavaşlattığı (Zhang vd., 2003a) belirtilmiştir. Ayrıca SA'nın, etilen üretimi ile birlikte artan, meyvelerde hücre duvarı yapısını bozarak yumuşamaya sebep olan, lipoksigenaz (LOX) ve poligalakturonaz (PG), pektinesteraz (PE) gibi enzimlerin aktivitelerini azalttığı

(Marcelle, 1991) rapor edilmiştir. Stanley erik çeşidine derim sonrası farklı dozlarda SA uygulanarak yapılan çalışmada da, SA uygulamalarının meyve eti sertliğini korumada kontrol grubuna göre daha iyi olduğu (Sabır, 2017) ve Santa Rosa erik çeşidinde ise SA uygulamalarının hücre duvarının yapısının bozulmasını engelleyerek sertliği koruduğu (Davarynejad vd., 2015) rapor edilmiştir. SA'nın sertliği koruduğuna dair benzer bulgular kayısında (Erbaş vd., 2015), armutta (Tareen vd., 2012), şeftalide (Han vd., 2003) ve kivide (Kazemi vd., 2011a) bildirilmiştir.

Diğer taraftan PUT'un meyve sertliğini SA gibi benzer metabolik olaylara etki ederek kontrol grubuna kıyasla daha iyi koruduğu söylenebilir. PUT'un olgunlaşmayla ilgili matabolik değişiklikleri baskılamak yoluyla hem suda çözünemeyen protopektinlerin suda çözünebilir pektinlere dönüşümünü hem de hücresel bozulmaları yönlendiren fizyolojik olayları yavaşlattığı bilinmektedir. Çalışmada PUT'un etilen üretimini baskılayarak (Çizelge 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20) eriklerde olgunlaşmayla ilişkili meyve eti sertliğini sınırlandırdığı düşünülmektedir. Nitekim Khan vd. (2007) eriklerde soğukta depolama sürecinde PUT'un meyve yumuşamasını sınırlandırdığı ve bunu da etilen üretim hızını baskılayarak yaptığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Kaur (2016) PUT'un eriklerde depolama boyunca kontrol meyvelerine oranla meyve eti sertliğini daha iyi koruduğunu saptamıştır.

OA ve NO'nun da kontrol örneklerine göre meyve eti sertliğini koruması, olgunlaşmayla ilgili metabolik faaliyetleri yavaşlatmasıyla açıklanabilir. Nitekim Çizelge 4.17, 4.19, 4.21 ve 4.23 incelendiğinde bu uygulamaların özellikle OA'nın kontrol grubuna göre etilen üretim miktarı ve solunum hızını baskıladığı görülmektedir. Ancak bu etki mekanizması PUT ve SA kadar açık olmayıp, net ifadeler kullanabilmek için eriklerde daha detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.

4.3. Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

Her iki deneme yılında (2015-2016), soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, Angeleno erik çeşidinin suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarındaki değişimler (%) Çizelge 4.9 ve 4.10'da gösterilmiştir.

Hem soğukta muhafazada hem de oda koşullarında uygulamaların ve muhafaza sürelerinin SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Gerek oda koşullarında gerekse soğukta muhafaza boyunca eriklerin SÇKM değerleri, düzenli olmasa da, başlangıç değerlerine (I. yıl %13.88- II. yıl %13.80) göre artmıştır. SÇKM ortalamaları incelendiğinde, hem I. hem de II. yılda, en düşük değer SA (I. yıl %14.19- II. yıl %13.92) uygulamasından elde edilirken bunu sırasıyla OA (I. yıl %14.31- II. yıl %14.02), PUT (I. yıl %14.33- II. yıl %14.09), NO (I. yıl %14.54- II. yıl %14.36) ve K (I. yıl %14.88- II. yıl %14.49) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.9). Bütün uygulamalar eriklerin SÇKM miktarının korunması açısından K uygulamasına göre daha olumlu etki etmiştir. Angeleno çeşidinde, soğukta muhafazada SÇKM değerinin en az değiştiği uygulama SA olmuş, OA ve PUT uygulamaları ise onu takip etmiş ve birbirine yakın değerler vermiştir.

Denemede SÇKM miktarı, oda koşullarında soğukta muhafazaya benzer değişimler göstermiş ve değerler uygulamaya bakılmaksızın artmıştır. Raf ömrü sürecinde dönemler kendi içinde incelendiğinde, denemede ilk yıl çok az dalgalanmalar olmakla birlikte 100+5. güne kadar SÇKM değerleri genel olarak artmıştır. Ancak 120+5. günde PUT ve OA hariç diğer uygulamalarda SÇKM değerlerinde azalışlar gözlemlenmiştir. Bunun özellikle oda koşullarında belirginleşmesi, olgunlaşmanın ilerlemesine bağlı olarak şekerlerin solunumda kullanım oranlarının hızlandığının göstergesi olabilir. Keza ikinci yıl genel olarak daha erken derilen eriklerde son dönemlerdeki bu düşüşler hiçbir uygulamada görülmemiştir. İkinci yıl 120+5. gün verileri incelendiğinde, K ve NO uygulamaları %15.43'lük değerlerle en yüksek SÇKM miktarının elde edildiği uygulamalar olmuştur (Çizelge 4.10). Bu veriler bir ölçüde ilk yıl sonuçlarını

doğrulamaktadır. Yani bu iki uygulamada olgunlaşma kısmen daha hızlı seyretmiştir.

Çizelge 4.9. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların SÇKM değeri üzerine etkileri

| | | SÇKM miktarı (%) | | | | | | | | |
|------|------|-----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort | |
| 2015 | K | 13.88 | 14.73 | 14.90 | 15.03 | 15.20 | 15.27 | 15.17 | 14.88a | |
| | SA | 13.88 | 14.13 | 14.27 | 14.20 | 14.23 | 14.27 | 14.33 | 14.19c | |
| | PUT | 13.88 | 13.47 | 14.00 | 14.43 | 14.53 | 14.90 | 15.10 | 14.33bc | |
| | OA | 13.88 | 13.80 | 14.07 | 14.33 | 14.60 | 14.77 | 14.73 | 14.31bc | |
| | NO | 13.88 | 13.97 | 14.03 | 14.43 | 14.93 | 15.20 | 15.30 | 14.54c | |
| | ort | 13.88D | 14.02D | 14.25CD | 14.49BC | 14.70AB | 14.88AB | 14.93A | | |
| 2016 | K | 13.80 | 13.73 | 14.03 | 14.40 | 14.87 | 15.27 | 15.30 | 14.49a | |
| | SA | 13.80 | 13.70 | 13.83 | 13.87 | 13.93 | 14.03 | 14.30 | 13.92c | |
| | PUT | 13.80 | 13.77 | 13.87 | 13.93 | 14.07 | 14.17 | 15.03 | 14.09bc | |
| | OA | 13.80 | 13.60 | 13.77 | 14.10 | 14.27 | 13.87 | 14.73 | 14.02c | |
| | NO | 13.80 | 13.93 | 13.97 | 14.43 | 14.70 | 14.87 | 14.80 | 14.36ab | |
| | ort | 13.80C | 13.75C | 13.89C | 14.15BC | 14.37B | 14.44AB | 14.83A | | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | öd | | 2016 | ** | ** | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Çizelge 4.10. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların SÇKM değeri üzerine etkileri

| | | SÇKM miktarı (%) | | | | | | | | |
|------|------|-----------------------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|--|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort | |
| 2015 | K | 15.17 | 15.23 | 15.30 | 15.77 | 15.83 | 16.07 | 15.87 | 15.60a | |
| | SA | 14.63 | 14.67 | 15.13 | 15.27 | 15.47 | 15.43 | 15.17 | 15.11b | |
| | PUT | 14.13 | 13.87 | 14.23 | 14.00 | 14.80 | 15.10 | 15.67 | 14.54bc | |
| | OA | 14.27 | 14.50 | 14.77 | 14.67 | 15.07 | 15.03 | 15.47 | 14.82c | |
| | NO | 15.25 | 14.33 | 14.63 | 14.97 | 15.23 | 15.57 | 15.47 | 15.06b | |
| | ort | 14.69C | 14.52C | 14.81BC | 14.93BC | 15.28AB | 15.44B | 15.53A | | |
| 2016 | K | 13.83 | 14.03 | 14.43 | 14.60 | 14.87 | 15.20 | 15.43 | 14.63a | |
| | SA | 13.77 | 13.87 | 14.03 | 14.33 | 14.47 | 14.73 | 14.90 | 14.30b | |
| | PUT | 13.93 | 13.93 | 14.10 | 14.43 | 14.40 | 14.90 | 15.07 | 14.40ab | |
| | OA | 14.00 | 13.87 | 14.23 | 14.37 | 14.40 | 14.60 | 14.73 | 14.31b | |
| | NO | 13.80 | 13.90 | 14.03 | 14.20 | 14.37 | 15.10 | 15.43 | 14.40ab | |
| | ort | 13.87C | 13.92C | 14.17BC | 14.39B | 14.50B | 14.91A | 15.11A | | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | öd | | 2016 | ** | * | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde Black Diamond çeşidinin SÇKM miktarı (%) değişimi (2015-2016 yılları) Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Black Diamond çeşidinde, soğukta muhafazada her iki yılda, SÇKM miktarı üzerine muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Angeleno çeşidinde olduğu gibi, Black Diamond çeşidinde de SÇKM değerlerinde soğukta muhafaza periyodu boyunca dalgalanmalar olsa da başlangıç değerlerine göre artış meydana gelmiştir. Muhafaza başlangıcında I. yıl %13.63, II. yıl %12.73 olarak ölçülen SÇKM değerleri, 100 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek değer I. yılda %16.30 (NO), II. yılda %15.00 (K) olarak ölçülmüştür. SÇKM değerinde başlangıca göre en az artış gösteren uygulama ise her iki yılda da SA (I. yıl %14.40, II. yıl %14.20) olmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların SÇKM değeri üzerine etkileri

| | | SÇKM miktarı (%) | | | | | | |
|------|------|-----------------------|--------|---------|---------|---------|--------|----------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 13.63 | 15.33 | 15.57 | 15.47 | 15.23 | 16.23 | 15.24a |
| | SA | 13.63 | 14.37 | 15.43 | 15.10 | 14.47 | 14.40 | 14.57b |
| | PUT | 13.63 | 13.97 | 13.97 | 15.17 | 15.13 | 14.87 | 14.46b |
| | OA | 13.63 | 14.53 | 14.43 | 15.00 | 15.44 | 15.47 | 14.75ab |
| | NO | 13.63 | 13.73 | 15.43 | 15.70 | 15.43 | 16.30 | 15.04ab |
| | ort | 13.63C | 14.39B | 14.97AB | 15.29A | 15.14A | 15.45A | |
| 2016 | K | 12.73 | 14.03 | 14.50 | 14.97 | 14.90 | 15.00 | 14.36a |
| | SA | 12.73 | 13.13 | 13.47 | 14.10 | 14.27 | 14.20 | 13.65c |
| | PUT | 12.73 | 13.67 | 14.53 | 14.53 | 14.83 | 14.80 | 14.18ab |
| | OA | 12.73 | 13.57 | 13.97 | 14.20 | 14.40 | 14.57 | 13.91a-c |
| | NO | 12.73 | 13.53 | 13.57 | 14.23 | 14.30 | 14.70 | 13.84bc |
| | ort | 12.73D | 13.59C | 14.01BC | 14.41AB | 14.54AB | 14.65A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: $p<0.01$

Black Diamond çeşidinin oda koşullarında muhafazası sırasında soğukta muhafazaya benzer artışlar olmuş, hatta bu artışlar soğukta muhafazadan fazla olmuştur. Ancak uygulamaların SÇKM değeri üzerine etkisi oda koşullarında net olarak ortaya çıkmamıştır. Oda koşullarında ilk yıl sadece muhafaza süresinin etkisi önemli olurken, ikinci yıl muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Denemenin II. yıl ortalama verileri incelendiğinde K uygulamasına kıyasla bütün uygulamalarda SÇKM değerleri daha az değişim göstermiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların SÇKM değeri üzerine etkileri

| | | SÇKM miktarı (%) | | | | | | |
|------|------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 14.97 | 15.57 | 16.10 | 16.57 | 16.43 | 16.20 | 15.97 ^{ÖD} |
| | SA | 14.93 | 15.13 | 15.27 | 15.63 | 15.67 | 16.17 | 15.47 |
| | PUT | 14.73 | 15.40 | 16.00 | 16.33 | 16.07 | 15.97 | 15.75 |
| | OA | 14.83 | 15.07 | 15.13 | 16.00 | 15.97 | 16.33 | 15.56 |
| | NO | 14.70 | 15.43 | 15.53 | 15.67 | 15.93 | 17.20 | 15.74 |
| | ort | 14.83D | 15.32CD | 15.61BC | 16.04AB | 16.01AB | 16.37A | |
| 2016 | K | 12.87ij | 14.23c-g | 15.50ab | 15.23a-c | 15.30a-c | 15.37ab | 14.75 |
| | SA | 12.90h-j | 13.40g-j | 14.53b-f | 14.73a-e | 14.90a-e | 15.03a-d | 14.25 |
| | PUT | 12.73j | 13.30g-j | 14.97a-e | 15.30a-c | 15.73a | 15.37ab | 14.57 |
| | OA | 12.63j | 13.57f-j | 13.93d-ı | 14.67a-f | 15.13a-c | 15.27a-c | 14.20 |
| | NO | 13.00h-j | 14.00d-h | 13.90e-ı | 14.87a-e | 15.17a-c | 15.40ab | 14.39 |
| | ort | 12.83 | 13.70 | 14.57 | 14.96 | 15.25 | 15.29 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ÖD | ÖD | 2016 | ** | ** | ** |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil. U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

SÇKM miktarı büyük oranda şekerlerden oluşmaktadır ve muhafaza sürecindeki SÇKM değişimleri karbonhidrat yapısındaki değişimlerden kaynaklanmaktadır (Kader ve Mitchell, 1989). Meyvelerde ölçülen SÇKM değerinin meyvenin şeker içeriğinin bir göstergesi olduğu ve TEA ile birlikte tat oluşumunda etkili olduğu rapor edilmiştir (Çalhan, 2018). SÇKM miktarı, meyvelerin olgunluk durumuna göre değişebilmekte olup olgunlaşmış meyvelerde SÇKM içeriğinin ham meyvelere oranla daha yüksek olduğu bilinmektedir. Denemede de her iki çeşitte, ilerleyen muhafaza periyoduna (hem soğukta muhafazada hem de oda koşullarında) paralel olarak olgunluğun da ilerlemesiyle SÇKM miktarı genellikle

artmıştır. Serrano vd. (2003) ve Diaz-Mula vd. (2009) eriklerle ilgili çalışmalarında benzer bulgular tespit etmişlerdir. SÇKM miktarının korunması bakımından her iki çeşit, koşul ve yılda, SA ve OA uygulamaları en etkili uygulamalar olmuştur. SA'nın bu etkisini olgunlaşma metabolizması üzerine olan geciktirici etkisiyle bağdaştırabiliriz. Nitekim SA'nın olgunluğun ilerlemesiyle, polisakkaritlerin çözünebilir formdaki şekerlere dönüşümünü geciktirerek, SÇKM miktarındaki artışı da geciktirdiği bildirilmiştir (Asghari ve Aghdam, 2010). Davarynejad vd. (2015) Santa Rosa erik çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, SÇKM miktarının SA uygulanan meyvelerde kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu, ayrıca SA uygulamasının eriklerin SÇKM değerinin korunmasında PUT uygulamasından daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

OA'nın SÇKM miktarı üzerine olan olumlu etkisini de kısmen metabolizma hızını baskılaması ve diğer uygulamalara nazaran ağırlık kaybını (Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4) sınırlandırmasına dayandırabiliriz. Çünkü ürünlerde meydana gelen ağırlık ya da su kaybının SÇKM miktarı üzerine etkili olduğu, artan su kaybıyla birlikte SÇKM değerinin de arttığı belirtilmiştir (Kader ve Mitchell, 1989; Peano vd., 2010). Diğer bir ifade ile SÇKM değeri oransal (%) olarak belirlenmekte olup, ürünün su içeriği ile doğrudan ilintilidir. Benzer şekilde Zheng vd. (2005) ve Zheng vd. (2007a) mango ile yaptıkları çalışmalarda da OA'nın SÇKM miktarındaki artışı geciktirme de etkili olduğunu rapor etmişlerdir.

Denemede oda koşullarındaki SÇKM değerlerinin soğukta muhafazadaki değerlerden fazla olması beklenirken (oda koşullarındaki olgunluk artışından dolayı) çok büyük farklılıklar çıkmamıştır. Bunun sebebi de oda koşullarında artan solunum hızına bağlı olarak basit yapıdaki şekerlerin de solunumda kullanılması dolayısıyla SÇKM miktarındaki artışın çok olmaması şeklinde açıklayabiliriz.

4.4. Titre Edilebilir Asit Miktarı

Farklı derim sonrası uygulamaların, Angeleno erik çeşidinin soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, titre edilebilir asit (TEA) miktarları ($\text{g } 100\text{mL}^{-1}$) üzerine etkileri Çizelge 4.13 ve 4.14'te verilmiştir (2015-2016 yılları).

Angeleno çeşidinin TEA değeri üzerine uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi önemli ($p < 0.05$) olurken, muhafaza süresi×uygulama interaksyonunun etkisi hem oda koşullarında hem de soğukta muhafazada istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Depolama boyunca oda koşullarında ve soğukta muhafazada asitlik değerleri genellikle düzenli olarak azalmıştır. Soğukta muhafazanın ilk yılında başlangıçta $1.39 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$ olan TEA değeri depolama sonunda $0.62 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$ 'ye (K), II. yılda ise derim zamanında $1.40 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$ olan değer, 120 gün sonunda $0.65 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$ 'ye kadar düşmüştür. Uygulama ortalamaları incelendiğinde en yüksek asitlik değeri ($1.05 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) OA uygulamasından elde edilirken, bunu sırasıyla PUT ($1.02 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$), SA ($1.01 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$), K ($0.92 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) ve NO ($0.91 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) uygulamaları takip etmiştir. İkinci deneme yılında ise en yüksek asitlik değeri SA ($1.06 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) uygulamasından elde edilirken, bunu sırasıyla OA ($1.04 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$), NO ($1.01 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$), PUT ($0.97 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) ve K ($0.94 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) uygulamaları takip etmiştir. Bütün uygulamalar Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza boyunca TEA değerinin korunması bakımından K uygulamasına göre daha iyi sonuç vermiştir. İlk deneme yılında sırasıyla OA, SA ve PUT uygulamaları ön plana çıkarırken, ikinci yıl SA ve OA uygulamaları sırasıyla 1.06 ve $1.04 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$ lik değerlerle aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.13).

Oda koşullarında da Angeleno çeşidinin TEA değerleri uzayan muhafaza periyoduna paralel olarak azalmıştır. İlk yılın başlangıcında 1.34 - $1.29 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$ (OA-K) arasında ölçülen asitlik değeri, ikinci yıl başlangıcında 1.41 - $1.30 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$ (NO-K) arasında ölçülmüştür. 120+5 günlük periyot sonunda ise TEA değerleri I. yıl 0.95 - $0.68 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$ (OA-K) arasında değişirken, II. yılda ise 0.48 - $0.72 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$ (SA-K) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.14). Angeleno çeşidine oda

koşullarında, TEA değerinin korunması bakımından OA ve SA ön plana çıkmış ancak PUT uygulaması da bu iki uygulamaya çok yakın değerler vermiştir.

Çizelge 4.13. Angeleno erik çeşidinde muhafaza boyunca farklı uygulamaların TEA değeri üzerine etkileri

| | | TEA miktarı (g 100mL ⁻¹) | | | | | | | |
|------|------|--------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 1.39 | 1.18 | 0.95 | 0.84 | 0.77 | 0.70 | 0.62 | 0.92 _b |
| | SA | 1.39 | 1.30 | 1.11 | 0.83 | 0.85 | 0.79 | 0.83 | 1.01 _a |
| | PUT | 1.39 | 1.32 | 0.89 | 0.95 | 0.87 | 0.94 | 0.76 | 1.02 _a |
| | OA | 1.39 | 1.27 | 1.13 | 1.08 | 0.91 | 0.93 | 0.64 | 1.05 _a |
| | NO | 1.39 | 1.12 | 0.86 | 0.85 | 0.79 | 0.68 | 0.65 | 0.91 _b |
| | ort | 1.39A | 1.24B | 0.99C | 0.91CD | 0.84D | 0.81DE | 0.70E | |
| 2016 | K | 1.40 | 1.20 | 0.93 | 0.79 | 0.80 | 0.80 | 0.65 | 0.94 _b |
| | SA | 1.40 | 1.35 | 1.17 | 0.95 | 0.91 | 0.82 | 0.81 | 1.06 _a |
| | PUT | 1.40 | 1.24 | 1.02 | 0.97 | 0.75 | 0.74 | 0.69 | 0.97 _{ab} |
| | OA | 1.40 | 1.23 | 1.03 | 1.01 | 0.88 | 0.89 | 0.82 | 1.04 _a |
| | NO | 1.40 | 1.20 | 0.99 | 0.95 | 0.90 | 0.88 | 0.72 | 1.01 _{ab} |
| | ort | 1.40A | 1.24B | 1.03C | 0.94CD | 0.85DE | 0.82EF | 0.74F | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | ** | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Çizelge 4.14. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların TEA değeri üzerine etkileri

| | | TEA miktarı (g 100mL ⁻¹) | | | | | | | |
|------|------|--------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 1.34 | 1.01 | 0.93 | 0.91 | 0.88 | 0.83 | 0.68 | 0.94 _c |
| | SA | 1.33 | 1.13 | 1.00 | 0.93 | 0.94 | 0.87 | 0.81 | 1.00 _b |
| | PUT | 1.31 | 1.06 | 0.97 | 0.97 | 0.93 | 0.81 | 0.76 | 0.97 _{bc} |
| | OA | 1.29 | 1.14 | 1.06 | 1.05 | 1.06 | 0.93 | 0.95 | 1.07 _a |
| | NO | 1.33 | 1.14 | 0.99 | 0.95 | 0.85 | 0.82 | 0.79 | 0.98 _{bc} |
| | ort | 1.32A | 1.10B | 0.99C | 0.96C | 0.93C | 0.85D | 0.80D | |
| 2016 | K | 1.30 | 0.99 | 0.90 | 0.82 | 0.65 | 0.57 | 0.48 | 0.82 _b |
| | SA | 1.36 | 1.19 | 1.01 | 0.76 | 0.75 | 0.70 | 0.72 | 0.93 _a |
| | PUT | 1.37 | 1.09 | 0.94 | 0.81 | 0.72 | 0.64 | 0.57 | 0.88 _{ab} |
| | OA | 1.40 | 1.11 | 0.96 | 0.90 | 0.91 | 0.74 | 0.69 | 0.96 _a |
| | NO | 1.41 | 1.05 | 0.83 | 0.84 | 0.82 | 0.73 | 0.63 | 0.90 _{ab} |
| | ort | 1.37A | 1.09B | 0.93C | 0.82CD | 0.77DE | 0.67EF | 0.62F | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | ** | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde, 100 günlük soğukta muhafazadan sonra +5 gün oda koşullarında depolama sırasında, TEA değerlerinde (g 100mL⁻¹) meydana gelen değişimler Çizelge 4.15 ve 4.16'da sunulmuştur.

Soğukta muhafazada denemenin ilk ve ikinci yılında farklı uygulamaların ve muhafaza süresinin Black Diamond meyvelerinin TEA değerleri üzerine etkisi istatistik olarak önemli (p<0.05) olmuştur. Denemenin ilk yılında, Angeleno çeşidine benzer şekilde Black Diamond çeşidinde de soğukta muhafaza boyunca TEA değerleri başlangıca (1.39 g 100mL⁻¹) göre düşmüştür. Başlangıca göre en fazla asitlik kaybı, 100. gün sonunda, K (0.71 g 100mL⁻¹) uygulamasında olurken, en az kayıp SA (1.15 g 100mL⁻¹) uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yılda da birinci yıla paralel sonuçlar saptanmış, en az kayıp SA (0.65 g 100mL⁻¹) uygulamasında olurken, ez fazla kayıp K (0.46 g 100mL⁻¹) uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 4.15). İkinci yıldaki asitlik kayıplarının birinci yıldaki kayıplara göre daha fazla olmasını derim anındaki meyve olgunluk durumlarının kısmen farklı olmasıyla açıklayabiliriz.

Çizelge 4.15. Black Diamond erik çeşidinde muhafaza boyunca farklı uygulamaların TEA değeri üzerine etkileri

| | | TEA miktarı (g 100mL ⁻¹) | | | | | | |
|------|------|--------------------------------------|-------|--------|--------|-------|-------|----------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 1.39 | 1.27 | 1.06 | 0.83 | 0.86 | 0.71 | 1.02 <i>b</i> |
| | SA | 1.39 | 1.37 | 1.11 | 1.01 | 1.18 | 1.15 | 1.20 <i>a</i> |
| | PUT | 1.39 | 1.29 | 1.07 | 0.99 | 1.09 | 0.92 | 1.12 <i>ab</i> |
| | OA | 1.39 | 1.26 | 0.96 | 0.97 | 0.93 | 0.84 | 1.06 <i>b</i> |
| | NO | 1.39 | 1.27 | 1.07 | 0.86 | 0.91 | 0.73 | 1.04 <i>b</i> |
| | ort | 1.39A | 1.29A | 1.05B | 0.93BC | 0.99B | 0.87C | |
| 2016 | K | 1.31 | 1.18 | 0.94 | 0.78 | 0.48 | 0.46 | 0.86 <i>b</i> |
| | SA | 1.31 | 1.21 | 1.04 | 0.99 | 0.64 | 0.65 | 0.97 <i>a</i> |
| | PUT | 1.31 | 1.18 | 0.95 | 0.75 | 0.53 | 0.56 | 0.88 <i>b</i> |
| | OA | 1.31 | 1.27 | 0.99 | 0.85 | 0.54 | 0.51 | 0.91 <i>ab</i> |
| | NO | 1.31 | 1.14 | 1.00 | 0.73 | 0.56 | 0.50 | 0.87 <i>b</i> |
| | ort | 1.31A | 1.20B | 0.98C | 0.82D | 0.55E | 0.54E | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | ÖD | 2016 | ** | ** | ÖD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Oda koşullarında ilk yıl muhafaza süreleri ile uygulamaların etkisi önemli olmuş, ikinci yıl ise muhafaza süreleri, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Oda koşullarında da soğukta muhafaza benzer sonuçlar elde edilmiş asitliğin korunması bakımından her iki yılda da SA uygulaması ön plana çıkmış, bu uygulamayı PUT ve OA uygulamaları takip etmiştir. Birinci yıl 100+5 günlük periyot sonunda TEA değerleri K'da 0.73 g 100mL⁻¹, NO'da 0.85 g 100mL⁻¹, OA'da 0.96 g 100mL⁻¹, PUT'ta 0.97 g 100mL⁻¹ ve SA'da 1.01 g 100mL⁻¹ olarak ölçülmüştür. İkinci yılda ise bu değerler aynı sırayla 0.34 g 100mL⁻¹, 0.37 g 100mL⁻¹, 0.37 g 100mL⁻¹, 0.42 g 100mL⁻¹ ve 0.45 g 100mL⁻¹ olarak bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların TEA değeri üzerine etkileri

| | | TEA miktarı (g 100mL ⁻¹) | | | | | | |
|------|------|--------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 1.27 | 1.02 | 0.94 | 0.76 | 0.69 | 0.73 | 0.90 ^b |
| | SA | 1.29 | 1.31 | 1.06 | 0.94 | 0.91 | 1.01 | 1.09 ^a |
| | PUT | 1.29 | 1.28 | 0.99 | 0.90 | 0.88 | 0.97 | 1.05 ^a |
| | OA | 1.31 | 1.23 | 1.07 | 0.96 | 0.91 | 0.96 | 1.07 ^a |
| | NO | 1.30 | 1.23 | 0.99 | 0.89 | 0.82 | 0.85 | 1.01 ^{ab} |
| | ort | 1.29A | 1.21A | 1.01B | 0.89BC | 0.84C | 0.90BC | |
| 2016 | K | 1.36a | 1.21a-c | 0.80de | 0.49fg | 0.39fg | 0.34g | 0.76 |
| | SA | 1.34a | 1.22a-c | 0.91d | 0.72e | 0.45fg | 0.45fg | 0.85 |
| | PUT | 1.31ab | 1.15c | 0.91d | 0.47fg | 0.43fg | 0.42fg | 0.78 |
| | OA | 1.34a | 1.30a-c | 0.94d | 0.73e | 0.46fg | 0.37fg | 0.86 |
| | NO | 1.30a-c | 1.18bc | 0.91d | 0.51f | 0.37fg | 0.37fg | 0.77 |
| | ort | 1.33 | 1.21 | 0.89 | 0.58 | 0.42 | 0.39 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | ÖD | 2016 | ** | ** | ** |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: $p<0.01$

Organik asit bakımından oldukça zengin olan taze meyvelerde, metabolik faaliyetlerin devam edebilmesi için organik asitlerin parçalandığı (yıkıldığı) ve olgunlaşma ile birlikte azaldığı bilinmektedir. Ayrıca organik asitlerin şekerlere dönüşerek solunumda kullanıldıkları da belirtilmektedir (Kader, 2002; Duan vd., 2011). Bu durumda TEA değerlerinin uzayan muhafaza süresince azalmış olması beklenen bir durumdur. Nitekim çalışmamızda her iki çeşit ve yılda da, hem

soğukta muhafaza hem de oda koşullarında TEA değerlerindeki değişim bakımından benzer bulgular elde edilmiştir. Salvador vd. (2003) Black Amber çeşidiyle, Cantin vd. (2008) Friar, Bayındır (2011) Angeleno ve Singh ve Singh (2013)'in Black Amber erik çeşitlerinde benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Erikler organik asit ve şekerler bakımından zengin olup, malik asit toplam asitler arasında en yüksek oranda bulunan asittir (Usenik vd., 2008). Çalışmada her iki çeşitte de muhafaza süresince asitliğin korunması bakımından en iyi sonuçlar SA uygulamasından elde edilmiştir. SA'nın asitlik üzerine olan etkisi, solunum hızını daha iyi baskılamasıyla açıklanabilir. Çünkü derim sonrası solunum hızında meydana gelen değişimler büyük oranda etilen mekanizmasına bağlı olup, solunum hızıyla aralarında doğrusal ilişki bulunduğu bilinmektedir (Sabır vd., 2013). Nitekim SA'nın dışarıdan uygulanarak doğrudan hücrelere girip (Özeker, 2005), bitki büyüme ve gelişmesinde bir çok metabolik olaya etki ettiği (Zhang vd., 2003b), olgunlaşma ile birlikte artan etilen üretimini azalttığı (Asghari ve Aghdam, 2010), dolayısıyla içsel etilen üretimi ile birlikte azalma eğiliminde olan asitlik değerini de koruduğu belirtilmiştir (Bal ve Çelik, 2010). Çalışmada etilen üretim miktarı ve solunum hızı değerleri de bu durumu destekler niteliktedir (Çizelge A.1, A.2, A.3 ve A.4). Davarynejad vd. (2013) eriklerdeki çalışmalarında asitliğin korunması bakımından benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Denemede TEA miktarının korunması bakımından SA'dan sonra en etkili uygulamalar OA ve PUT olmuştur. OA ve PUT'un bu etkiyi SA'ya benzer şekilde yaptığı düşünülmektedir. Poliaminlerden biri olan PUT'un ACC sentaz biyosentezini baskılayarak olgunlaşmadan sorumlu olan etilen üretimini geciktirdiği (Bouchereau vd., 1999) ve olgunlaşmanın geciktirilmesiyle bağlantılı olan asitlik ve sertlik kaybı gibi olayları da geciktirdiği rapor edilmiştir (Khan vd., 2007; Bayındır vd., 2011). Doğal bir organik asit olan OA'nında benzer şekilde etilen mekanizması üzerinden dolayı olarak meyve asitliğini koruduğunu söyleyebiliriz. Benzer şekilde Zheng vd. (2007a), Zill mango çeşidine OA uygulayarak yürüttükleri çalışmalarında, OA'nın etilen üretimi üzerine etki ederek dolaylı yoldan meyve kalite özelliklerini korumada etkili olabileceğini rapor etmişlerdir.

4.5. Etilen Üretim Miktarı

Soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde derim sonrası farklı uygulamaların Angeleno erik çeşidinin etilen üretim miktarı ($\mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) üzerine etkileri Çizelge 4.17 ve 4.18’de sunulmuştur.

İlk deneme yılında soğukta muhafaza ve oda koşullarında uygulamaların ve muhafaza süresinin etilen üretim miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. İkinci deneme yılında ise soğukta muhafazada, muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi önemli ($p<0.05$) olurken, oda koşullarında muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Angeleno çeşidinde etilen üretim miktarı uzayan muhafaza süresine paralel olarak her iki yılda da, soğukta muhafazanın 100. gününe kadar artmış (K uygulaması hariç), muhafaza sonu olan 120. günde ise bütün uygulamalarda kısmen azalmıştır. Bu kısmen azalışı, bu aşamada etilene duyarlılığı azalan meyvenin daha az etilen üretimiyle olgunlaşma olaylarını sürdürebilmesiyle açıklayabiliriz. İlk deneme yılı başlangıcında soğukta muhafazada $0.50 \mu\text{L kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ olan etilen üretim miktarı, muhafaza sonunda $1.70-1.98 \mu\text{L kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ arasında değerler almıştır. İlk yıl genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında en yüksek etilen değeri $2.15 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ ile K grubundan elde edilirken, bunu sırasıyla NO ($1.71 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$), OA ($1.69 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$), PUT ($1.58 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) ve SA ($1.40 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) takip etmiştir. İkinci yılda ise başlangıçta $0.17 \mu\text{L kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ olan etilen değeri, 120 gün sonunda $0.73-0.84 \mu\text{L kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ arasında ölçülmüştür. İkinci yılda da genel ortalamalar incelendiğinde en yüksek değer ($0.91 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) K uygulamasında ölçülürken, bunu sırasıyla NO ($0.65 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$), OA ($0.54 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$), PUT ($0.53 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) ve SA ($0.50 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) izlemiştir (Çizelge 4.17). Her iki yılda da soğukta muhafazada etilen üretiminin baskılanması bakımından SA ve PUT uygulamaları en etkili uygulamalar olmuştur.

Çizelge 4.17. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların etilen üretim miktarları üzerine etkileri

| | | Etilen üretim miktarı ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) | | | | | | | |
|------|------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 0.50 | 1.06 | 2.70 | 2.74 | 3.33 | 2.83 | 1.88 | 2.15a |
| | SA | 0.50 | 0.62 | 1.60 | 1.62 | 1.74 | 2.01 | 1.70 | 1.40b |
| | PUT | 0.50 | 0.60 | 1.71 | 1.86 | 2.32 | 2.32 | 1.74 | 1.58b |
| | OA | 0.50 | 0.55 | 1.52 | 2.28 | 2.47 | 2.54 | 1.98 | 1.69b |
| | NO | 0.50 | 0.63 | 1.75 | 1.96 | 2.45 | 2.82 | 1.82 | 1.71ab |
| | ort | 0.50C | 0.69C | 1.86B | 2.09AB | 2.46A | 2.50A | 1.82B | |
| 2016 | K | 0.17g | 0.35d-g | 0.69c-g | 0.84c-e | 1.88a | 1.64a | 0.83c-e | 0.91 |
| | SA | 0.17g | 0.21fg | 0.33e-g | 0.52c-g | 0.61c-g | 0.92b-d | 0.73c-g | 0.50 |
| | PUT | 0.17g | 0.18fg | 0.46c-g | 0.49c-g | 0.72c-g | 0.95bc | 0.75c-f | 0.53 |
| | OA | 0.17g | 0.18g | 0.46c-g | 0.52c-g | 0.72c-g | 0.99bc | 0.75c-f | 0.54 |
| | NO | 0.17g | 0.23fg | 0.43c-g | 0.61c-g | 0.83c-e | 1.43ab | 0.84c-e | 0.65 |
| | ort | 0.17 | 0.23 | 0.47 | 0.60 | 0.95 | 1.18 | 0.78 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | ÖD | 2016 | ** | ** | ** | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama etkileşimini arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: $p<0.01$

Çizelge 4.18. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların etilen üretim miktarı üzerine etkileri

| | | Etilen üretim miktarı ($\mu\text{L kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) | | | | | | | |
|------|------|--|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 0.43 | 2.59 | 4.08 | 7.96 | 11.41 | 10.10 | 8.24 | 6.40a |
| | SA | 0.34 | 2.20 | 3.02 | 5.03 | 5.00 | 7.03 | 5.33 | 3.99b |
| | PUT | 0.60 | 2.16 | 3.29 | 3.50 | 5.90 | 9.72 | 7.35 | 4.65b |
| | OA | 0.41 | 2.54 | 4.66 | 4.77 | 8.49 | 7.47 | 8.54 | 5.27ab |
| | NO | 0.49 | 2.24 | 4.33 | 5.85 | 7.36 | 10.18 | 7.48 | 5.42ab |
| | ort | 0.45E | 2.35DE | 3.87CD | 5.42BC | 7.63A | 8.90A | 7.39AB | |
| 2016 | K | 0.27 | 0.64 | 1.24 | 3.78 | 5.21 | 4.27 | 3.17 | 2.66a |
| | SA | 0.20 | 0.35 | 0.92 | 1.53 | 2.07 | 2.59 | 2.51 | 1.46b |
| | PUT | 0.24 | 0.53 | 0.64 | 1.70 | 2.73 | 3.01 | 2.77 | 1.66b |
| | OA | 0.31 | 0.45 | 0.84 | 1.68 | 2.60 | 3.08 | 3.00 | 1.71b |
| | NO | 0.23 | 0.43 | 0.86 | 1.87 | 2.78 | 2.98 | 3.54 | 1.81b |
| | ort | 0.25C | 0.48C | 0.90C | 2.11B | 3.08A | 3.19A | 3.00A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | ÖD | 2016 | ** | ** | ÖD | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: $p<0.01$

Soğukta muhafazadan sonra +5 günlük oda koşullarında, etilen üretimi her iki deneme yılında da başlangıç değerlerine göre 100+5. güne kadar sürekli artmış, 120+5. günde ise azalmıştır. Oda koşullarında sıcaklık artışı ile birlikte olgunluk oranı da hızlı bir ivme kazanmış ve soğukta muhafazaya oranla oda koşullarında

etilen üretim miktarı daha yüksek olmuştur. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde her iki yılda da en yüksek (I. yıl $6.40 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ - II. yıl $2.66 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) etilen değeri K uygulamasından elde edilmiştir. En düşük etilen değerleri (I. yıl $3.99 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ - II. yıl $1.46 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) ise soğukta muhafazaya benzer şekilde SA uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.18). SA uygulamasından sonra etilenin baskılanması açısından en iyi uygulama PUT olmuştur.

Black Diamond çeşidinde K, SA, PUT, OA ve NO uygulamalarının soğukta muhafaza ve oda koşulları boyunca etilen üretim miktarı ($\mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) üzerine etkileri değişimler Çizelge 4.19 ve 4.20'te sunulmuştur.

Soğukta muhafaza boyunca uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi Black Diamond çeşidinde istatistik olarak önemli ($p < 0.05$) olmuştur. Black Diamond çeşidinde soğukta muhafaza boyunca etilen üretimi, Angeleno çeşidinin aksine düzenli olarak artmıştır. Son dönemde Angeleno çeşidinde görülen kısmen azalmanın bu çeşitte görülmemesi meyvelerin farklı çeşide ait olması ve olgunluk durumu ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Her iki deneme yılında da genel uygulama ortalamalarına bakıldığında, en yüksek etilen üretimi K (I. yıl $0.94 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ - II. yıl $0.82 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ölçülmüş en düşük değerler ise SA (I. yıl $0.65 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ - II. yıl $0.53 \mu\text{LC}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) uygulamasında saptanmıştır. SA uygulamasını her iki yılda da PUT uygulaması takip etmiştir (Çizelge 4.19).

Oda koşullarında, Black Diamond çeşidinin etilen üretimi üzerine, ilk yıl uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli olurken, ikinci yıl uygulamaların, muhafaza süresinin ve muhafaza süresi \times uygulama interaksiyonunun etkisi önemli ($p < 0.05$) olmuştur. Soğukta muhafaza gibi oda koşullarında muhafaza sürecinde sürekli artışlar olmamış, etilen üretim miktarında dalgalanmalar saptanmıştır. Düzenli bir artış olmasa da başlangıç değerlerine göre bütün uygulamalarda etilen üretim miktarı muhafaza sonunda artmış ve bütün uygulamalar K grubuna göre etilen üretimini oda koşullarında da baskılamıştır (Çizelge 4.20). Ancak uygulamaların etilen üretim miktarı üzerine

etkileri oda koşullarında soğuk koşullarda olduğu kadar net ortaya çıkmamıştır. Yine de SA ve PUT uygulamalarının etilen üretimini sınırlandırmada diğer uygulamalara oranla daha etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.19. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların etilen üretim miktarı üzerine etkileri

| Etilen üretim miktarı ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) | | | | | | | | |
|--|------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|---------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 0.46 | 0.63 | 0.84 | 0.93 | 1.07 | 1.69 | 0.94a |
| | SA | 0.46 | 0.53 | 0.64 | 0.49 | 0.76 | 1.01 | 0.65c |
| | PUT | 0.46 | 0.50 | 0.60 | 0.49 | 0.84 | 1.22 | 0.68bc |
| | OA | 0.46 | 0.52 | 0.50 | 0.61 | 0.98 | 1.64 | 0.78abc |
| | NO | 0.46 | 0.51 | 0.78 | 0.80 | 0.98 | 1.58 | 0.85ab |
| | ort | 0.46C | 0.54C | 0.67C | 0.66C | 0.92B | 1.43A | |
| 2016 | K | 0.55 | 0.48 | 0.67 | 0.88 | 1.03 | 1.31 | 0.82a |
| | SA | 0.55 | 0.36 | 0.45 | 0.48 | 0.65 | 0.71 | 0.53b |
| | PUT | 0.55 | 0.45 | 0.47 | 0.67 | 0.79 | 0.89 | 0.64ab |
| | OA | 0.55 | 0.42 | 0.49 | 0.78 | 0.91 | 1.04 | 0.70ab |
| | NO | 0.55 | 0.50 | 0.56 | 0.73 | 0.93 | 1.10 | 0.73ab |
| | ort | 0.55CD | 0.44D | 0.53CD | 0.71BC | 0.86AB | 1.01A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | * | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p < 0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

Çizelge 4.20. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların etilen üretim miktarı üzerine etkileri

| Etilen üretim miktarı ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) | | | | | | | | |
|--|------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 0.72 | 0.66 | 0.75 | 1.32 | 2.09 | 2.62 | 1.36a |
| | SA | 0.63 | 0.56 | 0.76 | 0.65 | 0.98 | 1.67 | 0.88b |
| | PUT | 0.57 | 0.85 | 0.87 | 0.94 | 1.03 | 1.57 | 0.97b |
| | OA | 0.60 | 0.55 | 0.68 | 1.12 | 1.45 | 1.87 | 1.04b |
| | NO | 0.63 | 0.77 | 0.76 | 1.01 | 1.23 | 2.38 | 1.13ab |
| | ort | 0.63D | 0.68CD | 0.76CD | 1.01BC | 1.36B | 2.02A | |
| 2016 | K | 0.89d | 1.26cd | 1.12cd | 1.80b-d | 3.11ab | 3.99a | 2.03 |
| | SA | 0.64d | 0.99d | 0.95d | 1.29cd | 1.32cd | 1.35cd | 1.09 |
| | PUT | 0.66d | 1.22cd | 0.86d | 1.38cd | 1.50b-d | 1.72b-d | 1.22 |
| | OA | 0.77d | 0.93d | 1.05cd | 1.78b-d | 1.84b-d | 2.74a-c | 1.52 |
| | NO | 0.81d | 1.00d | 1.06cd | 1.44b-d | 2.01b-d | 2.28b-d | 1.43 |
| | ort | 0.76 | 1.08 | 1.01 | 1.54 | 1.96 | 2.42 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p < 0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: $p < 0.01$

Etilen düşük konsantrasyonlarda bile meyve olgunlaşmasına etki edebilen doğal bir olgunlaşma hormondur. Eriklerde etilen biyosentezinin engellenmesi ya da yavaşlatılması, olgunlaşmanın geciktirilmesi ve derim sonrası ömrün uzatılması için en mantıklı yol olarak düşünülmektedir (Singh ve Khan, 2010). Denemede soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde eriklerin etilen üretiminde artış ve azalış şeklinde değişimler meydana gelmiştir. Khan vd. (2009) Tegan Blue, Erbaş ve Koyuncu (2016) Angeleno ve Kumar vd. (2018) Santa Rosa çeşitleri ile yürüttükleri çalışmalarda paralel bulgular elde etmişlerdir.

Her iki çeşidinde etilen sentezinin engellenmesi ya da azaltılması bakımından en iyi uygulamalar SA ve PUT uygulaması olmuştur. Bu uygulamaları OA uygulaması takip etmiş hatta bazen PUT uygulamasına çok yakın değerler vermiştir (Çizelge 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20). SA'nın eriklerde etilen üretimini baskılayarak olgunlaşma, yaşlanma ve bozulmalarla ilgili metabolik faaliyetleri yavaşlattığı bilinmektedir. Farklı meyve türleri ile yapılmış çalışmalarda da SA'nın etilenin öncül moleküllerinin etilene dönüşümünü engellediği (Asghari ve Aghdam, 2010), etilen hareketi ya da aktivitesini yavaşlatmada etkili olduğu (Srivastava ve Dwivedi, 2000) ve etilen ile pozitif ilişki içerisinde olan LOX aktivitesini azaltarak etilen üretimini sınırladığı (Zhang vd., 2003b) rapor edilmiştir. Luo vd. (2011) Qingnai erik çeşidine derim sonrası uyguladıkları SA'nın etilen üretimini baskılamada etkili olduğunu bildirmişlerdir. SA'nın etilen üretimini baskıladığına dair bulgular, çilekte (Babalar vd., 2007), elmada (Shirzadeh ve Kazemi, 2012), mangoda (Barman ve Asrey, 2014) ve kayısıda (Erbaş vd., 2015) saptanmıştır.

PUT uygulamasının da, SA uygulamasında olduğu gibi etilen üretimini olgunlaşma metabolizmasıyla ilişkili olarak yavaşlattığı düşünülmektedir. Nitekim poliaminlerden biri olan PUT'un etilen üretimi için gerekli olan SAM'i etilen ile ortak kullanmalarından dolayı ve ACC'nin biyosentezini azaltarak etilen üretimini engellediği bildirilmiştir (Bouchereau vd., 1999). Çalışmada etilen üretimi ile elde edilen bulgular Serrano vd. (2003), Khan vd. (2007), Khan vd. (2008) ve Bayındır (2011)'nin farklı erik çeşitleri ile yaptıkları çalışmalarda uyum içerisinde dir.

OA ve NO uygulamaları da K uygulamasına göre etilen üretim miktarını baskılamışlardır. Özellikle OA denemede kullanılan çeşitlerin etilen üretimini baskılamada NO uygulamasına göre daha etkili olmuştur. OA'nın bu etkiyi solunum ve metabolizma hızıyla bağlantılı olarak azalttığı bilinmektedir (Wu vd., 2011; Jin vd., 2014). NO'nun ise etilen üzerine etkisinin solunum hızı üzerinden yaptığı, olgunlaşma ve yaşlanma karşıtı olarak görev yaptığı farklı meyve türlerinde yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Sharma ve Sharma, 2014; Sharma ve Sharma, 2016). Ancak hem OA'nın hem de NO'nun etilen biyosentezi üzerine etkisi farklı tür hatta çeşit bazında araştırılması gerektiği düşünülmektedir.

4.6. Solunum Hızı

Soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, Angeleno erik çeşidinde meydana gelen solunum hızı ($\text{mLCO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) değişimleri Çizelge 4.21 ve 4.22'de gösterilmiştir.

Soğukta muhafazanın ilk yılında uygulamalar ve muhafaza sürelerinin etkisiönemli olurken, ikinci yıl uygulamalar, muhafaza süreleri ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun Angeleno çeşidinde solunum hızı üzerine etkileri önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Soğukta muhafazada ilk yılda, başlangıçta yüksek ($10.86 \text{ mLCO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) olan solunum hızı değerleri, 20. günde bütün uygulamalarda azalmış (5.21 (K)- 3.78 (SA) $\text{mLCO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ arasında), sonra uygulamalara göre değişmekle birlikte 80. veya 100. güne kadar tekrar artmış ve muhafaza sonu olan 120. günde ise tekrar azalmıştır. İkinci yılda da ilk yılda benzer bir eğilim olmuş, başlangıçta $8.55 \text{ mLCO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ olan değer, 20. günde bütün uygulamalarda düşmüş (3.69 (K)- 1.59 (SA) $\text{mLCO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ arasında), daha sonra artma eğilimine geçmiş ve muhafaza sonunda tekrar düşmüştür (Çizelge 4.21). Her iki yılda da muhafazanın 20. gününde görülen solunum hızındaki ani azalışı, başlangıçta araziden getirilen meyvelerin, arazi koşullarından dolayı solunum hızları yüksek olduğu için MAP ve soğukta muhafaza etkisiyle solunumlarının düşmesi ya da baskılanması şeklinde açıklayabiliriz. Bütün uygulamalar K uygulamasına kıyasla solunum hızını azaltmıştır. Uygulamalara göre solunum hızı ortalamaları incelendiğinde, solunumun baskılanması açısından en iyi uygulama her iki yılda da SA (I. yıl $4.77 \text{ mLCO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ – II. yıl 3.23

mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹) uygulaması olmuştur. SA uygulamasını PUT (I. yıl 5.18 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹ – II. yıl 3.40 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹) ve OA (I. yıl 5.26 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹– II. yıl 3.40 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların solunum hızı değeri üzerine etkileri

| Solunum hızı miktarı (mLCO ₂ kg ⁻¹ s ⁻¹) | | | | | | | | | |
|--|------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 10.86 | 5.21 | 5.50 | 6.17 | 5.65 | 5.43 | 4.47 | 6.18 _a |
| | SA | 10.86 | 3.78 | 3.56 | 4.09 | 4.23 | 3.76 | 3.13 | 4.77 _c |
| | PUT | 10.86 | 3.93 | 3.68 | 4.27 | 4.62 | 4.97 | 3.94 | 5.18 _{bc} |
| | OA | 10.86 | 4.13 | 4.15 | 4.17 | 4.98 | 4.26 | 4.27 | 5.26 _{bc} |
| | NO | 10.86 | 4.03 | 4.10 | 4.70 | 5.23 | 4.52 | 4.15 | 5.37 _b |
| | ort | 10.86 _A | 4.22 _{CD} | 4.20 _{CD} | 4.68 _{BC} | 4.94 _B | 4.59 _{BCD} | 3.99 _D | |
| 2016 | K | 8.55 _a | 3.69 _{b-e} | 5.21 _b | 4.03 _{bc} | 3.45 _{c-f} | 3.56 _{c-f} | 3.19 _{c-g} | 4.52 |
| | SA | 8.55 _a | 1.59 _g | 2.56 _{c-g} | 2.59 _{c-g} | 3.09 _{c-g} | 2.22 _{e-g} | 2.02 _{fg} | 3.23 |
| | PUT | 8.55 _a | 1.99 _{fg} | 2.97 _{c-g} | 2.89 _{c-g} | 3.29 _{c-f} | 2.07 _{e-g} | 2.04 _{fg} | 3.40 |
| | OA | 8.55 _a | 2.14 _{e-g} | 2.34 _{d-g} | 2.65 _{c-g} | 3.22 _{c-f} | 2.68 _{c-g} | 2.24 _{e-g} | 3.40 |
| | NO | 8.55 _a | 3.23 _{c-f} | 3.12 _{c-g} | 3.86 _{b-d} | 2.89 _{c-g} | 2.38 _{d-g} | 2.23 _{e-g} | 3.75 |
| | ort | 8.55 | 2.53 | 3.24 | 3.20 | 3.19 | 2.58 | 2.34 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | ** | ** | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksyonunu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Angeleno çeşidinin oda koşullarında ise solunum hızı değerlerinde dalgalanmalar olsa da genellikle artışlar saptanmıştır. Oda koşullarındaki solunum hızı artışları soğukta muhafazadan daha fazla olmuştur. Artışların fazla olmasını oda koşullarındaki sıcaklığın fazla olması ve eriklerin MAP koşullarından (düşük oksijen yüksek karbondioksit) çıkartılması ile açıklayabiliriz. Denemenin iki yılında da, 120+5 günlük periyot sonunda genel uygulama ortalamaları incelendiğinde SA uygulaması solunum hızının yavaşlatılması bakımından en iyi uygulama (I. yıl 5.17 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹–II. yıl 5.37 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹) olurken, K grubunda en yüksek (I. yıl 7.67 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹–II. yıl 7.04 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹) solunum hızı değerleri ölçülmüştür. Oda koşullarının her iki yılında da uygulamaların, muhafaza süresinin ve muhafaza süresi×uygulama interaksyonunun Angeleno çeşidinde solunum hızı üzerine etkileri istatistik olarak önemli (p<0.05) olmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların solunum hızı değeri üzerine etkileri

| | | Solunum hızı miktarı (mLCO ₂ kg ⁻¹ s ⁻¹) | | | | | | | |
|------|------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 5.16d-g | 6.65b-e | 8.05a-c | 9.91a | 8.40ab | 8.33ab | 7.20b-d | 7.67 |
| | SA | 4.85e-g | 4.55e-g | 4.82e-g | 5.25d-g | 6.34b-f | 6.25b-g | 4.11g | 5.17 |
| | PUT | 5.79d-g | 4.89e-g | 4.61e-g | 5.78d-g | 6.60b-e | 6.03c-g | 5.97c-g | 5.67 |
| | OA | 4.45e-g | 4.70e-g | 4.51e-g | 5.45d-g | 6.34b-f | 6.38b-f | 5.90c-g | 5.39 |
| | NO | 4.24fg | 4.64e-g | 4.78e-g | 5.33d-g | 5.54d-g | 5.48d-g | 4.72e-g | 4.96 |
| | ort | 4.90 | 5.09 | 5.35 | 6.35 | 6.64 | 6.49 | 5.58 | |
| 2016 | K | 4.75j-m | 4.75j-m | 8.86a | 8.84a | 8.37ab | 7.39a-e | 6.34d-ı | 7.04 |
| | SA | 4.82ı-m | 4.51lm | 5.78f-m | 6.89b-g | 5.51g-m | 5.59g-m | 4.47m | 5.37 |
| | PUT | 4.56k-m | 4.68j-m | 6.55c-h | 7.32a-f | 5.66g-m | 5.96e-m | 4.76j-m | 5.64 |
| | OA | 4.65j-m | 4.89ı-m | 5.06h-m | 7.91a-c | 6.04e-l | 6.07d-k | 4.68j-m | 5.61 |
| | NO | 4.74j-m | 4.69j-m | 5.38g-m | 7.47a-e | 7.60a-d | 6.18d-j | 5.78f-m | 5.98 |
| | ort | 4.70 | 4.71 | 6.33 | 7.69 | 6.63 | 6.24 | 5.21 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | ** | | 2016 | ** | ** | ** |

Küçük harfler muhafaza süresi × uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde solunum hızı (mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹) üzerine derim sonrası farklı uygulamaların etkisi soğukta muhafaza ve oda koşulları boyunca Çizelge 4.23 ve 4.24'de verilmiştir.

Soğukta muhafazada her iki yılda da uygulamaların ve muhafaza süresinin solunum hızı üzerine etkisi önemli (p<0.05) olmuştur. Denemede Black Diamond çeşidinin solunum hızı değerlerinin Angeleno çeşidine göre yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Ancak soğukta muhafaza boyunca solunum hızı değişimi Angeleno çeşidine benzer olmuştur. Her iki yılda da başlangıçta yüksek olan solunum hızı değerleri (I. yıl 15.38 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹-II. yıl 19.61 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹), muhafazanın 20. gününde azalmıştır (I. yıl 9.36-10.99 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹ arasında, II. yıl 10.88-14.37 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹ arasında). Soğukta muhafazanın ilerleyen günlerinde (uygulamalara göre değişmiş) tekrar bir artış olmuş ancak muhafaza sonunda solunum hızı değerleri tekrar azalmıştır. 100 gün sonunda genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında en yüksek değer (12.80 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹) K uygulamasından saptanırken, en düşük değer (10.66 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹) SA uygulamasından elde edilmiştir. II deneme yılında da I. yıl solunum verilerine

benzer bulgular elde edilmiştir (K'da en yüksek 14.10 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹, SA uygulamasında en düşük 12.30 mLCO₂ kg⁻¹s⁻¹).

Black Diamond çeşidinde oda koşullarının ilk yılında da uygulamaların, muhafaza süreleri ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi önemli (p<0.05) bulunurken, ikinci yıl muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli (p<0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.24). Black Diamond çeşidinin solunum hızının, Angeleno çeşidinde olduğu gibi, oda koşullarında daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Nitekim Erkan ve Pekmezci (1997), artan ortam sıcaklığının tüm biyokimyasal reaksiyonlar gibi solunumu da hızlandırdığını belirtmişlerdir. Diğer çeşitte olduğu gibi, bu çeşitte de raf ömrü sürecinde solunum hızı değerlerinde muhafaza periyodu boyunca dalgalanmalar saptanmıştır. Ancak her iki yılda da uygulamalara göre değişmeksizin 60+5 günlük periyot sonunda solunum hızında azalmalar gözlemlenmiştir. Özellikle 100+5 günlük muhafaza sonunda solunum hızı değerleri başlangıç değerlerine göre önemli ölçüde azalmıştır (Çizelge 4.24). Bu azalışı ürünlerin aşırı olgunlaşması ile birlikte metabolik faaliyetlerinin azalması ve bununla bağlantılı olarak solunum hızlarının da yavaşlamasıyla açıklayabiliriz.

Çizelge 4.23. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların solunum hızı değeri üzerine etkileri

| | | Solunum hızı miktarı (mLCO ₂ kg ⁻¹ s ⁻¹) | | | | | | |
|------|------|--|---------|---------|--------|----------|--------|---------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 15.38 | 10.99 | 13.66 | 13.68 | 12.28 | 10.80 | 12.80 _a |
| | SA | 15.38 | 9.99 | 10.04 | 11.01 | 8.58 | 8.98 | 10.66 _b |
| | PUT | 15.38 | 9.69 | 10.68 | 11.22 | 10.52 | 9.30 | 11.13 _{ab} |
| | OA | 15.38 | 10.21 | 12.85 | 12.74 | 9.75 | 8.83 | 11.63 _{ab} |
| | NO | 15.38 | 10.18 | 12.82 | 13.93 | 10.58 | 9.22 | 12.02 _{ab} |
| | ort | 15.38A | 10.21CD | 12.01BC | 12.51B | 10.34BCD | 9.43D | |
| 2016 | K | 19.61 | 14.37 | 13.18 | 15.02 | 11.55 | 10.89 | 14.10 _a |
| | SA | 19.61 | 10.88 | 11.50 | 12.30 | 9.95 | 9.55 | 12.30 _b |
| | PUT | 19.61 | 11.03 | 11.87 | 13.19 | 10.29 | 9.53 | 12.59 _b |
| | OA | 19.61 | 12.79 | 11.56 | 12.90 | 11.61 | 9.83 | 13.05 _{ab} |
| | NO | 19.61 | 12.67 | 12.16 | 13.13 | 11.95 | 10.21 | 13.29 _{ab} |
| | ort | 19.61A | 12.35BC | 12.06CD | 13.31B | 11.07DE | 10.00E | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | ÖD | 2016 | ** | ** | ÖD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler ise uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.24. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların solunum hızı değeri üzerine etkileri

| Solunum hızı miktarı (mLCO ₂ kg ⁻¹ s ⁻¹) | | | | | | | | |
|--|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 18.14ab | 20.48a | 18.36ab | 17.28a-e | 12.70f-1 | 9.80ı | 16.12 |
| | SA | 16.65a-f | 14.80b-h | 16.40a-f | 17.21a-e | 13.55c-ı | 10.32ı | 14.82 |
| | PUT | 17.01a-f | 16.05a-g | 17.98a-c | 18.48ab | 13.52d-ı | 11.55hı | 15.77 |
| | OA | 18.45ab | 18.37ab | 17.42a-d | 16.88a-f | 13.34d-ı | 11.45hı | 15.98 |
| | NO | 18.15ab | 18.25ab | 17.20a-e | 17.74a-d | 12.84e-ı | 11.92g-ı | 16.02 |
| | ort | 17.68 | 17.59 | 17.47 | 17.52 | 13.19 | 11.01 | |
| 2016 | K | 25.35 | 21.82 | 17.69 | 23.52 | 19.49 | 13.61 | 20.24a |
| | SA | 23.85 | 17.42 | 17.09 | 17.73 | 16.34 | 13.09 | 17.59bc |
| | PUT | 23.73 | 16.36 | 17.05 | 17.32 | 17.14 | 13.51 | 17.52c |
| | OA | 24.63 | 18.15 | 19.21 | 19.32 | 16.91 | 14.25 | 18.74abc |
| | NO | 24.91 | 21.18 | 20.75 | 21.53 | 17.24 | 14.34 | 19.99ab |
| | ort | 24.49A | 18.99B | 18.36B | 19.88B | 17.42B | 13.76C | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | * | 2016 | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksyonları arasındaki farklılıkları göstermektedir. ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Erik gibi klimakterik meyvelerde solunum hızı derim sonrası ömrün belirlenmesinde en önemli parametrelerden biridir (Bal, 2016). Meyvelerde solunum hızı küçük meyve döneminde yüksekken, büyüme ve gelişmeyle birlikte giderek minimum seviyelere inmektedir. Bu minimum seviyeden sonra klimakterik meyvelerde hafif bir yükselişten sonra tekrar minimum seviyelere indiği belirtilmiştir (Çalhan, 2018). Meyvelerin depolanması sırasında olgunlaşma ve yaşlanmanın ilerlemesi, meyvelerde bozulmaların başlamasıyla solunum hızında tekrar artışlar olmakta ve muhafaza sonuna doğru tekrar azalışlar görülebilmektedir. Çalışmada da solunum hızı bakımından bu bilgilere benzer sonuçlar elde edilmiş ve solunum hızı değerlerinde artıştan sonra azalma eğilimi saptanmıştır. Benzer şekilde Khan vd. (2009), muhafaza süresince solunum oranının eriklerde minimum seviyelerden maksimum seviyelere çıktığını daha sonra aşırı olgunlaşmadan dolayı solunum oranının muhafaza sonlarına doğru düştüğünü bildirmişlerdir.

Deneme de her iki çeşitte de solunum hızının baskılanması ya da azaltılması bakımından en iyi uygulamalar SA ve PUT uygulamaları olmuştur. SA'nın solunumun farklı aşamalarında (glüközis aşamasında, krebs döngüsünde ya da

solunumla ilgili enzim aktiviteleri azaltmak yolu ile) solunum aktivitesini azalttığı bildirilmiştir. Ancak SA'nın solunum üzerine olan bu olumlu etkinin uygulama dozuna bağlı olduğunu belirtilmiştir (Supapvanich ve Promyou, 2013). SA'nın solunum hızını azalttığı muzda (Srivastava ve Dwivedi, 2000), elmada (Mo vd., 2008), erikte (Luo vd., 2011; Sharma ve Sharma 2016) ve armutta (Onursal vd., 2016) yürütülen çalışmalarda rapor edilmiştir. PUT uygulamasının da SA gibi eriklerin metabolik faaliyetlerini baskılayarak solunum hızını yavaşlattığını söyleyebiliriz. PUT uygulamasının eriklerde solunum hızını azalttığına dair bulgular diğer araştırmacılardan (Perez-Vicente, 2002; Khan ve Singh, 2010) tarafından da rapor edilmiştir.

4.7. Modifiye Atmosfer Poşet İçi Gaz Bileşimi

Farklı uygulamaların Angeleno çeşidinin MAP içi oksijen (%) ve karbondioksit (%) seviyeleri üzerine etkileri Çizelge 4.25 ve 4.26'da verilmiştir.

Muhafaza boyunca genellikle oksijen seviyesi azalma, karbondioksit seviyesi ise artma eğilimi göstermiştir. Denemenin ilk yılında uygulamaların ve muhafaza süresinin MAP içi oksijen ve karbondioksit seviyesi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunurken, ikinci yıllarda ise sadece muhafaza süresinin etkisi önemli ($p < 0.05$) olmuştur. Her iki yılda da Angeleno çeşidinde, ilerleyen muhafaza periyodu ve artan solunum hızına paralel olarak MAP içindeki oksijen seviyesi azalmış karbondioksit seviyesi de artmıştır. En belirgin azalış (oksijen) ve artış (karbondioksit) her iki yılda da K uygulamasından elde edilmiştir. 120 günlük periyot sonunda genel uygulama ortalamaları incelendiğinde, poşet içindeki en yüksek oksijen seviyesi, her iki yılda da SA (I. yıl %17.65-II. yıl %17.20) ve PUT (I. yıl %17.39-II. yıl %17.12) uygulamasından elde edilmiş, bunu OA (I. yıl %17.52-II. yıl %17.06) uygulaması takip etmiştir (Çizelge 4.25). Karbondioksit seviyesinde de bu durumun tam tersi gerçekleşmiş en düşük PUT (I. yıl %2.56- II. yıl %2.70) ve SA (I. yıl %2.66-II. yıl %2.66) uygulamalarında ölçülmüş, bunu OA (I. yıl %2.81- II. yıl %2.79) uygulaması takip etmiştir (Çizelge 4.26). Denemede MAP içindeki oksijen ve karbondioksit seviyelerindeki artış ve azalışlar solunum hızı değerleri ile uyumlu gözükmemektedir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.25. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların MAP içi oksijen seviyesi üzerine etkileri

| MAP içi oksijen seviyesi (%) | | | | | | | | | |
|------------------------------|------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|------------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 20.95 | 17.87 | 17.10 | 16.13 | 16.30 | 14.53 | 13.07 | 16.56 c |
| | SA | 20.95 | 19.07 | 17.43 | 17.30 | 17.90 | 17.23 | 13.67 | 17.65 a |
| | PUT | 20.95 | 19.43 | 16.27 | 16.43 | 18.70 | 15.57 | 14.40 | 17.39 ab |
| | OA | 20.95 | 18.60 | 17.67 | 17.43 | 16.97 | 17.53 | 13.47 | 17.52 ab |
| | NO | 20.95 | 18.37 | 17.17 | 16.33 | 15.87 | 14.70 | 14.27 | 16.81 bc |
| | ort | 20.95A | 18.67B | 17.13C | 16.73C | 17.15C | 15.91C | 13.77D | |
| 2016 | K | 20.95 | 17.23 | 16.63 | 16.23 | 16.90 | 14.93 | 12.67 | 16.51 $öD$ |
| | SA | 20.95 | 18.00 | 16.20 | 16.83 | 17.13 | 17.10 | 14.20 | 17.20 |
| | PUT | 20.95 | 18.17 | 17.97 | 16.30 | 15.90 | 15.53 | 15.03 | 17.12 |
| | OA | 20.95 | 17.73 | 18.23 | 16.30 | 15.97 | 16.00 | 14.27 | 17.06 |
| | NO | 20.95 | 17.57 | 17.20 | 16.63 | 16.98 | 15.47 | 11.63 | 16.63 |
| | ort | 20.95A | 17.74B | 17.25BC | 16.46BC | 16.58BC | 15.81C | 13.56D | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | * | öD | 2016 | ** | öD | öD | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.26. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların MAP içi karbondioksit seviyesi üzerine etkileri

| MAP içi karbondioksit seviyesi (%) | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 0.03 | 2.90 | 3.00 | 3.17 | 3.70 | 4.20 | 5.47 | 3.21 a |
| | SA | 0.03 | 2.40 | 2.77 | 3.07 | 2.97 | 3.70 | 3.67 | 2.66 b |
| | PUT | 0.03 | 2.47 | 2.50 | 2.63 | 3.07 | 3.40 | 3.83 | 2.56 b |
| | OA | 0.03 | 2.57 | 2.87 | 3.17 | 3.23 | 3.47 | 4.37 | 2.81 ab |
| | NO | 0.03 | 2.97 | 2.87 | 3.23 | 3.47 | 4.03 | 3.60 | 2.89 ab |
| | ort | 0.03E | 2.66D | 2.80CD | 3.05CD | 3.29BC | 3.76AB | 4.19A | |
| 2016 | K | 0.03 | 1.47 | 3.43 | 4.00 | 4.40 | 4.03 | 5.47 | 3.26 $öD$ |
| | SA | 0.03 | 1.43 | 2.67 | 3.83 | 3.73 | 3.47 | 3.43 | 2.66 |
| | PUT | 0.03 | 2.37 | 2.83 | 2.73 | 3.03 | 4.50 | 3.43 | 2.70 |
| | OA | 0.03 | 2.07 | 2.97 | 3.53 | 3.37 | 3.50 | 4.03 | 2.79 |
| | NO | 0.03 | 1.77 | 2.80 | 3.60 | 3.33 | 4.13 | 4.63 | 2.90 |
| | ort | 0.03D | 1.82C | 2.94B | 3.54AB | 3.57AB | 3.93A | 4.20A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | öD | 2016 | ** | öD | öD | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Farklı uygulamaların Black Diamond çeşidinin MAP içi oksijen (%) ve karbondioksit (%) seviyesi üzerine etkileri Çizelge 4.27 ve 4.28'de verilmiştir.

Black Diamond çeşidinin MAP içi oksijen seviyesi üzerine uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi her iki deneme yılında da önemli olmuştur. Karbondioksit seviyesi üzerine ise ilk yıl muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi istatistik olarak önemli bulunurken, ikinci yıl sadece muhafaza süresinin etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Angeleno çeşidine benzer şekilde Black Diamond çeşidinde de depolama boyunca MAP içi karbondioksit seviyesi artarken, oksijen seviyesi azalmıştır. Genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında, ilk yıl oksijen oranları %15.54 (K) ile %16.89 (SA) arasında ölçülmüş, ikinci yıl ise %16.22 (K) ile %17.31 (SA) arasında ölçülmüştür. Karbondioksit değerleri ise ilk yıl %3.59 (SA) ile %4.16 (OA-NO) arasında belirlenirken, ikinci yılda %3.83 (K) ile (%3.20) arasında ölçülmüştür (Çizelge 4.28). Black Diamond çeşidinden elde edilen MAP içi oksijen ve karbondioksit seviyelerindeki değişimlerin, bu çeşidinin solunum değerleri (Çizelge 4.23) ile paralel olduğu ifade edilebilir. Her iki yıl ve çeşitte, MAP içi atmosfer bileşiminin korunması bakımından en iyi uygulamalar SA ve PUT olmuştur. SA ve PUT uygulamalarının MAP içindeki atmosfer bileşimlerine etkisini solunum hızı üzerindeki etkisine benzer şekilde yaptığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.27. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların MAP içi oksijen seviyesi üzerine etkileri

| MAP içi oksijen seviyesi (%) | | | | | | | | |
|------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 20.95 | 15.93 | 14.70 | 15.13 | 12.92 | 13.60 | 15.54 <i>b</i> |
| | SA | 20.95 | 18.30 | 17.07 | 16.63 | 15.07 | 13.30 | 16.89 <i>a</i> |
| | PUT | 20.95 | 15.90 | 17.63 | 15.93 | 15.13 | 15.57 | 16.85 <i>a</i> |
| | OA | 20.95 | 17.73 | 15.73 | 15.83 | 15.57 | 14.57 | 16.73 <i>a</i> |
| | NO | 20.95 | 15.53 | 16.97 | 15.37 | 13.60 | 13.97 | 16.06 <i>ab</i> |
| | ort | 20.95A | 16.68B | 16.42B | 15.78B | 14.46C | 14.20C | |
| 2016 | K | 20.95 | 18.17 | 16.33 | 14.93 | 13.40 | 13.53 | 16.22 <i>b</i> |
| | SA | 20.95 | 19.03 | 18.40 | 16.57 | 14.77 | 14.17 | 17.31 <i>a</i> |
| | PUT | 20.95 | 18.97 | 18.13 | 15.50 | 15.70 | 14.53 | 17.30 <i>a</i> |
| | OA | 20.95 | 19.30 | 16.07 | 15.67 | 14.77 | 14.83 | 16.93 <i>ab</i> |
| | NO | 20.95 | 18.77 | 15.57 | 15.63 | 14.67 | 15.93 | 16.92 <i>ab</i> |
| | ort | 20.95A | 18.85B | 16.90C | 15.66D | 14.66D | 14.60D | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | * | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.28. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların MAP içi karbondioksit seviyesi üzerine etkileri

| MAP içi karbondioksit seviyesi (%) | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------------------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 0.03 | 3.87 | 4.83 | 4.90 | 6.30 | 5.00 | 4.16 <i>a</i> |
| | SA | 0.03 | 3.63 | 3.77 | 4.30 | 5.03 | 4.77 | 3.59 <i>b</i> |
| | PUT | 0.03 | 3.90 | 4.07 | 3.63 | 5.20 | 5.07 | 3.65 <i>ab</i> |
| | OA | 0.03 | 3.30 | 4.45 | 4.90 | 4.93 | 5.30 | 3.82 <i>ab</i> |
| | NO | 0.03 | 4.37 | 3.57 | 5.20 | 6.13 | 5.63 | 4.16 <i>a</i> |
| | ort | 0.03E | 3.81D | 4.14CD | 4.59BC | 5.52A | 5.15AB | |
| 2016 | K | 0.03 | 2.93 | 4.27 | 5.17 | 5.60 | 5.00 | 3.83 ^{ÖD} |
| | SA | 0.03 | 2.13 | 3.40 | 4.50 | 4.60 | 4.53 | 3.20 |
| | PUT | 0.03 | 2.17 | 3.50 | 4.43 | 4.90 | 4.53 | 3.26 |
| | OA | 0.03 | 2.17 | 4.67 | 4.80 | 4.90 | 4.33 | 3.48 |
| | NO | 0.03 | 2.47 | 4.63 | 5.20 | 4.93 | 4.17 | 3.57 |
| | ort | 0.03D | 2.37C | 4.09B | 4.82AB | 4.99A | 4.51AB | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | öd | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

4.8. Meyve Kabuk Rengi

Farklı derim sonrası uygulamalar yapılan Angeleno erik çeşidinde, 120 gün ve sonrasında +5 gün oda koşullarında muhafazası sırasında kabuk rengi L^* , C^* ve h° değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.29 ve 4.30'da sunulmuştur.

Denemede soğukta muhafazanın her iki yılında da, meyve kabuk rengi L^* değeri üzerine muhafaza sürelerinin etkisi önemli ($p<0.05$) olurken, uygulamaların etkisi ilk yıl önemli ikinci yılda ise önemsiz olmuştur. Angeleno çeşidinde, her iki deneme yılında da derim zamanında yüksek (I. yıl 37.49-II. yıl 31.52) olan L^* değeri, uzayan muhafaza süresi ile birlikte genellikle azalmıştır. Uygulamalara göre değişmekle birlikte özellikle 60 ya da 80. günden sonra azalışlar daha hızlı olmuştur. İlk yıl genel uygulama ortalamaları incelendiğinde bütün uygulamalar L^* değerinin korunması bakımından K grubuna göre daha iyi sonuçlar vermiştir. İlk yıl en yüksek L^* değeri ortalaması (30.93) OA uygulamasından elde edilmiş, bu uygulamayı sırasıyla PUT (30.92), SA (30.87), NO (29.87) ve K (28.52) uygulamaları takip etmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değeri SA (28.90) uygulaması vermiş, OA (28.82), PUT (28.79), NO (28.43) ve K (28.15) uygulamaları bu uygulamayı takip etmiştir (Çizelge 4.29). L^* değerinin korunması bakımından OA, SA ve PUT uygulamaları NO ve K grubuna göre daha iyi sonuçlar vermiştir.

Her iki deneme yılında, C^* değerleri L^* değerlerine benzer şekilde, soğukta muhafaza boyunca azalmıştır. Uygulamaların ve muhafaza süresinin Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza sırasında meyve kabuk rengi C^* değeri değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. C^* değerinde başlangıca göre en fazla azalış K uygulamasında olmuştur. İlk yıl başlangıçta 24.48 olarak ölçülen değer, 120 gün sonunda 10.59'a (K), ikinci yıl ise başlangıçta 19.66 olan değer, depolama sonunda 7.49 (K) olarak ölçülmüştür. İki deneme yılında da C^* değerinde en az değişim SA (muhafaza sonunda I. yıl 11.27, II. yıl 8.61) uygulamasında saptanmıştır. Bu uygulamayı PUT (muhafaza sonunda I. yıl 10.98, II. yıl 8.10) ve OA (muhafaza sonunda I. yıl 11.07, II. yıl 7.74) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.29).

Angeleno çeşidinde meyve kabuk rengi h° değeri üzerine, muhafaza süresinin etkisi önemli ($p<0.05$) olurken, uygulamaların etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemsiz olmuştur. Soğukta muhafaza boyunca h° değeri azalma eğiliminde olmuştur. İstatistik olarak önemli olmamasına rağmen muhafaza periyodu sonunda uygulamalar arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Denemenin ilk yılında başlangıçta 32.38 olan değer 120 gün sonunda 19.14 (K)-22.82 (PUT) arasında ölçülmüştür. İkinci yılda da başlangıçta 36.13 olan değer soğukta muhafaza sonunda 16.13 (K)-20.41(OA) arasında değişmiştir (Çizelge 4.29). Genel h° değeri ortalamaları incelendiğinde, her iki yılda da OA uygulaması ön plana çıkarken bunu PUT ve SA uygulamaları takip etmiştir.



Çizelge 4.29. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve kabuk rengi L*, C* ve h° değeri üzerine etkileri

| Yıl | Renk | U | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | ort |
|------|--------|---------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|---------------------|
| | | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | |
| 2015 | L* | K | 37.49 | 31.26 | 29.71 | 28.72 | 26.06 | 24.30 | 22.09 | 28.52 ^b |
| | | SA | 37.49 | 33.22 | 30.17 | 30.34 | 29.79 | 28.31 | 26.82 | 30.87 ^a |
| | | PUT | 37.49 | 32.37 | 31.71 | 30.00 | 29.52 | 27.91 | 27.45 | 30.92 ^a |
| | | OA | 37.49 | 33.80 | 31.13 | 30.06 | 27.95 | 28.91 | 27.17 | 30.93 ^a |
| | | NO | 37.49 | 32.91 | 31.52 | 29.58 | 26.51 | 26.90 | 24.16 | 29.87 ^{ab} |
| | ort | 37.49A | 32.71B | 30.85BC | 29.74CD | 27.97DE | 27.27EF | 25.54F | | |
| | C* | K | 24.48 | 20.91 | 17.16 | 14.97 | 14.65 | 12.84 | 10.59 | 16.51 ^b |
| | | SA | 24.48 | 23.12 | 20.65 | 18.28 | 15.58 | 13.77 | 11.27 | 18.16 ^{ab} |
| | | PUT | 24.48 | 23.29 | 19.87 | 17.65 | 16.55 | 13.14 | 10.98 | 18.00 ^{ab} |
| | | OA | 24.48 | 22.38 | 19.56 | 18.28 | 17.94 | 15.25 | 11.07 | 18.42 ^a |
| | | NO | 24.48 | 20.36 | 18.54 | 18.85 | 15.90 | 14.97 | 10.60 | 17.67 ^{ab} |
| | ort | 24.48A | 22.01B | 19.15C | 17.61CD | 16.12DE | 13.99E | 10.90F | | |
| | h° | K | 32.38 | 30.38 | 27.34 | 20.32 | 18.75 | 19.65 | 19.14 | 23.99 ^{0d} |
| | | SA | 32.38 | 28.70 | 29.05 | 25.97 | 23.06 | 21.89 | 20.55 | 25.94 |
| | | PUT | 32.38 | 30.33 | 28.68 | 27.20 | 18.84 | 18.16 | 22.82 | 25.49 |
| OA | | 32.38 | 28.26 | 28.62 | 26.59 | 24.32 | 20.27 | 21.81 | 26.04 | |
| NO | | 32.38 | 31.04 | 27.88 | 24.48 | 18.80 | 20.41 | 19.33 | 24.90 | |
| ort | 32.38A | 29.74AB | 28.31AB | 24.91BC | 20.75C | 20.08C | 20.73C | | | |
| 2016 | L* | K | 31.52 | 28.63 | 28.39 | 28.53 | 27.52 | 26.90 | 25.54 | 28.15 ^{0d} |
| | | SA | 31.52 | 31.09 | 28.48 | 28.96 | 27.18 | 27.92 | 27.17 | 28.90 |
| | | PUT | 31.52 | 29.61 | 28.87 | 28.66 | 27.67 | 27.65 | 27.52 | 28.79 |
| | | OA | 31.52 | 30.31 | 30.63 | 27.15 | 27.53 | 27.44 | 27.17 | 28.82 |
| | | NO | 31.52 | 29.57 | 28.24 | 28.02 | 27.97 | 27.24 | 26.47 | 28.43 |
| | ort | 31.52A | 29.84AB | 28.92BC | 28.27BC | 27.57BC | 27.43BC | 26.77C | | |
| | C* | K | 19.66 | 16.22 | 14.66 | 10.86 | 9.09 | 8.10 | 7.49 | 12.30 ^b |
| | | SA | 19.66 | 16.76 | 15.68 | 14.13 | 10.66 | 9.30 | 8.61 | 13.54 ^a |
| | | PUT | 19.66 | 17.74 | 16.72 | 12.95 | 11.15 | 8.90 | 8.10 | 13.60 ^a |
| | | OA | 19.66 | 19.31 | 18.11 | 11.26 | 10.20 | 8.73 | 7.74 | 13.57 ^a |
| | | NO | 19.66 | 16.06 | 14.35 | 11.85 | 10.29 | 8.61 | 7.65 | 12.64 ^{ab} |
| | ort | 19.66A | 17.22B | 15.90B | 12.21C | 10.28D | 8.73DE | 7.92E | | |
| | h° | K | 36.13 | 35.72 | 37.21 | 33.72 | 27.02 | 25.65 | 16.13 | 30.23 ^{0d} |
| | | SA | 36.13 | 36.88 | 35.87 | 34.16 | 35.42 | 27.43 | 20.13 | 32.29 |
| | | PUT | 36.13 | 36.78 | 36.10 | 34.43 | 33.86 | 26.86 | 17.58 | 31.68 |
| OA | | 36.13 | 34.80 | 36.57 | 35.33 | 33.67 | 27.34 | 20.41 | 32.03 | |
| NO | | 36.13 | 36.59 | 37.60 | 36.18 | 34.14 | 27.72 | 18.89 | 32.46 | |
| ort | 36.13A | 36.15A | 36.67A | 34.76A | 32.82AB | 27.00B | 18.63C | | | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | L* | 2015 | ** | ** | öd | L* | 2016 | ** | öd | öd |
| | C* | 2015 | ** | * | öd | C* | 2016 | ** | * | öd |
| | h° | 2015 | ** | öd | öd | h° | 2016 | ** | öd | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksyonları arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Angeleno çeşidinde denemenin ilk yılının oda koşullarında, muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonun eriklerin meyve kabuk rengi L* değeri üzerine etkileri önemli ($p<0.05$) bulunurken, ikinci yıl muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Soğukta muhafazaya benzer şekilde her iki yılda da L* değerleri muhafaza boyunca azalmıştır. Bu azalışlar raf koşullarında soğukta muhafazaya oranla (ilk yıl kontrol uygulaması hariç) daha fazla olmuştur. İlk deneme yılında başlangıçta 29.93 (PUT)-31.90 (OA) arasında ölçülen değerler 120+5. gün sonunda 16.03 (NO)-19.31 (SA) arasında değişmiştir. İkinci yıl ise başlangıçta 29.97 (PUT)-28.33 (NO) arasında ölçülen değerler, muhafaza sonunda 24.26 (PUT)-19.01 (K) arasında ölçülmüştür (Çizelge 4.30).

Oda koşullarında Angeleno çeşidinde meyve kabuk rengi C* değerlerindeki değişim soğukta muhafazaya benzer olmuş ve azalan bir eğilim göstermiştir. Denemenin ilk yılında sadece muhafaza sürelerinin etkisi meyve kabuk rengi C* değeri üzerine önemli ($p<0.05$) olurken, ikinci yılda hem muhafaza süresi hem de uygulamaların etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur. Birinci yıl C* değeri genel ortalamaları incelendiğinde, en yüksek değer 14.74 ile SA uygulamasından elde edilirken, en düşük değer 13.21 ile K uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yıl ise bu değerler 13.34 (SA) ve 10.96 (K) olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.30).

Her iki yılda da oda koşullarında muhafaza sürelerinin Angeleno çeşidinin meyve kabuk rengi h° değeri üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) olurken, gerek uygulamaların gerekse muhafaza süresi×uygulama interaksiyonun etkisi önemsiz bulunmuştur. İstatistik olarak önemli olmamasına rağmen 120+5 günlük muhafaza sonunda gelen ortalamalar incelediğinde, uygulamaların meyve kabuk rengi h° değeri üzerine etkisinin olduğu gözlenmektedir. Bütün uygulama meyvelerinde h° değeri K uygulamasına göre daha yüksek değerler vermiştir. Denemenin ilk yıl h° değeri genel uygulama ortalamalarına göre, en yüksek h° değeri (24.23) PUT uygulamasından elde edilmiş, bunu sırasıyla SA (23.71), OA (23.29), NO (22.94) ve K (21.64) takip etmiştir. İkinci yılda ise yine en yüksek (24.80) PUT uygulamasından elde edilirken bunu ilk yılda ki gibi SA (23.27), OA

(23.11), NO (21.60) ve K (21.38) takip etmiştir (Çizelge 4.30). Oda koşullarında meyve kabuk rengi h° değerinin korunması bakımından en etkili uygulamaların SA ve PUT olduğu düşünülmektedir.



Çizelge 4.30. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve kabuk rengi L*, C* ve h° değeri üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
|------|------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|---------------------|
| Yıl | Renk | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | L* | K | 30.00a-c | 28.35a-f | 25.53d-ı | 23.49g-l | 21.7ı-m | 20.6k-o | 16.09p | 23.68 |
| | | SA | 30.78ab | 31.21a | 28.9a-e | 25.93c-h | 23.99g-k | 24.3f-k | 19.31l-p | 26.36 |
| | | PUT | 29.93a-c | 31.13a | 28.6a-e | 24.96e-j | 22.36h-m | 20.9j-n | 16.84n-p | 24.96 |
| | | OA | 31.90a | 31.53a | 26.6b-g | 24.88e-f | 21.73ı-m | 21.4ı-m | 16.51op | 24.94 |
| | | NO | 31.37a | 30.27ab | 29.2a-d | 25.6d-ı | 20.63k-o | 18.8m-p | 16.03p | 24.56 |
| | | ort | 30.80 | 30.50 | 27.77 | 24.97 | 22.07 | 21.24 | 16.96 | |
| | C* | K | 19.95 | 16.37 | 15.26 | 12.30 | 10.38 | 9.19 | 9.03 | 13.21 ^{0p} |
| | | SA | 19.39 | 17.64 | 16.51 | 15.33 | 12.54 | 11.73 | 10.02 | 14.74 |
| | | PUT | 21.07 | 18.33 | 14.96 | 13.63 | 13.03 | 10.71 | 10.61 | 14.62 |
| | | OA | 19.90 | 16.57 | 15.12 | 14.33 | 12.65 | 11.35 | 10.23 | 14.31 |
| | | NO | 19.23 | 17.24 | 15.95 | 14.69 | 11.97 | 10.24 | 9.06 | 14.06 |
| | | ort | 19.91A | 17.23AB | 15.56BC | 14.06BCD | 12.11CDE | 10.64DE | 9.79E | |
| | h° | K | 32.52 | 25.53 | 25.09 | 17.88 | 18.04 | 16.38 | 16.08 | 21.64 ^{0p} |
| | | SA | 30.69 | 28.50 | 22.66 | 22.80 | 21.17 | 20.89 | 19.26 | 23.71 |
| | | PUT | 32.36 | 29.11 | 23.11 | 20.62 | 22.72 | 21.94 | 19.72 | 24.23 |
| | | OA | 31.07 | 28.56 | 21.59 | 21.42 | 20.70 | 20.40 | 19.32 | 23.29 |
| | | NO | 29.41 | 24.20 | 23.05 | 23.90 | 21.05 | 21.25 | 17.75 | 22.94 |
| | | ort | 31.21A | 27.18AB | 23.10BC | 21.32C | 20.74C | 20.17C | 18.42C | |
| 2016 | L* | K | 28.59 | 26.95 | 25.92 | 25.69 | 24.34 | 23.14 | 19.01 | 24.81 ^b |
| | | SA | 28.44 | 27.22 | 26.75 | 25.99 | 25.75 | 24.20 | 23.85 | 26.03 ^a |
| | | PUT | 29.27 | 27.25 | 26.09 | 25.87 | 25.02 | 25.07 | 24.26 | 26.12 ^a |
| | | OA | 28.63 | 27.46 | 26.58 | 27.06 | 25.24 | 25.05 | 23.38 | 26.20 ^a |
| | | NO | 28.33 | 27.58 | 26.79 | 25.88 | 25.57 | 24.59 | 22.57 | 25.90 ^a |
| | | ort | 28.65A | 27.29B | 26.43BC | 26.10BC | 25.19CD | 24.41D | 22.61E | |
| | C* | K | 16.77 | 15.80 | 13.58 | 9.91 | 7.79 | 7.35 | 5.50 | 10.96 ^b |
| | | SA | 17.99 | 16.74 | 15.56 | 13.86 | 12.72 | 8.76 | 7.76 | 13.34 ^a |
| | | PUT | 17.02 | 16.27 | 15.99 | 13.82 | 11.67 | 9.14 | 8.24 | 13.16 ^a |
| | | OA | 17.40 | 17.53 | 15.80 | 12.93 | 12.00 | 8.81 | 6.19 | 12.95 ^{ab} |
| | | NO | 16.94 | 15.84 | 14.03 | 12.64 | 10.92 | 7.77 | 6.28 | 12.06 ^{ab} |
| | | ort | 17.23A | 16.44A | 14.99AB | 12.63BC | 11.02CD | 8.37DE | 6.79E | |
| | h° | K | 28.88 | 23.86 | 21.22 | 18.90 | 20.38 | 21.39 | 15.04 | 21.38 ^{0p} |
| | | SA | 28.79 | 23.97 | 24.35 | 20.99 | 22.48 | 22.19 | 20.13 | 23.27 |
| | | PUT | 29.00 | 24.74 | 24.63 | 26.03 | 24.23 | 22.88 | 22.09 | 24.80 |
| | | OA | 28.95 | 21.08 | 24.76 | 24.01 | 21.12 | 21.45 | 20.41 | 23.11 |
| | | NO | 29.04 | 22.86 | 20.52 | 20.46 | 20.20 | 20.03 | 18.10 | 21.60 |
| | | ort | 28.93A | 23.30B | 23.10B | 22.08B | 21.68B | 21.59B | 19.15B | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | L* | | ** | ** | * | L* | | ** | ** | ÖD |
| | C* | 2015 | ** | ÖD | ÖD | C* | 2016 | ** | * | ÖD |
| | h° | | ** | ÖD | ÖD | h° | | ** | ÖD | ÖD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Derim sonrası farklı uygulamaların soğukta ve oda koşullarında muhafaza sırasında, Black Diamond çeşidinde meyve kabuk rengi L*, C* ve h° değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.31 ve 4.32’de sunulmuştur.

Black Diamond çeşidinde, soğukta muhafaza boyunca L* değerleri her iki yılda da düzenli olarak azalmıştır. Başlangıçta 38.68 (I. yıl)–33.09 (II. yıl) olan L* değerleri, genel uygulama ortalamaları incelendiğinde, I. yılda SA’da 33.02, OA’da 32.84, PUT’ta 32.66, NO’da 31.41 ve K’da 30.80 olarak kaydedilmiştir. II. yılda ise bu ortalamalar 29.86 (SA), 29.78 (OA), 29.27 (PUT), 28.83 (NO) ve 28.10 (K) olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.31). İlk yıl muhafaza süresi ve uygulamaların meyve kabuk L* değeri üzerine etkisi istatistik olarak önemli olurken, ikinci yıl sadece muhafaza süresinin etkisi önemli (p<0.05) bulunmuştur.

Birinci yıl soğukta muhafaza sırasında Black Diamond çeşidinde, meyve kabuk rengi C* değeri üzerine uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli (p<0.05) olurken, ikinci yıl ise sadece muhafaza süresinin etkisi önemli (p<0.05) olmuştur. Uzayan muhafaza süresiyle birlikte C* değerleri de azalma eğiliminde olmuştur. İlk yıl başlangıçta 21.59 olan C* değeri, 100 gün sonunda 8.96 ‘ya (K) kadar düşmüştür. En fazla azalış K grubunda meydana gelirken, en az azalış (15.18) SA uygulamasında olmuştur. İkinci yıl ise uygulamaların etkisi istatistik olarak önemli olmasa da, genel uygulama ortalamaları incelendiğinde en düşük C* verisi 11.00’lık değer ile K uygulamasında bulunmuş, bunu sırasıyla NO (11.33), OA (11.52), PUT (11.67) ve SA (12.07) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.31). Her iki yılda da SA uygulaması meyve kabuk rengi C* değerinin korunması bakımından diğer uygulamalara kıyasla nispeten daha etkili olmuştur.

Meyve kabuk rengi h° değeri Angeleno çeşidinde olduğu gibi, Black Diamond çeşidinde de başlangıca göre her iki yılda azalmıştır. Başlangıçta ilk yıl 32.17, ikinci yıl 32.54 olarak ölçülen değer, 100 gün sonundaki ortalamalar dikkate alındığında ilk yıl 29.79 (PUT) ile 27.34 (K) arasında, ikinci yıl ise 30.24 (PUT) ile 27.88 (K) arasında ölçülmüştür (Çizelge 4.31). Black Diamond çeşidinin meyve kabuk rengi h° değeri üzerine, ilk yıl muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi

istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olurken, ikinci yıl sadece muhafaza sürelerinin etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. İstatistik olarak önemli olmamasına rağmen, ikinci deneme yılında da ilk yıldakine benzer sonuçlar elde edilmiş, genel uygulama ortalamaları incelendiğinde PUT ve SA uygulamaları ön plana çıkmıştır. Bütün uygulamalar kabuk rengi h° değerinin korunması açısından K uygulamasına göre daha iyi sonuçlar vermiştir.

Black Diamond çeşidinde oda koşullarında meyve kabuk rengi L^* , C^* ve h° değeri değişimleri soğukta muhafazaya benzer şekilde seyretmiş ve genellikle uzayan muhafaza süresine paralel olarak azalma eğilimi göstermiştir. Bu çeşitte her iki yılda da oda koşullarında, meyve kabuk rengi L^* değeri üzerine, muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur. İlk yıl başlangıçta 34.04 (SA)-36.22 (NO) arasında değişen değerler, 100+5 günlük periyot sonunda 23.80 (K)-26.52 (OA) arasında ölçülmüştür. İkinci yıl ise başlangıçta 27.95 (OA)-28.46 (PUT) olarak saptanan değerler, muhafaza sonunda 22.97 (K)-25.93 (SA) olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.32).

Oda koşullarında Black Diamond çeşidinde kabuk rengi C^* değerleri üzerine, her iki yılda da muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur. İlk yıl muhafaza boyunca C^* değerlerinde meydana gelen azalışlar, ikinci yıla oranla nispeten daha fazla olmuştur. Derimden hemen sonra uygulama yapılarak +5 gün oda koşullarında bekletilen eriklerde C^* değeri 15.81 (SA)-17.50 (PUT) arasında bulunmuştur. 100+5 günlük muhafaza periyodu sonunda ise bu değerler 3.25 (K)-4.88 (SA) arasında ölçülmüştür. Denemenin ikinci yılında ise bu değerler sırasıyla 9.26 (OA)-9.99 (PUT) ve 3.11 (PUT)-3.95 (SA) olarak ölçülmüştür. Genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında, ilk yıl en yüksek (10.29) C^* değeri PUT uygulamasından elde edilirken, en düşük değer (8.90) K uygulamasında saptanmıştır. İkinci yılda ise en yüksek ortalama (6.08) SA uygulaması, en düşük ortalama (4.79) yine K uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Meyve kabuk rengi hue değerleri üzerine her iki yılda uygulamaların etkisi istatistik olarak önemsiz bulunurken, muhafaza sürelerinin etkisi önemli

($p < 0.05$) olmuştur. Black Diamond çeşidinin kabuk rengi h° değerleri uzayan muhafaza süresiyle doğru orantılı olarak her iki yılda da azalmıştır. Azalışlar, genel uygulama ortalamaları değerlendirildiğinde, ilk yıl en az PUT (25.29) uygulamasında olurken, bunu sırasıyla OA (26.46), NO (26.48), SA (27.71) ve K (25.29) takip etmiştir. İkinci yılda ise en az değişim yine SA (28.26) uygulamasında olmuş, bunu sırasıyla NO (26.97), PUT (26.32), OA (26.02) ve K (25.32) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.32).



Çizelge 4.31. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve kabuk rengi L*, C* ve h° değeri üzerine etkileri

| Yıl | Renk | U | Muhafaza süresi (gün) | | | | | ort | |
|------|------|--------|-----------------------|---------|----------|---------|--------|---------------------|---------------------|
| | | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | | 100 |
| 2015 | L* | K | 38.68 | 32.24 | 32.84 | 29.44 | 26.44 | 25.19 | 30.80 ^b |
| | | SA | 38.68 | 36.62 | 34.09 | 31.99 | 29.62 | 27.12 | 33.02 ^a |
| | | PUT | 38.68 | 36.35 | 34.84 | 32.20 | 27.16 | 26.71 | 32.66 ^{ab} |
| | | OA | 38.68 | 36.96 | 34.61 | 32.93 | 29.35 | 24.50 | 32.84 ^a |
| | | NO | 38.68 | 35.80 | 31.67 | 31.10 | 26.18 | 25.06 | 31.41 ^{ab} |
| | | ort | 38.68A | 35.59B | 33.61BC | 31.53C | 27.75D | 25.72D | |
| | C* | K | 21.59 | 19.43 | 17.88 | 15.74 | 14.58 | 8.96 | 16.36 ^b |
| | | SA | 21.59 | 22.29 | 20.26 | 18.63 | 16.08 | 15.18 | 19.00 ^a |
| | | PUT | 21.59 | 21.60 | 20.10 | 19.30 | 16.87 | 13.43 | 18.82 ^a |
| | | OA | 21.59 | 20.76 | 19.68 | 17.36 | 15.29 | 13.30 | 18.00 ^a |
| | | NO | 21.59 | 20.89 | 18.95 | 17.72 | 15.47 | 13.85 | 18.08 ^a |
| | | ort | 21.59A | 20.99AB | 19.37BC | 17.75C | 15.66D | 12.94E | |
| | h° | K | 32.17 | 27.62 | 30.17 | 24.74 | 25.90 | 23.43 | 27.34 ^b |
| | | SA | 32.17 | 31.70 | 31.00 | 29.67 | 25.91 | 23.38 | 28.97 ^{ab} |
| | | PUT | 32.17 | 30.33 | 30.21 | 30.06 | 27.93 | 28.02 | 29.79 ^a |
| OA | | 32.17 | 30.96 | 28.01 | 28.41 | 27.78 | 27.39 | 29.12 ^{ab} | |
| NO | | 32.17 | 28.48 | 27.68 | 30.10 | 27.49 | 24.82 | 28.46 ^{ab} | |
| ort | | 32.17A | 29.82AB | 29.41AB | 28.59BC | 27.00BC | 25.41C | | |
| 2016 | L* | K | 33.09 | 28.36 | 29.15 | 27.39 | 26.78 | 23.81 | 28.10 ^{0D} |
| | | SA | 33.09 | 32.36 | 29.92 | 29.25 | 27.62 | 26.96 | 29.86 |
| | | PUT | 33.09 | 30.18 | 29.07 | 27.98 | 27.72 | 27.58 | 29.27 |
| | | OA | 33.09 | 32.21 | 30.16 | 29.24 | 27.32 | 26.69 | 29.78 |
| | | NO | 33.09 | 30.20 | 30.51 | 26.86 | 26.47 | 25.84 | 28.83 |
| | | ort | 33.09A | 30.66AB | 29.76BC | 28.14CD | 27.18D | 26.17D | |
| | C* | K | 15.13 | 13.33 | 11.00 | 10.79 | 7.97 | 7.77 | 11.00 ^{0D} |
| | | SA | 15.13 | 13.08 | 12.36 | 11.34 | 10.43 | 10.05 | 12.07 |
| | | PUT | 15.13 | 13.26 | 12.18 | 11.12 | 9.49 | 8.85 | 11.67 |
| | | OA | 15.13 | 13.22 | 11.89 | 10.93 | 9.28 | 8.65 | 11.52 |
| | | NO | 15.13 | 11.67 | 11.33 | 11.26 | 9.69 | 8.92 | 11.33 |
| | | ort | 15.13A | 12.91B | 11.75BC | 11.09C | 9.37D | 8.85D | |
| | h° | K | 32.54 | 29.54 | 27.30 | 28.36 | 25.80 | 23.76 | 27.88 ^{0D} |
| | | SA | 32.54 | 29.23 | 28.00 | 28.76 | 27.59 | 26.35 | 28.75 |
| | | PUT | 32.54 | 32.26 | 30.86 | 30.06 | 29.75 | 26.00 | 30.24 |
| OA | | 32.54 | 29.94 | 30.57 | 27.66 | 27.06 | 23.85 | 28.60 | |
| NO | | 32.54 | 30.28 | 30.74 | 28.22 | 27.43 | 22.34 | 28.59 | |
| ort | | 32.54A | 30.25AB | 29.49AB | 28.61ABC | 27.53BC | 24.46C | | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | L* | | ** | ** | 0D | | ** | 0D | 0D |
| | C* | 2015 | ** | ** | 0D | 2016 | ** | 0D | 0D |
| | h° | | ** | * | 0D | | ** | 0D | 0D |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). 0D: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.32. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve kabuk rengi L*, C* ve h° değeri üzerine etkileri

| Yıl | Renk | U | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | ort |
|------|------|--------|-----------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------------------|
| | | | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | |
| 2015 | L* | K | 34.60 | 31.18 | 30.77 | 28.43 | 26.49 | 23.80 | 29.21 ^b |
| | | SA | 34.04 | 33.92 | 33.57 | 31.91 | 27.90 | 25.97 | 31.22 ^a |
| | | PUT | 36.05 | 32.03 | 32.70 | 32.50 | 28.39 | 26.15 | 31.30 ^a |
| | | OA | 35.42 | 34.04 | 34.51 | 32.27 | 24.80 | 26.52 | 31.26 ^a |
| | | NO | 36.22 | 33.65 | 31.95 | 30.97 | 24.57 | 24.74 | 30.35 ^{ab} |
| | | ort | 35.27A | 32.96B | 32.70B | 31.21B | 26.43C | 25.43C | |
| | C* | K | 15.98 | 10.54 | 10.24 | 8.15 | 5.26 | 3.25 | 8.90 ^b |
| | | SA | 15.81 | 12.87 | 11.13 | 10.06 | 6.36 | 4.88 | 10.19 ^{ab} |
| | | PUT | 17.50 | 11.35 | 11.57 | 10.18 | 7.26 | 3.87 | 10.29 ^a |
| | | OA | 16.49 | 11.69 | 10.85 | 10.29 | 7.68 | 3.58 | 10.10 ^{ab} |
| | | NO | 17.00 | 11.42 | 9.11 | 8.90 | 6.65 | 4.36 | 9.57 ^{ab} |
| | | ort | 16.56A | 11.57B | 10.58BC | 9.51C | 6.64D | 3.99E | |
| | h° | K | 31.86 | 26.36 | 25.75 | 22.94 | 23.80 | 21.02 | 25.29 ^{0D} |
| | | SA | 31.33 | 31.13 | 29.43 | 26.61 | 24.19 | 23.60 | 27.71 |
| | | PUT | 33.22 | 29.46 | 29.88 | 26.78 | 25.43 | 21.91 | 27.78 |
| OA | | 30.75 | 26.48 | 25.48 | 27.35 | 25.25 | 23.43 | 26.46 | |
| NO | | 30.01 | 27.35 | 27.08 | 28.54 | 24.15 | 21.72 | 26.48 | |
| ort | | 31.43A | 28.16AB | 27.52AB | 26.44BC | 24.56BC | 22.34C | | |
| 2016 | L* | K | 27.96 | 25.58 | 24.30 | 23.69 | 23.88 | 22.97 | 24.73 ^b |
| | | SA | 28.20 | 26.41 | 25.66 | 23.40 | 24.30 | 25.93 | 25.65 ^{ab} |
| | | PUT | 28.46 | 27.78 | 26.66 | 23.77 | 24.14 | 25.35 | 26.03 ^a |
| | | OA | 27.95 | 25.78 | 24.94 | 23.51 | 24.17 | 25.74 | 25.35 ^{ab} |
| | | NO | 28.17 | 25.44 | 25.61 | 24.66 | 24.33 | 23.24 | 25.24 ^{ab} |
| | | ort | 28.15A | 26.20B | 25.43BC | 23.81D | 24.16D | 24.65CD | |
| | C* | K | 9.47 | 4.44 | 4.11 | 4.20 | 3.35 | 3.17 | 4.79 ^b |
| | | SA | 9.30 | 8.14 | 6.33 | 5.67 | 3.09 | 3.95 | 6.08 ^a |
| | | PUT | 9.99 | 7.81 | 7.17 | 4.39 | 3.74 | 3.11 | 6.03 ^a |
| | | OA | 9.26 | 7.67 | 5.02 | 5.86 | 3.15 | 3.52 | 5.75 ^{ab} |
| | | NO | 9.57 | 6.41 | 4.49 | 3.94 | 3.38 | 3.74 | 5.25 ^{ab} |
| | | ort | 9.52A | 6.89B | 5.42BC | 4.81CD | 3.34D | 3.50D | |
| | h° | K | 30.12 | 26.86 | 23.57 | 24.57 | 23.08 | 23.73 | 25.32 ^{0D} |
| | | SA | 31.17 | 27.72 | 31.94 | 29.45 | 25.73 | 23.54 | 28.26 |
| | | PUT | 30.06 | 24.00 | 25.34 | 26.59 | 26.67 | 25.28 | 26.32 |
| OA | | 30.09 | 23.19 | 29.15 | 25.38 | 24.09 | 24.24 | 26.02 | |
| NO | | 30.35 | 27.36 | 25.60 | 27.97 | 25.51 | 25.05 | 26.97 | |
| ort | | 30.35A | 25.83AB | 27.12AB | 26.79AB | 25.02B | 24.37B | | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | L* | | ** | * | 0D | | ** | * | 0D |
| | C* | 2015 | ** | * | 0D | 2016 | ** | * | 0D |
| | h° | | ** | 0D | 0D | | ** | 0D | 0D |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). 0D: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Hangi renk olduğundan bağımsız bir şekilde ölçülen L^* değeri, rengin açıklığını ya da koyuluğunu ifade etmektedir. L^* parametresinin 0-100 arasında değerler aldığı, değer yükseldikçe rengin açıldığı ve değer düştükçe rengin koyulaştığı (parlaklığın azaldığı) bildirilmektedir (Çalhan, 2018). Çalışmada her iki çeşit ve yılda da meyve kabuk rengi L^* değerleri 20 ile 40 arasında değerler almıştır. Muhafaza süresi uzadıkça kontrol dahil bütün uygulamalarda L^* değeri azalmıştır. Bu durum kabuk renginde bütün uygulamalarda başlangıca göre parlaklığın azaldığını göstermektedir. Öztürk vd. (2012) Black Amber erik çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, kabuk rengi L^* değerinin depolama boyunca azaldığını bildirmişlerdir. Denemede Angeleno ve Black Diamond çeşitlerinde meyve kabuk rengi L^* değerinin korunması bakımından en iyi uygulamalar SA, PUT ve OA uygulamaları olmuş ve özellikle OA ön plana çıkmıştır.

Herhangi bir renge karşılık gelmeyen C^* değeri, hangi renk ölçüldüyse o rengin canlılığını ya da donukluğunu ifade etmektedir. C^* değeri arttıkça renklerin daha canlı, net ve parlak görüldüğü bildirilmektedir (Erbaş ve Koyuncu, 2016). Çalışmada her iki yıl ve çeşitte, soğukta muhafaza ve oda koşullarında elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, C^* 5-25 arasında değişen değerler almıştır. Muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte C^* değeri de azalmış, ayrıca oda koşullarında soğukta muhafazaya oranla azalışlar daha belirgin hale gelmiştir. Nitekim Black Amber erik çeşidinin muhafaza performansının belirlenmesi amacı ile yürütülen çalışmada, depolama boyunca C^* değerinin azaldığı rapor edilmiştir (Avcı, 2016). Deneme de SA ve PUT uygulamaları C^* değerini korumada diğer uygulamalara nazaran kısmen daha etkili bulunmuştur.

Hue açısı bir renk dairesi olup, gözle algılanabilen renkleri ifade etmektedir. Renk dairesinde 0° - 360° 'ler arasında değerler almakta ve 0° - 90° kırmızıdan sarıya, 90° - 180° sarıdan yeşile, 180° - 270° yeşilden maviye ve 270° - 360° arasında da maviden kırmızı rene doğru dönüşümü göstermektedir (McGuire, 1992). Kırmızı ya da mor kabuk rengine sahip çeşitlerde değerin 0° 'ye yaklaşması renkte koyulaşmanın arttığını ifade etmektedir. Çalışmada her iki çeşit içinde kabuk rengi h° değerleri muhafaza süresince 15° - 37° arasında değişmiş ve muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak h° değerinde azalmalar tespit edilmiştir.

Muhafaza boyunca h° değerinde benzer azalmalar Black Diamond, Black Amber ve Angeleno gibi kırmızı-mor renkli erik eşitleri ile yurıtuln çalışmada da tespit edilmiştir (Diaz-Mula vd., 2009). Muhafaza suresince bütun uygulamalar h° değerinin korunması bakımından kontrol uygulamasına göre daha etkili olmuştur. Genel olarak h° değeri açısından değerlendirildiğinde PUT uygulaması nispeten diğer uygulamalara kıyasla daha iyi sonuçlar vermiştir.

Meyve zemin renginin değişmesi bazı erik çeşitlerinde güvenilir bir olgunlaşma indeksi olarak kullanılmakta ve pazar değeri açısında da önemli bir parametredir (Daza vd., 2008). Meyve rengi eriklerde genellikle olgunlaşma ile birlikte çeşit rengine bağlı olarak yeşilden kırmızı-mor renge ya da sarı renge dönmetedir. Meyve kabuk rengindeki yeşil renk gelişiminden sorumlu renk pigmentinin (klorofil) olgunlaşma-yaşlanma ile birlikte sentezinin yavaşladığı, hatta zamanla kaybolduğu belirtilmektedir. Kabuktaki klorofilin azalması ya da parçalanması ile birlikte çeşite özğü renk pigmentleri daha belirgin hale gelir. Çalışmada kullanılan kırmızı-mor kabuk rengine sahip çeşitlerde soğukta muhafaza süresinin uzamasıyla olgunlaşma ilerlemiş ve C^* ve h° değerlerinin azalışından da anlaşılacağı gibi mor renkte koyulaşma artmiş ancak canlılık azalmıştır. C^* ve h° değerlerinin oda koşullarında daha düşük olmasının nedeni ise olgunlaşmanın daha fazla olması şeklinde açıklanabilir. Çalışmada genel olarak meyve kabuk renginin korunması açısından PUT ve SA uygulamaları etkili olmuş bu iki uygulamayı OA uygulaması takip etmiştir. SA ve PUT uygulamaların olgunlaşmayı yavaşlatarak olgunlaşmaya bağlı olarak değişen meyve kabuk rengini koruduğunu söyleyebiliriz. Olgunlaşma ile renklenme arasında sıkı bir ilişki olduğu rapor edilmiştir (Karaçalı, 2009). Nitekim çalışmada, olgunlaşma ile yakından ilişkili olan etilen değerlerine ait sonuçlar da (izelge 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20) bu durumu destekler niteliktedir. Kayısıya (Martinez-Romero vd., 2001), mangoya (Malik ve Singh, 2005) ve limona (Valero vd., 1998) PUT uygulayarak, eriğe (Majeed ve Jawandha, 2016), kayısıya (Erbaş vd., 2015), domatese (Ding ve Wang, 2003), hıyara (Altıkardeş vd., 2018) ve dereotuna (Koyuncu vd., 2018) SA uygulayarak yurıtuln çalışmalarda da rengin korunması açısından benzer sonuçlar rapor edilmiştir. Denemede elde edilen C^* ve h° değerleri, meyve kabuk renginde parlaklığı ifade eden L^* değerleriyle de desteklenmektedir. Nitekim

muhafaza boyunca azalan L* değeri, rengin koyulaşarak parlaklığın azaldığını ifade etmektedir. L* değerinde ki azalışta SA ve PUT uygulamasından çok OA uygulaması ön plana çıkmaktadır. Bunu da denemedeki ağırlık kaybı (Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4) bulguları ile ilişkilendirebiliriz (Çizelge A.1, A.2, A.3 ve A.4). Çünkü üründen su kaybının artmasıyla birlikte meyve kabuğunun matlaşabileceği, parlaklığının azalabileceği düşünülmektedir.

4.9. Meyve Et Rengi

Deneme de Angeleno çeşidinin oda koşullarında ve soğukta muhafazası boyunca meyve et rengindeki değişimler üzerine farklı derim sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.33 ve 4.34'te sunulmuştur.

Artan depolama periyoduna paralel olarak her iki deneme yılında da Angeleno çeşidinin meyve et rengi L* değerleri genellikle düzenli bir şekilde azalmıştır. İlk yıl başlangıçta 63.71 olan değer 120 gün sonunda 41.69'a (NO) kadar düşmüştür. Genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında en yüksek değer (60.45) OA uygulamasından elde edilirken, bunu sırasıyla PUT (59.21), SA (59.17), NO (58.18) ve K (56.85) uygulaması takip etmiştir. İkinci yılda ise en yüksek değerden en düşük değere doğru olan sıralama SA (52.33), OA (52.03), PUT (51.94), NO (51.06) ve K (50.88) uygulaması şeklinde olmuştur. Soğukta muhafaza boyunca, her iki yılda da uygulamaların, muhafaza süresinin ve uygulama×muhafaza süresi interaksiyonunun meyve eti L* değeri üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur (Çizelge 4.33).

Angeleno çeşidinde meyve kabuk rengi C* değerine benzer şekilde, meyve etinde de C* değerleri başlangıca göre azalıştır. Başlangıçta 29.95 olan değerler, 120 günlük soğukta muhafaza sonunda 22.90 (K) ile 24.22 (SA) arasında değişmiştir. İkinci yıl ise derim zamanında 36.20 olarak ölçülen değerler, muhafaza sonunda 20.46 (K) ile 26.46 (SA) arasında ölçülmüştür (Çizelge 4.33). C* değerinin korunması bakımından en iyi uygulamanın SA olduğu, bunu her iki yılda da OA uygulamasının takip ettiği saptanmıştır. Çalışmada soğukta muhafaza boyunca meydana gelen meyve et rengi C* değerleri değişimi üzerine hem muhafaza

süresinin hem de uygulamaların etkisi istatistik olarak her iki yılda da önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Soğukta muhafaza sürecinde meyve eti h° değeri değişimi üzerine gerek uygulamaların gerekse muhafaza süresinin etkisi her iki deneme yılında da önemli ($p<0.05$) olmuştur. Muhafaza boyunca azalma eğiliminde olan meyve eti h° değeri, derim zamanında 2015 yılında 96.57, 2016 yılında ise 87.16 olarak kaydedilmiştir. Soğukta muhafaza sonunda ise bu değerler 2015 yılında 87.10 (K)-92.88 (SA) arasında, 2016 yılında ise 76.98 (K)-84.12 (SA) arasında saptanmıştır (Çizelge 4.33). Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza boyunca h° değeri üzerine en etkili uygulamanın SA olduğu, bu uygulamayı PUT ve OA uygulamalarının takip ettiği söylenebilir.

Çizelge 4.33. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve et rengi L*, C* ve h° değeri üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
|------|------|-----------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Yıl | Renk | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | L* | K | 63.71ab | 63.28 | 63.76ab | 59.12a-e | 56.36c-f | 49.49gh | 42.20ı | 56.85 |
| | | SA | 63.71ab | 63.91ab | 63.05a-c | 62.92a-c | 57.27b-e | 55.17d-g | 48.18hı | 59.17 |
| | | PUT | 63.71ab | 63.66ab | 63.44ab | 61.83a-d | 58.63a-e | 54.81e-h | 48.41g-ı | 59.21 |
| | | OA | 63.71ab | 64.89a | 64.40a | 65.40a | 59.95a-e | 54.71e-h | 50.12f-h | 60.45 |
| | | NO | 63.71ab | 64.02ab | 64.77a | 62.61a-c | 57.31b-e | 53.17e-h | 41.69ı | 58.18 |
| | | ort | 63.71 | 63.95 | 63.89 | 62.38 | 57.90 | 53.47 | 46.12 | |
| | C* | K | 29.95 | 28.23 | 25.98 | 24.92 | 24.54 | 23.79 | 22.90 | 25.76b |
| | | SA | 29.95 | 28.67 | 27.99 | 27.21 | 26.81 | 25.96 | 24.22 | 27.26a |
| | | PUT | 29.95 | 28.12 | 27.92 | 26.32 | 26.09 | 24.48 | 23.93 | 26.69ab |
| | | OA | 29.95 | 29.54 | 28.05 | 27.16 | 26.17 | 24.44 | 24.06 | 27.05a |
| | | NO | 29.95 | 27.82 | 26.41 | 24.53 | 24.82 | 24.90 | 23.08 | 25.93b |
| | | ort | 29.95A | 28.48AB | 27.27BC | 26.03CD | 25.69CD | 24.72DE | 23.64E | |
| | h° | K | 96.57 | 93.37 | 92.96 | 90.92 | 90.56 | 90.20 | 87.10 | 91.67b |
| | | SA | 96.57 | 93.75 | 93.76 | 93.34 | 92.52 | 92.66 | 92.88 | 93.64a |
| | | PUT | 96.57 | 94.78 | 93.27 | 93.18 | 93.03 | 93.09 | 92.71 | 93.81a |
| OA | | 96.57 | 93.55 | 94.00 | 93.06 | 94.00 | 93.10 | 92.51 | 93.83a | |
| NO | | 96.57 | 94.00 | 92.90 | 93.27 | 92.91 | 92.26 | 92.18 | 93.44a | |
| | ort | 96.57A | 93.89B | 93.38B | 92.75BC | 92.60BC | 92.26BC | 91.47C | | |
| 2016 | L* | K | 59.44a | 57.88ab | 57.28ab | 51.43c-g | 44.67ıj | 45.01ıj | 40.44j | 50.88 |
| | | SA | 59.44a | 59.26a | 55.82a-d | 56.13a-c | 46.06hı | 45.29ı | 44.30ıj | 52.33 |
| | | PUT | 59.44a | 58.90ab | 55.40a-e | 50.30f-h | 47.11g-ı | 47.06g-ı | 45.38ı | 51.94 |
| | | OA | 59.44a | 59.12ab | 56.69ab | 51.20d-g | 48.67g-ı | 45.24ıj | 43.88ıj | 52.03 |
| | | NO | 59.44a | 55.16a-e | 54.34b-f | 50.61e-h | 46.67g-ı | 46.73g-ı | 44.47ıj | 51.06 |
| | | ort | 59.44 | 58.06 | 55.91 | 51.93 | 46.63 | 45.87 | 43.70 | |
| | C* | K | 36.20 | 33.92 | 32.76 | 29.11 | 29.45 | 24.23 | 20.46 | 29.45b |
| | | SA | 36.20 | 34.77 | 33.86 | 33.59 | 31.49 | 30.30 | 26.46 | 32.38a |
| | | PUT | 36.20 | 34.13 | 32.27 | 32.41 | 31.08 | 28.84 | 25.35 | 31.47a |
| | | OA | 36.20 | 34.47 | 33.30 | 32.77 | 31.00 | 29.26 | 25.94 | 31.85a |
| | | NO | 36.20 | 33.80 | 32.60 | 29.78 | 30.70 | 26.89 | 25.87 | 30.84ab |
| | | ort | 36.20A | 34.22AB | 32.96BC | 31.53C | 30.74C | 27.91D | 24.81E | |
| | h° | K | 87.16 | 86.77 | 84.23 | 80.88 | 80.46 | 79.93 | 76.98 | 82.34c |
| | | SA | 87.16 | 86.84 | 87.48 | 88.55 | 85.63 | 86.18 | 84.12 | 86.56a |
| | | PUT | 87.16 | 86.98 | 88.04 | 86.39 | 85.36 | 84.95 | 83.87 | 86.11ab |
| OA | | 87.16 | 86.67 | 86.20 | 87.15 | 84.56 | 85.74 | 83.37 | 85.84ab | |
| NO | | 87.16 | 86.59 | 86.19 | 81.89 | 81.74 | 82.28 | 80.04 | 83.70bc | |
| | ort | 87.16A | 86.77AB | 86.43AB | 84.97A-C | 83.55BC | 83.81A-C | 81.68C | | |
| | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | L* | ** | ** | * | L* | ** | ** | ** | ** | |
| P | C* | 2015 | ** | * | öd | C* | 2016 | ** | ** | öd |
| | h° | | ** | ** | öd | h° | | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.34'te görüldüğü gibi, Angeleno çeşidinin oda koşullarında muhafazası sırasında meyve et rengi L*, C* ve h° değerleri, muhafaza boyunca genellikle azalmıştır. Ancak bu azalışların oda koşullarındaki ortam şartlarından dolayı soğukta muhafazaya oranla nispeten biraz daha fazla olduğu söylenebilir. L* değeri başlangıçta ilk yıl 63.39 (PUT)-62.38 (K) arasında ölçülmüş ve 120+5 günlük periyot sonunda değerler 45.86 (OA)-37.95 (K) arasında değişmiştir. İkinci deneme yılında ise 47.81 (SA ve NO)-47.33 (OA) aralığında olan bu değerler, muhafaza sonunda 42.64 (SA)- 33.83 (K) arasında saptanmıştır. Bütün uygulama meyveleri oda koşullarında L* değerinin korunması bakımından K uygulamasına göre daha iyi sonuç vermiştir. Ayrıca oda koşullarında meyve et rengi L* değeri üzerine uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli (p<0.05) olmuştur.

Angeleno çeşidinde meyve et rengi C* değeri üzerine birinci yıl uygulamalar ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli (p<0.05) olurken, ikinci yıl muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonun etkisi önemli (p<0.05) olmuştur. Derimden sonra +5 gün oda koşullarında bekletilen eriklerde ilk yıl et rengi C* değerleri 29.80 (OA)-27.78 (NO) arasında, ikinci yıl ise 34.89 (PUT)-35.89 (SA) arasında ölçülmüştür. 60+5. günlük muhafazadan sonra C* değerlerindeki azalışlar daha belirgin hale gelmiş ve 120+5. günde değerler 21.27 (K)-23.90 (SA) (birinci yıl) ve 18.38 (K)-24.88 (SA) (ikinci yıl) arasında ölçülmüştür (Çizelge 4.34). Oda koşullarında meyve et rengi C* değerindeki azalışın yavaşlatılması bakımından en etkili uygulamanın SA olduğunu söyleyebiliriz.

Bu çeşidin oda koşullarında meyve et rengi h° değerinde muhafaza boyunca dalgalanmalar olsa da başlangıç değerlerine göre her iki yılda da azalmıştır. Denemenin her iki yılında da başlangıç değerlerine (95.90 ilk yıl-80.75 ikinci yıl) göre 120+5 gün sonunda en fazla (73.56 ilk yıl-72.06 ikinci yıl) azalış K grubunda olmuştur (Çizelge 4.34). Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde h° değerinin korunması bakımından en iyi uygulamanın PUT uygulaması olduğunu ve bu uygulamayı sırasıyla SA ve OA uygulamalarının takip ettiğini söyleyebiliriz. Meyve et rengi h° değeri üzerine ikinci yıl sadece muhafaza süresinin etkisi

istatistik olarak önemli olurken, ilk yıl muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.34. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve et rengi L^* , C^* ve h° değeri üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
|------|-----------|-----------------------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort | |
| 2015 | L^* | K | 62.83 | 61.65 | 61.53 | 58.68 | 52.04 | 47.75 | 37.95 | 54.63 b |
| | | SA | 63.12 | 63.36 | 62.94 | 62.40 | 55.87 | 50.79 | 44.42 | 57.56 a |
| | | PUT | 63.39 | 62.96 | 62.60 | 63.70 | 57.42 | 50.80 | 44.95 | 57.97 a |
| | | OA | 63.10 | 64.07 | 63.18 | 63.55 | 53.64 | 53.90 | 45.86 | 58.19 a |
| | | NO | 63.38 | 62.99 | 62.78 | 62.13 | 56.38 | 42.13 | 39.94 | 55.68 ab |
| | | ort | 63.16A | 63.01A | 62.60A | 62.09A | 55.07B | 49.07C | 42.62D | |
| | C^* | K | 28.53 | 25.67 | 24.78 | 24.11 | 22.94 | 22.01 | 21.27 | 24.19 b |
| | | SA | 29.57 | 27.08 | 27.20 | 26.27 | 23.72 | 24.77 | 23.90 | 26.07 a |
| | | PUT | 29.44 | 27.62 | 27.42 | 23.90 | 24.55 | 23.70 | 23.36 | 25.71 ab |
| | | OA | 29.80 | 28.74 | 26.57 | 25.04 | 23.48 | 23.27 | 22.85 | 25.68 ab |
| | | NO | 27.78 | 27.42 | 23.70 | 24.65 | 25.36 | 24.73 | 23.41 | 25.29 ab |
| | | ort | 29.03A | 27.30AB | 25.94BC | 24.80CD | 24.01CD | 23.69D | 22.96D | |
| | h° | K | 95.90a | 92.12ab | 90.42a-c | 89.85a-c | 84.65a-e | 74.42de | 73.56e | 85.85 |
| | | SA | 95.17a | 91.97ab | 88.06a-c | 89.54a-c | 86.46a-c | 87.51a-c | 85.94a-c | 89.24 |
| | | PUT | 94.54a | 91.51a-c | 90.31a-c | 87.52a-c | 86.85a-c | 85.66a-d | 85.18a-d | 88.79 |
| | | OA | 94.33ab | 90.93a-c | 91.22a-c | 88.39a-c | 88.03a-c | 87.96a-c | 87.69a-c | 89.79 |
| | | NO | 95.94a | 90.57a-c | 90.90a-c | 87.56a-c | 86.81a-c | 83.01b-e | 80.36c-e | 87.88 |
| | | ort | 95.18 | 91.42 | 90.18 | 88.57 | 86.56 | 83.71 | 82.55 | |
| 2016 | L^* | K | 47.57 | 45.35 | 45.10 | 42.29 | 41.76 | 39.75 | 33.83 | 42.23 b |
| | | SA | 47.81 | 46.52 | 45.24 | 41.75 | 46.30 | 46.20 | 42.64 | 45.21 ab |
| | | PUT | 47.66 | 44.74 | 45.76 | 46.66 | 45.76 | 45.58 | 42.34 | 45.50 a |
| | | OA | 47.33 | 44.23 | 46.57 | 48.27 | 47.65 | 45.28 | 40.91 | 45.75 a |
| | | NO | 47.81 | 44.10 | 43.29 | 45.80 | 45.33 | 46.10 | 41.16 | 44.80 ab |
| | | ort | 47.64A | 44.99A | 45.19A | 44.96A | 45.36A | 44.58A | 40.18B | |
| | C^* | K | 35.22a-c | 32.38a-e | 30.12 | 27.57f-m | 26.75h-n | 21.34o-q | 18.38q | 27.39 |
| | | SA | 35.89a | 32.85a-e | 30.78c-ı | 29.69e-k | 26.98g-m | 27.71f-m | 24.88l-p | 29.82 |
| | | PUT | 34.89a-d | 32.72a-e | 32.02a-f | 31.48a-g | 25.77j-o | 25.27k-p | 22.19n-q | 29.19 |
| | | OA | 35.55ab | 32.39a-e | 31.18b-h | 30.86c-ı | 26.70h-n | 26.50ı-n | 22.20n-q | 29.34 |
| | | NO | 35.41a-c | 31.43a-g | 30.41e-j | 28.25e-l | 25.50j-p | 23.4m-p | 20.99pq | 27.91 |
| | | ort | 35.39 | 32.36 | 30.90 | 29.57 | 26.34 | 24.84 | 21.72 | |
| | h° | K | 80.75 | 78.56 | 78.11 | 78.60 | 73.66 | 74.42 | 72.06 | 76.59 $0d$ |
| | | SA | 80.75 | 79.39 | 79.45 | 78.53 | 78.68 | 78.54 | 76.06 | 78.77 |
| | | PUT | 80.30 | 80.28 | 79.92 | 77.27 | 79.35 | 79.26 | 75.13 | 78.79 |
| | | OA | 80.39 | 79.13 | 77.76 | 79.80 | 78.30 | 77.46 | 74.76 | 78.23 |
| | | NO | 80.15 | 79.79 | 79.63 | 79.06 | 75.72 | 74.28 | 72.12 | 77.25 |
| | | ort | 80.47A | 79.43AB | 78.97AB | 78.65AB | 77.14A-C | 76.79BC | 74.03C | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| P | L^* | 2015 | ** | ** | 0D | L^* | ** | * | 0D | |
| | C^* | 2015 | ** | * | 0D | C^* | ** | ** | ** | |
| | h° | 2015 | ** | ** | ** | h° | ** | 0D | 0D | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). 0D: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$

Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince farklı uygulamaların meyve et rengi L^* , C^* ve h° değerlerine üzerine etkisi Çizelge 4.35.ve 4.36'da sunulmuştur.

Et rengi L^* değeri muhafaza süresince her iki yılda da azalmıştır. Dört aylık muhafazanın sonunda genel uygulama ortalamaları incelendiğinde, en yüksek değeri (42.65-ilk yıl, 35.68 ikinci yıl) SA uygulaması vermiş, en düşük değer (39.90 ilk yıl-33.40 ikinci yıl) ise K uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.35). Genellikle et rengi L^* değerindeki düşüşler her iki yılda da 60 günlük muhafazadan sonra ilk dönemlere göre daha hızlı olmuştur. L^* değeri üzerine muhafaza süresi ve uygulamaların etkisinin istatistik olarak önemli ($p<0.05$ olduğu saptanmıştır). Bu çeşidin oda koşullarında muhafazası sırasında da L^* değeri açısından benzer bulgular elde edilmiş ve genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında her iki yılda da SA uygulaması L^* değerinin korunması bakımından etkili olmuştur (Çizelge 4.36). Uygulamaların meyve eti L^* değeri üzerine etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Black Diamond çeşidinde C^* değerleri Angeleno çeşidinde olduğu gibi hem soğukta muhafaza hem de oda koşullarında, depolama periyodunun uzamasına paralel olarak azalma eğilimi göstermiştir. Farklı uygulamaların ve muhafaza süresinin meyve et rengi C^* değeri üzerine etkisi denemenin iki yılında da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Soğukta muhafazada ilk yıl genel uygulama ortalamalarına göre en düşük C^* değeri (25.99) K grubunda saptanırken, bunu sırasıyla NO (27.85), PUT (28.34), OA (28.54) ve SA (28.80) uygulamaları takip etmiştir. İkinci deneme yılında da bu sıralama değişmemiş ve en etkili uygulamaların SA ve OA olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.35). Oda koşullarında ise genel uygulama ortalamalarına göre bütün uygulamalar C^* değerinin korunmasında nispeten etkili olmuş ama soğukta muhafazadaki kadar belirgin sonuçlar ortaya çıkmamıştır. Yine de oda koşullarında uygulamaların ve muhafaza süresinin C^* değeri üzerine etkisinin istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.36).

Soğukta muhafaza boyunca meyve eti h° değeri, ilk yıl 0. günde 36.05 olarak ölçülmüş ve 100 günlük periyot sonunda bu değer 28.70'e (K) kadar düşmüştür. İkinci deneme yılında da başlangıçta 37.60 olan değer 28.13'e (K) kadar düşmüştür. Soğukta muhafazada bütün uygulama gruplarının h° değerleri, genel uygulama ortalamalarına göre, K grubundan yüksek çıkmasına rağmen, uygulamaların meyve eti h° değeri üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 4.35). Aynı şekilde oda koşullarında uygulamaların meyve eti h° değeri üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Yine SA uygulamasının, diğer gruplara oranla nispeten h° değerinin korunması bakımından etkili olduğunu ifade edebiliriz (Çizelge 4.36).



Çizelge 4.35. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların meyve et rengi L*, C* ve h° değeri üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
|------|------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------------------|
| Yıl | Renk | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | Ort |
| 2015 | L* | K | 50.83 | 47.26 | 44.61 | 38.93 | 30.26 | 27.48 | 39.90c |
| | | SA | 50.83 | 49.34 | 47.81 | 40.47 | 34.44 | 33.00 | 42.65a |
| | | PUT | 50.83 | 49.18 | 48.39 | 40.83 | 32.65 | 31.26 | 42.19ab |
| | | OA | 50.83 | 49.49 | 47.86 | 39.37 | 32.74 | 31.95 | 42.04ab |
| | | NO | 50.83 | 48.35 | 45.28 | 37.09 | 31.42 | 29.05 | 40.34bc |
| | | ort | 50.83A | 48.72AB | 46.79B | 39.34C | 32.30D | 30.55D | |
| | C* | K | 33.91 | 28.93 | 25.97 | 23.44 | 22.95 | 20.73 | 25.99b |
| | | SA | 33.91 | 31.46 | 28.91 | 27.45 | 26.76 | 24.28 | 28.80a |
| | | PUT | 33.91 | 31.98 | 28.51 | 27.40 | 25.12 | 23.09 | 28.34a |
| | | OA | 33.91 | 30.96 | 28.95 | 29.06 | 26.54 | 21.83 | 28.54a |
| | | NO | 33.91 | 31.21 | 28.18 | 25.18 | 25.61 | 23.00 | 27.85ab |
| | | ort | 33.91A | 30.91B | 28.10C | 26.50CD | 25.40D | 22.59E | |
| | h° | K | 36.05 | 32.41 | 31.36 | 30.28 | 28.91 | 28.70 | 31.28 ^{0D} |
| | | SA | 36.05 | 33.67 | 32.94 | 31.92 | 31.56 | 31.99 | 33.02 |
| | | PUT | 36.05 | 31.83 | 33.68 | 30.62 | 31.54 | 30.62 | 32.39 |
| OA | | 36.05 | 32.85 | 32.06 | 29.45 | 31.02 | 30.33 | 31.96 | |
| NO | | 36.05 | 32.87 | 28.97 | 31.92 | 29.51 | 29.38 | 31.45 | |
| ort | | 36.05A | 32.73B | 31.80B | 30.84B | 30.51B | 30.20B | | |
| 2016 | L* | K | 40.68 | 37.61 | 36.10 | 34.02 | 28.97 | 23.03 | 33.40b |
| | | SA | 40.68 | 39.13 | 38.04 | 34.30 | 33.72 | 28.20 | 35.68a |
| | | PUT | 40.68 | 37.38 | 35.83 | 34.01 | 33.43 | 28.28 | 34.94ab |
| | | OA | 40.68 | 38.98 | 35.42 | 35.10 | 34.35 | 29.23 | 35.63a |
| | | NO | 40.68 | 38.52 | 38.23 | 34.11 | 33.15 | 25.61 | 35.05ab |
| | | ort | 40.68A | 38.32AB | 36.73BC | 34.31CD | 32.72D | 26.87E | |
| | C* | K | 40.36 | 32.56 | 31.04 | 24.67 | 20.62 | 18.78 | 28.01b |
| | | SA | 40.36 | 38.80 | 35.13 | 26.94 | 23.60 | 19.47 | 30.72a |
| | | PUT | 40.36 | 38.47 | 36.73 | 24.73 | 22.30 | 19.02 | 30.27ab |
| | | OA | 40.36 | 40.48 | 34.63 | 24.96 | 23.06 | 19.32 | 30.47a |
| | | NO | 40.36 | 36.40 | 34.68 | 26.55 | 24.92 | 18.18 | 30.18ab |
| | | ort | 40.36A | 37.34B | 34.44C | 25.57D | 22.90D | 18.95E | |
| | h° | K | 37.60 | 35.43 | 31.36 | 31.55 | 30.58 | 28.13 | 32.44 ^{0D} |
| | | SA | 37.60 | 36.89 | 33.38 | 33.87 | 32.55 | 30.40 | 34.12 |
| | | PUT | 37.60 | 36.03 | 34.83 | 35.37 | 32.53 | 31.82 | 34.70 |
| OA | | 37.60 | 36.66 | 35.24 | 33.99 | 30.34 | 29.66 | 33.91 | |
| NO | | 37.60 | 36.18 | 35.07 | 32.84 | 29.74 | 28.46 | 33.31 | |
| ort | | 37.60A | 36.24AB | 33.98BC | 33.52BC | 31.15CD | 29.70D | | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | L* | | ** | * | 0D | | ** | * | 0D |
| | C* | 2015 | ** | ** | 0D | 2016 | ** | * | 0D |
| | h° | | ** | 0D | 0D | | ** | 0D | 0D |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksyonunu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). 0D: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.36. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların meyve et rengi L*, C* ve h° değeri üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
|------|------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|
| Yıl | Renk | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | L* | K | 44.84 | 41.74 | 42.69 | 41.60 | 29.22 | 23.26 | 37.22 ^b |
| | | SA | 46.22 | 45.29 | 44.48 | 43.49 | 32.33 | 29.96 | 40.29 ^a |
| | | PUT | 44.91 | 43.69 | 43.54 | 42.93 | 32.93 | 28.61 | 39.43 ^{ab} |
| | | OA | 45.55 | 45.64 | 45.18 | 42.55 | 31.43 | 26.47 | 39.47 ^{ab} |
| | | NO | 45.24 | 44.07 | 44.63 | 46.45 | 28.81 | 26.08 | 39.21 ^{ab} |
| | | ort | 45.35A | 44.09A | 44.10A | 43.40A | 30.94B | 26.88B | |
| | C* | K | 25.95 | 22.39 | 19.90 | 18.03 | 16.69 | 13.12 | 19.35 ^b |
| | | SA | 25.66 | 24.02 | 23.27 | 21.46 | 17.62 | 15.33 | 21.23 ^a |
| | | PUT | 26.85 | 22.87 | 21.46 | 19.48 | 17.43 | 16.00 | 20.68 ^{ab} |
| | | OA | 25.97 | 23.97 | 22.19 | 19.25 | 17.02 | 15.90 | 20.72 ^{ab} |
| | | NO | 25.88 | 22.98 | 21.15 | 19.79 | 18.44 | 14.68 | 20.49 ^{ab} |
| | | ort | 26.06A | 23.25B | 21.59BC | 19.60CD | 17.44DE | 15.01E | |
| | h° | K | 34.39 | 30.92 | 29.39 | 27.82 | 27.97 | 26.75 | 29.54 ^{0D} |
| | | SA | 35.38 | 33.64 | 32.18 | 32.22 | 31.33 | 27.47 | 32.04 |
| | | PUT | 34.24 | 32.95 | 31.46 | 30.67 | 28.40 | 27.94 | 30.94 |
| OA | | 35.18 | 33.18 | 30.74 | 30.18 | 28.70 | 28.11 | 31.02 | |
| NO | | 34.37 | 31.92 | 29.91 | 29.80 | 27.68 | 27.51 | 30.20 | |
| ort | | 34.71A | 32.52AB | 30.74ABC | 30.14BC | 28.82BC | 27.56C | | |
| 2016 | L* | K | 33.68a-c | 33.57a-c | 33.73a-c | 31.97b-e | 30.54b-e | 23.55e | 31.17 |
| | | SA | 33.58a-c | 36.28ab | 36.56ab | 32.43b-d | 31.35b-e | 28.84b-e | 33.17 |
| | | PUT | 33.63a-c | 33.62a-c | 33.63a-c | 41.99a | 28.80b-e | 24.93de | 32.77 |
| | | OA | 33.38b-d | 33.82a-c | 34.24a-c | 35.02ab | 33.16b-d | 25.73c-e | 32.56 |
| | | NO | 33.26b-d | 32.21b-d | 37.20ab | 32.21b-d | 31.62b-e | 29.90b-e | 32.73 |
| | | ort | 33.51 | 33.90 | 35.07 | 34.72 | 31.09 | 26.59 | |
| | C* | K | 34.67 | 30.51 | 27.96 | 20.30 | 24.14 | 19.57 | 26.19 ^b |
| | | SA | 35.00 | 32.75 | 29.91 | 26.96 | 23.44 | 21.40 | 28.24 ^{ab} |
| | | PUT | 34.59 | 32.58 | 27.78 | 22.38 | 21.72 | 19.97 | 26.51 ^{ab} |
| | | OA | 35.33 | 31.82 | 29.75 | 28.20 | 25.33 | 21.32 | 28.63 ^a |
| | | NO | 33.93 | 31.96 | 29.21 | 26.22 | 23.18 | 20.35 | 27.48 ^{ab} |
| | | ort | 34.70A | 31.92B | 28.93C | 24.81D | 23.56D | 20.52E | |
| | h° | K | 35.38 | 33.82 | 31.82 | 31.34 | 27.40 | 24.97 | 30.79 ^{0D} |
| | | SA | 37.46 | 35.15 | 35.10 | 31.59 | 31.90 | 28.59 | 33.30 |
| | | PUT | 36.66 | 35.12 | 32.05 | 29.05 | 28.88 | 26.79 | 31.42 |
| OA | | 37.30 | 35.69 | 31.52 | 32.58 | 27.67 | 26.66 | 31.90 | |
| NO | | 37.02 | 33.26 | 30.94 | 31.39 | 27.85 | 25.93 | 31.06 | |
| ort | | 36.76A | 34.61AB | 32.29BC | 31.19BC | 28.74CD | 26.59D | | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | L* | | ** | * | 0D | | ** | * | ** |
| | C* | 2015 | ** | * | 0D | 2016 | ** | ** | 0D |
| | h° | | ** | 0D | 0D | | ** | 0D | 0D |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler de muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). 0D: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Her iki çeşitte de genel olarak soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde tüm uygulamalarda, meyve etine ait incelenen renk parametrelerinde (L^* , C^* ve h°) azalışlar saptanmıştır. Soğukta muhafazada ölçülen değerler (her iki çeşit içinde) oda koşullarında ölçülen değerlerden daha yüksek çıkmıştır. Avcı (2016)'da Black Amber erik çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında raf ömrü koşullarında renk değişiminin hızlandığını rapor etmiştir.

Hue açısı değerleri incelendiğinde K grubu örneklerinin uygulama meyvelerine göre daha düşük değerler aldığı gözlemlenmiştir. Buna neden olarak oda koşullarında artan sıcaklıkla bağlantılı şekilde artan etilen üretimini gösterebiliriz. Çünkü ortamdaki etilen varlığı renk pigmentlerinin sentezini hızlandırarak meyve tür ve çeşidine özgü rengin daha da koyulaşmasına neden olmaktadır. Nitekim çalışmada ki etilen üretim miktarı değerleri de bu durumu desteklemektedir (Çizelge 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20). Ayrıca K grubundaki rengin koyulaşmasını ve canlılığının azalmasını meyve etindeki kararmalara dayandırabiliriz. Özellikle Black Diamond çeşidinde depolamanın 60+5. gününden, Angeleno çeşidinde ise 80+5. gününden sonra belirginleşmeye başlayan iç kararması bu durumu açıklamaktadır (Çizelge 4.41, 4.42, 4.43 ve 4.44).

Uygulama çeşitlerinde azaldığında renkteki koyulaşmayı ifade eden h° değeri ile renkteki canlılığı ifade eden C^* değeri açısından en etkili uygulamanın SA olduğu, bunu OA ve PUT uygulamalarının takip ettiği saptanmıştır. Meyve kabuk renginde anlatıldığı gibi, uygulamaların bu etkileri etilenle ilişkili olarak olgunlaşmayı etkileyerek yaptığı düşünülmektedir. Nitekim Diaz-Mula vd. (2011) eriklerde renk değişimi ile etilen arasında pozitif ilişki olduğunu, Argenta vd. (2003) meyve rengindeki değişimin geciktirilebilmesi için ya etilen biyosentezinin ya da etilen hareketlerinin yavaşlatılması gerektiğini vurgulamışlardır. Tareen vd. (2012) şeftaliye SA uygulayarak yürüttükleri araştırmalarında, SA'nın etilene etki ederek renk değişimini geciktirdiğini, Valero vd. (2011)'de kirazlarda hem OA hem de SA uygulamasının renk değişimini geciktirmede kullanılabileceğini belirtmişlerdir. OA ve SA'nın renk değişimi

üzerine etkileriyle ilgili benzer bulgular Kant (2013)'ın çalışmasında da rapor edilmiştir.

Parlaklığı ifade eden L* değerleri de diğer iki renk parametresi gibi depolama boyunca azalmıştır. Muhafaza boyunca L* değeri açısından en az değişim gösteren uygulama SA ve OA uygulamaları olmuş, en fazla değişim ise K grubunda tespit edilmiştir. Meyve etindeki parlaklığın azalmasını meyvelerdeki su kaybının fazla olmasına ve meyve etindeki kararma şiddetinin artarak parlaklığını kaybetmesi şeklinde yorumlayabiliriz. Çalışmada elde edilen ağırlık kaybı ve iç kararması bulgularıyla da bu durumun açıklanabileceği düşünülmektedir.

4.10. Duyusal Değerlendirmeler

Angeleno erik çeşidinde, farklı uygulamaların soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde dış görünüş ve tat puanları üzerine etkisi Çizelge 4.37 ve 4.38'de sunulmuştur.

Muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi × uygulama interaksiyonunun soğukta muhafaza boyunca her iki deneme yılında da, hem dış görünüş hem de tat değerleri üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Angeleno çeşidinde dış görünüş puanları soğukta muhafazanın her iki yılında, ilk dönemlerde değişmemiş, 80. günde düşmeye başlamış ve muhafaza sonlarına doğru düşüşler hızlanmıştır. İlk yıl başlangıçta 9.00 olan dış görünüş puanları, 120 gün sonunda 3.25 (K)' e kadar düşmüştür. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde dış görünüş bakımından en yüksek puanı (8.09) PUT uygulaması alırken, bunu sırasıyla SA (8.05), OA (7.90), NO (7.84) ve K (7.32) uygulaması takip etmiştir. İkinci yıl ise en yüksek puanı (8.18) SA uygulaması alırken, PUT (8.15), OA (8.11), NO (7.81) ve K (7.24) grubu bunu takip etmiştir (Çizelge 4.37).

Oda koşullarında, Angeleno çeşidinin dış görünüş puanları soğukta muhafazaya benzer şekilde azalmıştır. Ancak oda koşullarındaki azalışlar, soğukta muhafazadaki gibi depolamanın 80. gününden sonra değil 60+5. gününden sonra hızlanmıştır. K uygulaması oda koşullarında depolamanın 100+5. gününde (3.72-

I. yıl ve 3.03-II. yıl) dış görünüş bakımından pazarlanamaz bulunmuştur. K hariç diğer gruplar ise ancak 120+5 gün sonra pazarlanamaz durumda bulunmuştur. Fakat SA uygulaması ilk deneme yılında oda koşullarında 120+5 gün sonra bile 4.33 puan olarak pazarlanabilir bulunmuştur. Genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında her iki yılda da SA uygulaması en yüksek puanı (7.36-I. yıl ve 7.40-II. yıl) alırken, en düşük puanı K (6.65-I. yıl ve 6.47-II. yıl) uygulaması almıştır (Çizelge 4.38).

Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza boyunca her iki yılda tat puanları düzenli olarak azalmıştır. Başlangıçta bütün gruplar tat bakımından 5.00 (çok iyi) puan alırken, muhafaza periyodunun sonunda puanlar ilk yıl 1.53 (K)-2.92 (SA), ikinci yıl ise 1.50 (K)- 2.53 (SA) arasında değişmiştir. K grubu meyveleri 80. günde 2.31 (I. yıl)- 2.17 (II. yıl) puan olarak, tat bakımından kötü olarak değerlendirilmiştir. Diğer uygulamalar ise her iki yılda da ancak 100. günden sonra kötü olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.37). Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza boyunca, eriklerin tat değerleri üzerine muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Soğukta muhafazadaki gibi oda koşullarında da Angeleno çeşidinin tat değerleri muhafaza sonlarına doğru düşmüştür. K grubu 80+5 gün sonra 2.92 (I. yıl)-2.31 (II. yıl) puan almış ve tat bakımından kötü duruma gelmiştir. Diğer uygulamalar ise ilk yıl 100+5. günde, ikinci yılda ise PUT hariç diğer uygulamalar 100+5. günde tat bakımından kötü olarak değerlendirilmiştir. Genel uygulama ortalamaları değerlendirildiğinde her iki yılda da SA uygulaması en yüksek puanı (4.03 I. yıl-4.08 II. yıl) almış, bu uygulamayı OA (3.88 I. yıl-4.05 II. yıl), PUT (3.85 I. yıl-4.06 II. yıl), NO (3.75 I. yıl-3.88 II. yıl) ve K (3.56 I. yıl-3.51 II. yıl) takip etmiştir (Çizelge 4.38). Bu çeşitte oda koşullarında ilk yıl muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi istatistik olarak önemli olurken, ikinci yılda ise muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Çizelge 4.37. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların dış görünüş ve tat değerleri üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
|------|---------------------------|-----------------------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|------|
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort | |
| 2015 | Dış Görünüş (1-9 puan) | K | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.17a-e | 7.31c-g | 5.50hı | 3.25j | 7.32 |
| | | SA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.75ab | 7.42b-f | 7.16c-g | 6.00g-ı | 8.05 |
| | | PUT | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.77ab | 7.83a-e | 7.08d-g | 5.94g-ı | 8.09 |
| | | OA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.39a-d | 7.50b-f | 6.83e-h | 5.58hı | 7.90 |
| | | NO | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.50a-c | 7.83a-e | 6.28f-ı | 5.28ı | 7.84 |
| | ort | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 8.51 | 7.58 | 6.57 | 5.21 | | |
| | Tat (1-5 puan) | K | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 3.61b-e | 3.42c-f | 2.31hı | 1.53ı | 3.69 |
| | | SA | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.44ab | 4.25a-c | 3.70b-e | 2.92e-h | 4.33 |
| | | PUT | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.25a-c | 3.67b-e | 3.33c-g | 2.47f-ı | 4.10 |
| | | OA | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.42ab | 4.08a-d | 3.14d-h | 2.42g-ı | 4.15 |
| NO | | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.50ab | 3.67b-e | 3.08e-h | 2.19hı | 4.06 | |
| ort | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.24 | 3.82 | 3.11 | 2.31 | | | |
| 2016 | Dış Görünüş (1-9 puan) | K | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.39ab | 7.56b-d | 4.78gh | 2.99ı | 7.24 |
| | | SA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.58a | 7.11de | 5.58fg | 8.18 |
| | | PUT | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.08a-d | 7.17c-e | 5.78fg | 8.15 |
| | | OA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.17a-c | 7.28c-e | 5.36gh | 8.11 |
| | | NO | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.67a | 8.14a-c | 6.50ef | 4.39h | 7.81 |
| | ort | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 8.81 | 8.11 | 6.57 | 4.82 | | |
| | Tat (1-5 puan) | K | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.61a-c | 3.75de | 2.17gh | 1.50h | 3.86 |
| | | SA | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.78ab | 3.75de | 2.53fg | 4.44 |
| | | PUT | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.17b-d | 3.92c-e | 2.42g | 4.36 |
| | | OA | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.33a-d | 3.28ef | 2.47g | 4.30 |
| NO | | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 3.75de | 2.83fg | 2.14gh | 4.10 | |
| ort | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.92 | 4.16 | 3.19 | 2.21 | | | |
| | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U | |
| P | DG | 2015 | ** | ** | ** | DG | 2016 | ** | ** | ** |
| | Tat | 2015 | ** | ** | ** | Tat | 2016 | ** | ** | ** |

Küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). DG: Dış görünüş, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. Dış görünüş 1-9 skalası: 1-3: pazarlanamaz; 5-pazarlanabilir; 7-iyi; 9-çok iyi. Tat 1-5 skalası: 1-çok kötü; 2-kötü; 3-orta; 4-iyi; 5-çok iyi. **: p<0.01

Çizelge 4.38. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların dış görünüş ve tat değerleri üzerine etkileri

| Yıl | Uygulama | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
|------|---------------------------|-----------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort | |
| 2015 | Dış Görünüş (1-9 puan) | K | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 7.83a-c | 6.50c-e | 3.72ij | 1.53k | 6.65 |
| | | SA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.33a | 6.36d-f | 5.53d-g | 4.33g-j | 7.36 |
| | | PUT | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.50a | 6.86b-d | 5.17e-h | 3.50j | 7.29 |
| | | OA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.00ab | 6.89b-d | 5.08f-ı | 3.97h-j | 7.28 |
| | | NO | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.00ab | 6.72b-d | 5.00f-ı | 3.11j | 7.12 |
| | ort | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 8.13 | 6.67 | 4.90 | 3.29 | | |
| | Tat (1-5 puan) | K | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.03 | 2.92 | 1.92 | 1.03 | 3.56c |
| | | SA | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.25 | 3.86 | 2.80 | 2.30 | 4.03a |
| | | PUT | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 3.92 | 3.50 | 2.75 | 1.78 | 3.85ab |
| | | OA | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 3.31 | 2.83 | 2.00 | 3.88ab |
| NO | | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 3.33 | 2.22 | 1.69 | 3.75bc | |
| ort | 5.00A | 5.00A | 5.00A | 4.04B | 3.38C | 2.51D | 1.76E | | | |
| 2016 | Dış Görünüş (1-9 puan) | K | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.11a | 5.97cd | 3.03fg | 1.17h | 6.47 |
| | | SA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 7.64ab | 4.42ef | 3.78f | 7.40 |
| | | PUT | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 6.67bc | 5.25de | 3.50fg | 7.35 |
| | | OA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.92a | 6.53b-d | 5.19de | 3.92ef | 7.36 |
| | | NO | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 5.97cd | 4.19ef | 2.38gh | 6.93 |
| | ort | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 8.81 | 6.55 | 4.42 | 2.95 | | |
| | Tat (1-5 puan) | K | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.33ab | 2.31e-ı | 1.92hı | 1.03j | 3.51 |
| | | SA | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.31a-c | 4.17bc | 2.89d-f | 2.17e-ı | 4.08 |
| | | PUT | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.53ab | 3.83bc | 3.00de | 2.06g-ı | 4.06 |
| | | OA | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.58ab | 3.92bc | 2.58e-h | 2.25e-ı | 4.05 |
| NO | | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.28a-c | 3.55cd | 2.78e-g | 1.58j | 3.88 | |
| ort | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.41 | 3.56 | 2.63 | 1.82 | | | |
| | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U | |
| P | DG | 2015 | ** | ** | ** | DG | 2016 | ** | ** | ** |
| | Tat | 2015 | ** | ** | ÖD | Tat | 2016 | ** | ** | ** |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, DG: Dış görünüş, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. Dış görünüş 1-9 skalası: 1-3: pazarlanamaz; 5-pazarlanabilir; 7-iyi; 9-çok iyi. Tat 1-5 skalası: 1-çok kötü; 2-kötü; 3-orta; 4-iyi; 5-çok iyi. **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde derim sonrası farklı uygulamaların soğukta muhafaza ve oda koşullarında dış görünüş ve tat puanları üzerine etkileri Çizelge 4.39 ve 4.40'ta verilmiştir.

Black Diamond çeşidinin dış görünüş puanları üzerine, muhafaza süreleri, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksyonunun etkisi soğukta muhafaza boyunca istatistik olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur. Depolama başlangıcında 9.00 (çok iyi) olan dış görünüş puanları 40 gün boyunca değişmemiş, depolamanın 60. gününden sonra azalmaya başlamış ve muhafaza sonunda her iki yılda da başlangıca göre oldukça düşmüştür. Genel uygulama

ortalamları incelendiğinde, I. yıl dış görünüş bakımından en yüksek ortalama (7.94) değer OA uygulamasından elde edilmiş, bu uygulamayı SA (7.91), PUT (7.87), NO (7.79) ve K (7.49) takip etmiştir. İkinci yılda sıralama NO (7.85), SA (7.84), OA (7.79), PUT (7.75) ve K (7.15) grubu şeklinde olmuştur (Çizelge 4.39). Bütün uygulamalar, K grubuna kıyasla dış görünüşün korunmasında etkili olmuştur. Muhafaza sonu olan 100. günde bile K grubu hariç uygulama meyveleri dış görünüş bakımından pazarlanabilir puanlar almışlardır.

Çizelge 4.39. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların dış görünüş ve tat değerleri üzerine etkileri

| Yıl | U | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
|------|---------------------------|-----------------------|-------|--------|---------|---------|---------|--------|------|
| | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort | |
| 2015 | Dış Görünüş (1-9 puan) | K | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.28ab | 5.44de | 4.19f | 7.49 |
| | | SA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.47a | 6.50cd | 5.47de | 7.91 |
| | | PUT | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.50a | 6.56cd | 5.17ef | 7.87 |
| | | OA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.28ab | 7.28bc | 5.11ef | 7.94 |
| | | NO | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.25ab | 6.75c | 4.75ef | 7.79 |
| | ort | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 8.35 | 6.51 | 4.94 | | |
| | Tat (1-5 puan) | K | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.61ab | 3.17de | 2.08f | 4.14 |
| | | SA | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.83ab | 4.47a-c | 3.00e | 4.55 |
| | | PUT | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.75ab | 4.28bc | 2.86e | 4.48 |
| | | OA | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.75ab | 4.39a-c | 2.86e | 4.50 |
| NO | | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.53ab | 3.80cd | 2.89e | 4.37 | |
| ort | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.69 | 4.02 | 2.74 | | | |
| 2016 | Dış Görünüş (1-9 puan) | K | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.22ab | 5.28d | 2.39e | 7.15 |
| | | SA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.28ab | 6.72c | 5.05d | 7.84 |
| | | PUT | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.29ab | 7.11bc | 4.08d | 7.75 |
| | | OA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.25ab | 7.17bc | 4.33d | 7.79 |
| | | NO | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.28ab | 6.83c | 5.00d | 7.85 |
| | ort | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 8.26 | 6.62 | 4.17 | | |
| | Tat (1-5 puan) | K | 5.00a | 5.00a | 4.89a | 4.06e | 2.94g | 2.25h | 4.02 |
| | | SA | 5.00a | 5.00a | 4.83a | 4.69a-c | 4.08de | 3.36fg | 4.50 |
| | | PUT | 5.00a | 5.00a | 4.94a | 4.78ab | 4.25b-e | 3.11g | 4.51 |
| | | OA | 5.00a | 5.00a | 4.92a | 4.61a-d | 4.20c-e | 3.19g | 4.49 |
| NO | | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.61a-d | 3.89ef | 2.94g | 4.41 | |
| ort | 5.00 | 5.00 | 4.92 | 4.55 | 3.87 | 2.97 | | | |
| | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| P | DG | ** | ** | ** | 2016 | ** | ** | ** | |
| | Tat | ** | ** | ** | | ** | ** | ** | |

Küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). DG: Dış görünüş, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. Dış görünüş 1-9 skalası: 1-3: pazarlanamaz; 5-pazarlanabilir; 7-iyi; 9-çok iyi. Tat 1-5 skalası: 1-çok kötü; 2-kötü; 3-orta; 4-iyi; 5-çok iyi. **: $p<0.01$

Black Diamond çeşidinde oda koşullarında da dış görünüş puanları düzenli olarak azalmış, muhafazanın 60+5. gününden sonra bu azalmalar daha belirgin hale gelmiştir. Her iki deneme yılında da 100+5 günde K grubu pazarlanamaz (I. yıl 2.86- II. yıl 2.31) olarak değerlendirilmiştir. 100+5. günde (muhafaza sonu) en yüksek dış görünüş puanı (I. yıl 4.06- II. yıl 4.64) SA uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.40). İlk yıl uygulamaların ve muhafaza süresinin Black Diamond çeşidinde raf ömrü sürecinde dış görünüş üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunurken, ikinci deneme yılında ise muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.40. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların dış görünüş ve tat değerleri üzerine etkileri

| Yıl | U | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
|------|---------------------------|-----------------------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
| | | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort | |
| 2015 | Dış Görünüş (1-9 puan) | K | 9.00 | 9.00 | 8.94 | 7.83 | 4.19 | 2.86 | 6.97 ^b |
| | | SA | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 8.00 | 5.94 | 4.06 | 7.50 ^a |
| | | PUT | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 8.03 | 5.75 | 3.92 | 7.45 ^{ab} |
| | | OA | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 8.17 | 5.92 | 3.67 | 7.46 ^{ab} |
| | | NO | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 7.75 | 5.25 | 3.14 | 7.19 ^{ab} |
| | | ort | 9.00A | 9.00A | 8.99A | 7.96B | 5.41C | 3.53D | |
| | Tat (1-5 puan) | K | 5.00a | 5.00a | 4.39a-d | 4.00cd | 2.92ef | 1.69h | 3.83 |
| | | SA | 5.00a | 5.00a | 4.89ab | 4.11b-d | 4.00cd | 2.72fg | 4.29 |
| | | PUT | 5.00a | 5.00a | 5.00a | 4.28a-d | 4.06b-d | 2.31f-h | 4.27 |
| | | OA | 5.00a | 5.00a | 4.67a-c | 4.33a-d | 3.86cd | 2.28f-h | 4.19 |
| | | NO | 5.00a | 5.00a | 4.50a-d | 4.39a-d | 3.78de | 1.94gh | 4.10 |
| ort | | 5.00 | 5.00 | 4.69 | 4.22 | 3.72 | 2.19 | | |
| 2016 | Dış Görünüş (1-9 puan) | K | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 7.72b | 5.33d | 2.31g | 7.06 |
| | | SA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 8.25ab | 6.61c | 4.64de | 7.75 |
| | | PUT | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 7.94b | 6.44c | 3.78ef | 7.53 |
| | | OA | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 7.92b | 6.75c | 3.69f | 7.56 |
| | | NO | 9.00a | 9.00a | 9.00a | 7.94b | 6.44c | 3.44f | 7.47 |
| | | ort | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 7.96 | 6.32 | 3.57 | |
| | Tat (1-5 puan) | K | 5.00 | 5.00 | 4.78 | 3.94 | 2.50 | 1.78 | 3.83 ^{öD} |
| | | SA | 5.00 | 5.00 | 4.72 | 4.33 | 3.67 | 2.67 | 4.23 |
| | | PUT | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.25 | 3.81 | 2.39 | 4.19 |
| | | OA | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.36 | 3.83 | 2.39 | 4.21 |
| | | NO | 5.00 | 5.00 | 4.94 | 4.28 | 3.28 | 2.56 | 4.18 |
| ort | | 5.00A | 5.00A | 4.76A | 4.23B | 3.42C | 2.36D | | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | DG | 2015 | ** | * | öD | 2016 | ** | ** | ** |
| | Tat | | ** | ** | * | | ** | öD | öD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler muhafaza süresi × uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir. öD: Önemli değil, DG: Dış görünüş, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. Dış görünüş 1-9 skolası: 1-3: pazarlanamaz; 4-5: pazarlanabilir; 6-7: iyi; 8-9: çok iyi. Tat 1-5 skolası: 1-2: çok kötü; 3-4: orta; 5-6: iyi; 7-9: çok iyi. *: $p<0.05$, **: $p<0.01$

Black Diamond çeşidi tat değerleri bakımından soğukta muhafazanın başlangıcında 5.00 (çok iyi) puan almış, muhafaza sonunda ise puanlar ilk yıl 2.08 (K)-3.00 (SA) arasında, ikinci yılda 2.25 (K)-3.36 (SA) arasında değişmiştir (Çizelge 4.39). Tadın korunması bakımından en iyi uygulamanın SA olduğu, bu uygulamayı PUT ve OA'nın takip ettiğini söyleyebiliriz. Her iki deneme yılında, Black Diamond çeşidinde soğukta muhafaza boyunca, tat değerleri üzerine muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Oda koşullarında muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olurken, ikinci yıl sadece muhafaza süresinin tat üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Oda koşullarında tat puanları muhafazanın ilk dönemlerinde değişmemiş, 40+5. günden sonra düşmeye başlamıştır. K uygulaması 80+5. günde tat bakımından I. yıl 2.92 ve II. yıl 2.50 puan alarak kötü olarak değerlendirilmiştir. Denemenin ilk yılında 80+5. günde NO (3.78) ve OA (3.86) uygulamaları orta puan alırken, SA (4.00) ve PUT (4.06) uygulamaları iyi olarak değerlendirilmiştir. İkinci yılda ise K hariç diğer uygulamalar tat bakımından orta puan almıştır (Çizelge 4.40). Muhafaza sonunda ise bütün uygulamalar özellikle K uygulaması tat bakımından kötü ve çok kötü olarak değerlendirilmişlerdir.

Dış görünüş ve tat, tüketicinin ürünü alırken tercihini etkileyen en önemli faktörlerdendir (Bal, 2009). Muhafaza süresinin uzamasının ürünlerin dış görünüş ve tat gibi duyu kalite parametrelerini olumsuz etkilediği bilinmektedir (Echeverria vd., 2008). Bu çalışmada da uzayan muhafaza süresine paralel olarak hem tat puanları hem de dış görünüş puanları azalmıştır. Özellikle oda koşullarında her iki çeşite de, muhafazanın son dönemlerinde (genellikle 80+5. günden sonra) dış görünüş puanları oldukça düşmüştür. Genel olarak dış görünüşün korunması açısından en iyi uygulama SA ve OA uygulamaları olmuş, bu uygulamaları PUT takip etmiştir. Bu uygulamaların dış görünüşteki olumlu etkisini, ağırlık kaybını ve çürümelere azaltmaları ile ilişkilendirebiliriz. Nitekim Hardenburg vd. (1986) taze ürünlerin dış görünüşlerinin bozulmasına neden olan buruşmaların ya da kurumaların ürünlerdeki ağırlık kaybının %3-6 arasına

ulaştığında daha belirginleştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen ağırlık kaybı bulguları da her iki çeşit içinde bu durumu desteklemektedir (Çizelge 4.2 ve 4.4). Ayrıca çalışmada SA ve OA uygulamalarının MAP koşullarında, eriklerin çürüme oranını azalttığını (Çizelge 4.41, 4.42, 4.43 ve 4.44) dolayısı ile dış görünüşlerini koruduğunu söyleyebiliriz.

Tat puanları da dış görünüş puanları gibi uzayan muhafaza süresi ile birlikte azalmıştır. Eriklerin tadının korunması açısından en etkili uygulamaların SA, PUT ve OA olduğu saptanmıştır. Özellikle SA uygulamasının nispeten daha etkili olduğu söylenebilir. SA'nın bu etkiyi, olgunlaşmayı geciktirerek ya da iç kararması ve üşüme zararını azaltarak yaptığı düşünülmektedir. Çünkü iç kararmasının artmasına ve olgunlaşmanın ilerlemesine bağlı olarak ürünlerde lezzet kaybının görülebileceği belirtilmiştir (Karaçalı, 2009). Nitekim çalışmada saptanan iç kararması verileri de bu durumu desteklemektedir (Çizelge 4.41, 4.42, 4.43 ve 4.44). Benzer sonuçlar Ali vd. (2013) ve Erbaş vd. (2015)'nin SA uygulayarak muhafaza ettikleri kayısılarda saptanmıştır. Ayrıca PUT uygulanan eriklerde (Serrano vd., 2003) ve kayısılarda (Martinez-Romero vd., 2002) duyu kalitenin korunduğu bildirilmiştir.

4.11. Fizyolojik ve Mantar Kaynaklı Bozukluklar

Derim sonrası farklı uygulamalar yapılan Angeleno erik çeşidinde, soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecince meydana gelen iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranları Çizelge 4.41 ve 4.42'de sunulmuştur.

Angeleno çeşidinde iç kararma şiddeti üzerine her iki yılda da soğukta muhafaza boyunca muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Üşüme zararına ise ilk yıl muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olurken, ikinci yıl muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Üşüme zararı ve iç kararması belirtileri ilk olarak muhafazanın 60. gününde K ve NO uygulamalarında ortaya çıkmış ve 80. günden sonra da bütün uygulamalarda

giderek artmıştır. Angeleno çeşidinde üşüme zararı bakımından genel uygulama ortalamaları incelendiğinde SA uygulaması her iki yılda da en düşük puanı alırken (I. yıl 0.09 – II. yıl 0.08), en yüksek (I. yıl 0.19 – II. yıl 0.16) üşüme zararı K uygulamasında saptanmıştır. İç kararma şiddeti açısından değerlendirildiğinde ise en düşük puanı ilk yıl OA (0.42) ikinci yıl SA (0.32) uygulaması alırken, en yüksek puanı (I. yıl 0.99 – II. yıl 0.85) her iki yılda da K uygulaması almıştır (Çizelge 4.41).

Oda koşullarında Angeleno çeşidinde farklı uygulamaların iç kararma şiddeti ve üşüme zararı üzerine muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk yılında, muhafazanın 60+5. gününde bütün uygulamalarda iç kararması ve üşüme zararı belirtileri az miktarda da olsa ortaya çıkmış, ikinci deneme yılında ise soğukta muhafazaya benzer şekilde, sadece K ve NO uygulamalarında belirtiler görülmüştür. Hem iç kararması hem de üşüme zararı belirtileri oda koşullarında daha net ortaya çıkmıştır. Oda koşullarında 100+5 günden sonra iç kararmaları bütün uygulamalarda artmış, muhafaza periyodu sonu olan 120+5. günde ise K grubu ilk yıl 3.47, ikinci yıl 3.78 puan olarak en fazla iç kararması görülen uygulama olmuştur. Üşüme zararı da iç kararmasına benzer şekilde, 100+5. günde bütün uygulamalarda görülmüş ve 120+5. günde ise puanlar ilk yıl 0.77 (K) – 0.35 (SA) arasında, ikinci yıl ise 0.73 (K)- 0.42 (PUT) arasında değişmiştir (Çizelge 4.42). Denemenin her iki yılında da iç kararmasının ve üşüme zararının azaltılması bakımından en etkili uygulamanın SA olduğunu, OA ve PUT uygulamasında bu uygulamayı takip ettiğini söyleyebiliriz.

Soğukta muhafazanın 80. gününden itibaren Angeleno çeşidinde çürümeler başlamış ancak bu çürümeler 100. güne kadar çok fazla artmamıştır. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde ilk yıl çürüme oranları % 4.46 (K)- % 2.43 (SA) arasında, ikinci yıl ise %3.84 (K)- %2.36 (SA) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.41). İlk deneme yılında uygulamaların, muhafaza süresinin ve bunların interaksiyonunun çürüme üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunurken, ikinci yıl sadece muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Oda koşullarında ise her iki yılda da, Angeleno eşidinde çürüme oranı üzerine uygulamaların, muhafaza sürelerinin ve bunların interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Soğukta muhafazaya oranla oda koşullarında çürümelere nispeten daha fazla olduğu saptanmıştır. İlk olarak çürüme muhafazanın 80+5. gününde ortaya çıkmış (I. yıl SA uygulaması hariç) ve muhafaza sonuna doğru sürekli olarak artmıştır. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde en yüksek çürüme oranı (%5.34 I. yıl-%4.13 II. yıl) K uygulamasında saptanırken, her iki yılda da en düşük çürüme oranı SA (% 2.62 I. yıl-%2.80 II. yıl) uygulamasında saptanmıştır (izelge 4.42).



Çizelge 4.41. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranı üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
|------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|-------|---------|---------|---------|----------|--------|
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort | |
| 2015 | İç kararması (0-4 puan) | K | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.72fg | 1.56b-e | 2.08ab | 2.58a | 0.99 |
| | | SA | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.67fg | 0.92f | 1.61b-d | 0.46 |
| | | PUT | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.14gh | 1.03d-f | 2.11ab | 0.47 |
| | | OA | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.22gh | 1.00ef | 1.72bc | 0.42 |
| | | NO | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.06h | 0.92f | 1.22c-f | 1.83b | 0.58 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.70 | 1.25 | 1.97 | |
| | Üşüme zararı indeksi | K | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.03fg | 0.23c-e | 0.45b | 0.63a | 0.19 |
| | | SA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.13d-g | 0.20c-f | 0.33bc | 0.09 |
| | | PUT | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.08e-g | 0.29b-d | 0.42b | 0.11 |
| | | OA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.11e-g | 0.21c-e | 0.36bc | 0.10 |
| | | NO | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.20c-f | 0.30b-d | 0.43b | 0.13 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.15 | 0.29 | 0.43 | |
| | Çürüme oranı (%) | K | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 5.47d-f | 9.06b-d | 16.72a | 4.46 |
| | | SA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 1.04fg | 5.70c-f | 10.25b-d | 2.43 |
| | | PUT | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 1.11fg | 5.98b-f | 10.71b | 2.54 |
| | | OA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 7.00b-e | 10.23b-d | 2.46 |
| | | NO | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 2.15e-g | 6.46b-e | 10.61bc | 2.75 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.96 | 6.84 | 11.70 | |
| 2016 | İç kararması (0-4 puan) | K | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.56d-f | 1.28b-e | 1.69a-c | 2.44a | 0.85 |
| | | SA | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.75c-f | 1.50a-d | 0.32 |
| | | PUT | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.78c-f | 1.86ab | 0.38 |
| | | OA | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.89b-f | 1.53a-d | 0.35 |
| | | NO | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.33ef | 0.50ef | 0.75c-f | 1.67a-c | 0.46 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.36 | 0.97 | 1.80 | |
| | Üşüme zararı indeksi | K | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.19 | 0.37 | 0.52 | 0.16a |
| | | SA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.23 | 0.24 | 0.08b |
| | | PUT | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.23 | 0.32 | 0.09b |
| | | OA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.22 | 0.35 | 0.09b |
| | | NO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.12 | 0.20 | 0.38 | 0.10b |
| | | ort | 0.00D | 0.00D | 0.00D | 0.01D | 0.10C | 0.25B | 0.36A | |
| | Çürüme oranı (%) | K | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.39 | 10.37 | 15.14 | 3.84a |
| | | SA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.20 | 10.33 | 2.36b |
| | | PUT | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.84 | 12.43 | 2.90ab |
| | | OA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.75 | 11.36 | 2.73ab |
| | | NO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.39 | 5.84 | 13.05 | 2.75ab |
| | | ort | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 0.36C | 7.60B | 12.46A | |
| | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | | |
| P | İK | ** | ** | ** | İK | ** | ** | * | | |
| | ÜZ | ** | ** | ** | ÜZ | ** | ** | ÖD | | |
| | ÇÖ | ** | ** | * | ÇÖ | ** | * | ÖD | | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, İK: İç kararması, ÜZ: Üşüme zararı, ÇÖ: Çürüme oranı, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. İç kararma şiddeti 0-4 skalası: 0-yok, 1-çok az, 2-az, 3-orta, 4-şiddetli. *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.42. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranı üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
|------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|-------|---------|---------|----------|----------|------|
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort | |
| 2015 | İç kararması (0-4 puan) | K | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.55g | 1.97c-f | 2.47bc | 3.47a | 1.21 |
| | | SA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.42g | 1.33f | 1.97c-f | 3.06ab | 0.97 |
| | | PUT | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.11g | 1.75d-f | 2.08c-e | 2.97ab | 0.99 |
| | | OA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.17g | 1.42ef | 2.22cd | 3.17a | 1.00 |
| | | NO | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.17g | 1.97c-f | 2.25cd | 3.22a | 1.09 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.28 | 1.69 | 2.20 | 3.18 | |
| | Üşüme zararı indeksi | K | 0.00l | 0.00l | 0.00l | 0.18h-j | 0.26f-ı | 0.46bc | 0.77a | 0.24 |
| | | SA | 0.00l | 0.00l | 0.00l | 0.03kl | 0.14ı-k | 0.25f-ı | 0.35c-f | 0.11 |
| | | PUT | 0.00l | 0.00l | 0.00l | 0.05j-l | 0.14ı-k | 0.32d-g | 0.44b-d | 0.14 |
| | | OA | 0.00l | 0.00l | 0.00l | 0.06j-l | 0.13ı-k | 0.21g-ı | 0.41b-e | 0.12 |
| | | NO | 0.00l | 0.00l | 0.00l | 0.08j-l | 0.21g-ı | 0.30e-h | 0.50b | 0.16 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.18 | 0.31 | 0.49 | |
| | Çürüme oranı (%) | K | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 4.53e-g | 10.59b-e | 22.23a | 5.34 |
| | | SA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 1.04fg | 5.96d-g | 11.36b-d | 2.62 |
| | | PUT | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 2.09fg | 6.68d-f | 12.96bc | 3.10 |
| | | OA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 2.38fg | 7.04c-f | 12.10b-d | 3.07 |
| | | NO | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 1.11fg | 7.13c-f | 14.78b | 3.29 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.23 | 7.48 | 14.68 | |
| 2016 | İç kararması (0-4 puan) | K | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.71g-ı | 1.54d-f | 2.78bc | 3.78a | 1.26 |
| | | SA | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 1.28e-g | 1.94de | 2.17cd | 0.77 |
| | | PUT | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 1.00f-h | 1.89de | 2.81bc | 0.81 |
| | | OA | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 1.03f-h | 1.97de | 2.72bc | 0.82 |
| | | NO | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.33hı | 1.11fg | 2.08cd | 2.94b | 0.92 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.21 | 1.19 | 2.13 | 2.88 | |
| | Üşüme zararı indeksi | K | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.19fg | 0.25e-g | 0.48bc | 0.73a | 0.24 |
| | | SA | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.20fg | 0.32d-f | 0.48bc | 0.14 |
| | | PUT | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.27e-g | 0.31d-f | 0.42b-d | 0.14 |
| | | OA | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.23fg | 0.37c-e | 0.48bc | 0.15 |
| | | NO | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.15g | 0.27e-g | 0.30d-f | 0.52b | 0.18 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.24 | 0.35 | 0.53 | |
| | Çürüme oranı (%) | K | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 2.08f | 10.58b-d | 16.27a | 4.13 |
| | | SA | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 8.01de | 11.59b-d | 2.80 |
| | | PUT | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 1.04f | 8.78c-e | 12.39a-c | 3.17 |
| | | OA | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 1.04f | 8.45c-e | 11.55b-d | 3.01 |
| | | NO | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 2.10f | 6.22e | 13.35ab | 3.10 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.25 | 8.41 | 13.03 | |
| | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | | |
| P | İK | ** | ** | * | İK | ** | ** | ** | | |
| | ÜZ | ** | ** | ** | ÜZ | ** | ** | ** | | |
| | ÇÖ | ** | ** | ** | ÇÖ | ** | ** | * | | |

Küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). İK: İç kararması, ÇÖ: Çürüme oranı, ÜZ: Üşüme zararı, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. İç kararma şiddeti 0-4 skalası: 0-yok, 1-çok az, 2-az, 3-orta, 4-şiddetli, *: p<0.05, **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde derim sonrası farklı uygulamaların soğukta muhafaza ve oda koşullarında iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranı üzerine etkileri Çizelge 4.43 ve 4.44'ta gösterilmiştir.

Denemenin her iki yılında soğukta muhafazada Black Diamond çeşidinin iç kararma şiddeti üzerine muhafaza süresi, uygulama ve interaksiyonlarının etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Üşüme zararında ise ilk yıl muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli olurken, ikinci yıl muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Black Diamond çeşidinde her iki deneme yılında, üşüme zararı ve iç kararması belirtileri 60. güne kadar ortaya çıkmamış, 60. günde hafif hafif başlamış ve muhafaza sonu olan 100. güne kadar sürekli bir artış olmuştur. İç kararması bakımından genel uygulama ortalamaları değerlendirildiğinde en yüksek (0.86 puan I. yıl-0.75 puan II. yıl) iç kararması şiddeti K uygulamasında saptanmış ve bu uygulamayı her iki yılda da 0.50 puan alan NO uygulaması takip etmiştir. Üşüme zararı bakımından incelendiğinde de en yüksek değerler (0.17 I. yıl- 0.18 II. yıl) K uygulamasında, en düşük (0.12 I. yıl- 0.11 II. yıl) değerler ise SA uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.43). Diğer uygulamalar NO ve K uygulamasına göre Black Diamond çeşidinde soğukta muhafaza sırasında iç kararması ve üşüme zararının azaltılması bakımından nispeten daha etkili bulunmuştur.

Black Diamond çeşidinde oda koşullarında da iç kararması sadece ilk yıl, K grubu hariç diğer uygulamalarda, muhafazanın 60+5. gününde ortaya çıkmıştır. Bu dönemden sonra iç kararması şiddeti artmaya başlamış ve muhafaza sonunda ilk yıl 3.61 (K) ile 2.28 (SA) arasında, ikinci yıl ise 3.55 (K) ile 1.83 (SA) arasında puanlar almıştır (Çizelge 4.44). Oda koşullarında bütün uygulamalar K grubuna göre iç kararmasının geciktirilmesi bakımından etkili olmuştur. Üşüme zararı belirtileri de iç kararmasına paralel olarak 60+5. günde ortaya çıkmış, muhafaza sonunda doğru artmıştır. Oda koşullarında genel ortalamalar incelendiğinde bütün uygulamalar K grubuna göre üşüme zararının azaltılmasında etkili bulunmuştur. Uygulamaların, muhafaza süresinin ve muhafaza süresi×uygulama

interaksiyonunun oda koşullarında Black Diamond çeşidinde üşüme zararı ve iç kararması üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Black Diamond çeşidinde soğukta muhafazanın ilk yılında çürüme oranı üzerine farklı uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli olurken, ikinci yıl sadece muhafaza süresinin etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Denemenin her iki yılında da çürümeler muhafazanın genellikle 80. gününden itibaren ortaya çıkmaya başlamış, 100. günde ise bütün uygulamalarda artmıştır. Muhafaza sonunda ilk yıl %11.37, ikinci yıl ise %11.04 olarak hesaplanan çürüme oranları ile K uygulaması en yüksek çürüme görülen uygulama olmuştur (Çizelge 4.43).

Black Diamond çeşidinde oda koşullarında çürümeler 80+5 gün sonra başlamış ve muhafazanın 100+5. gününde ise daha da artmıştır. Oda koşullarındaki çürüme oranları soğukta muhafazaya oranla fazla olmuştur. Her iki yılda, K grubuna göre diğer uygulamalar çürümeleri azaltmıştır. Özellikle SA uygulamasının ve nispeten OA uygulamasının çürümeleri azalttığı ifade edilebilir. Derim sonrası uygulamaların ve muhafaza süresinin Black Diamond çeşidinin çürüme oranları üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur (Çizelge 4.44).

Çalışmada her iki çeşit içinde muhafaza süreleri ile ilgili bilimsel olarak elde edilen bu sonuçlar ticari olarak bu çeşitlerin depolanması sırasında ne ölçüde ortaya çıkacağı pratikte yapılacak uygulamalarla ortaya çıkacağı düşünülmektedir.

Çizelge 4.43. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafazası boyunca farklı uygulamaların iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranı üzerine etkileri

| Yıl | U | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
|------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|---------|---------|--------------------|
| | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort | |
| 2015 | İç kararması (0-4 puan) | K | 0.00e | 0.00e | 0.00e | 0.22e | 1.75bc | 3.17a | 0.86 |
| | | SA | 0.00e | 0.00e | 0.00e | 0.11e | 0.44de | 1.67bc | 0.37 |
| | | PUT | 0.00e | 0.00e | 0.00e | 0.06e | 0.75c-e | 1.36b-d | 0.36 |
| | | OA | 0.00e | 0.00e | 0.00e | 0.19e | 0.75c-e | 1.39b-d | 0.39 |
| | | NO | 0.00e | 0.00e | 0.00e | 0.14e | 0.92b-e | 1.92b | 0.50 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.92 | 1.90 | |
| | Üşüme zararı indeksi | K | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 | 0.38 | 0.48 | 0.17a |
| | | SA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.25 | 0.33 | 0.12b |
| | | PUT | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.28 | 0.42 | 0.14ab |
| | | OA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.30 | 0.44 | 0.14ab |
| | | NO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.32 | 0.45 | 0.15ab |
| | | ort | 0.00D | 0.00D | 0.00D | 0.13C | 0.31B | 0.42A | |
| | Çürüme oranı (%) | K | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.15 | 11.37 | 2.25a |
| | | SA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.12 | 1.35b |
| | | PUT | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.11 | 8.58 | 1.62ab |
| | | OA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.34 | 8.13 | 1.75ab |
| | | NO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.90 | 9.41 | 2.05ab |
| | | ort | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 1.70B | 9.12A | |
| 2016 | İç kararması (0-4 puan) | K | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.31fg | 1.17cd | 3.05a | 0.75 |
| | | SA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.06fg | 0.64d-f | 1.06c-e | 0.29 |
| | | PUT | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.06fg | 0.53e-g | 1.31c | 0.32 |
| | | OA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.11fg | 0.42fg | 1.61c | 0.36 |
| | | NO | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.19fg | 0.61d-f | 2.22b | 0.50 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.67 | 1.85 | |
| | Üşüme zararı indeksi | K | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.21fg | 0.35b-d | 0.52a | 0.18 |
| | | SA | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.09hı | 0.23e-g | 0.34b-e | 0.11 |
| | | PUT | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.09hı | 0.27d-g | 0.37b-d | 0.12 |
| | | OA | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.08hı | 0.26d-g | 0.38bc | 0.12 |
| | | NO | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.16gh | 0.32c-f | 0.45ab | 0.16 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | 0.29 | 0.41 | |
| | Çürüme oranı (%) | K | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.90 | 11.04 | 2.49 ^{öD} |
| | | SA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.11 | 7.47 | 1.43 |
| | | PUT | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.28 | 9.03 | 1.72 |
| | | OA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.33 | 9.40 | 1.79 |
| | | NO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.62 | 8.96 | 1.93 |
| | | ort | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 2.05B | 9.18A | |
| | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| P | İK | ** | ** | ** | | ** | ** | ** | |
| | ÜZ | ** | ** | öd | 2016 | ** | ** | ** | |
| | ÇO | ** | * | öd | | ** | öd | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, İK: İç kararması, ÇO: Çürüme oranı, ÜZ: Üşüme zararı, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. İç kararma şiddeti 0-4 skalası: 0-yok, 1-çok az, 2-az, 3-orta, 4-şiddetli, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.44. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü sürecinde farklı uygulamaların iç kararma şiddeti, üşüme zararı indeksi ve çürüme oranı üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
|------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|-------|---------|---------|---------|--------|
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort | |
| 2015 | İç kararması (0-4 puan) | K | 0.00f | 0.00f | 0.06f | 0.94d-f | 2.39b | 3.61a | 1.17 |
| | | SA | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.58d-f | 1.25de | 2.28bc | 0.69 |
| | | PUT | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.44ef | 1.05de | 2.58b | 0.68 |
| | | OA | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.39ef | 1.42cd | 2.94ab | 0.79 |
| | | NO | 0.00f | 0.00f | 0.00f | 0.53d-f | 1.17de | 3.06ab | 0.79 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.58 | 1.45 | 2.89 | |
| | Üşüme zararı indeksi | K | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.23fg | 0.50b-d | 0.71a | 0.24 |
| | | SA | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.18g | 0.30e-g | 0.53bc | 0.17 |
| | | PUT | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.17g | 0.33ef | 0.55b | 0.17 |
| | | OA | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.18g | 0.39de | 0.49b-d | 0.18 |
| | | NO | 0.00h | 0.00h | 0.00h | 0.20fg | 0.41c-e | 0.57b | 0.20 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 | 0.39 | 0.57 | |
| | Çürüme oranı (%) | K | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.78 | 17.58 | 3.73a |
| | | SA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.99 | 12.00 | 2.33b |
| | | PUT | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.42 | 13.25 | 2.78ab |
| OA | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.38 | 12.92 | 2.55b | |
| NO | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.22 | 14.12 | 3.06ab | |
| ort | | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 3.36B | 13.97A | | |
| 2016 | İç kararması (0-4 puan) | K | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.92de | 2.11bc | 3.55a | 1.10 |
| | | SA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.14g | 0.81d-f | 1.83c | 0.46 |
| | | PUT | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.28fg | 1.19d | 1.94c | 0.57 |
| | | OA | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.50e-g | 1.25d | 2.28bc | 0.67 |
| | | NO | 0.00g | 0.00g | 0.00g | 0.80d-f | 1.19d | 2.61b | 0.77 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.53 | 1.31 | 2.44 | |
| | Üşüme zararı indeksi | K | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.28f-h | 0.49b-d | 0.78a | 0.26 |
| | | SA | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.21h | 0.34e-g | 0.48cd | 0.17 |
| | | PUT | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.19h | 0.38d-f | 0.61bc | 0.20 |
| | | OA | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.25f-h | 0.42de | 0.56bc | 0.20 |
| | | NO | 0.00ı | 0.00ı | 0.00ı | 0.23gh | 0.38d-f | 0.62b | 0.20 |
| | | ort | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.40 | 0.61 | |
| | Çürüme oranı (%) | K | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.36 | 20.16 | 4.09a |
| | | SA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.78 | 13.38 | 2.69b |
| | | PUT | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 14.30 | 2.88ab |
| OA | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.26 | 13.79 | 2.84ab | |
| NO | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.78 | 15.33 | 3.19ab | |
| ort | | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 0.00C | 3.44B | 15.39A | | |
| | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| İK | | ** | ** | ** | | ** | ** | ** | |
| P | ÜZ | 2015 | ** | ** | ** | 2016 | ** | ** | ** |
| | ÇÖ | | ** | ** | ÖD | ** | * | ÖD | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler muhafaza süresi×uygulama etkileşimi arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, İK: İç kararması, ÜZ: Üşüme zararı, ÇÖ: Çürüme oranı, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. İç kararma şiddeti 0-4 skalası: 0-yok, 1-çok az, 2-az, 3-orta, 4-şiddetli. *: p<0.05, **: p<0.01

Erik gibi klimakterik meyvelerde, etilen üretiminin baskılanarak ya da etilene duyarlılığın azaltılarak, derim sonrası ömrün uzatılması için soğukta muhafaza tekniği yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak üşüme zararına hassas bazı tür ve çeşitlerde soğukta muhafazanın dikkatli uygulanması gerekmektedir (Crisosto vd., 2007). Eriklerde üşüme zararına hassasiyet çeşitlere göre değişkenlik göstermekte olup, çoğu erik çeşidi üşüme zararına karşı hassasiyet göstermektedir (Crisosto vd., 1999).

Belirtildiği gibi bazı erik çeşitlerinin, uzun süre düşük sıcaklıklarda depolanması ile üşüme zararı ortaya çıkabilmektedir. Üşümeye maruz kalan eriklerde, iç kararması, meyve etinde kırmızı renk pigmentinin birikmesi, meyve etinde saydamlaşma ve olgunlaşma bozuklukları gibi bazı fizyolojik bozukluklar meydana gelmektedir (Taylor vd., 1994; Crisosto vd., 2004; Wang vd., 2016). Eriklerde, uzun süre soğukta muhafaza sırasında ortaya çıkan, fizyolojik bir bozukluk olan iç kararması da en yaygın olarak görülen bir üşüme zararı belirtisidir. İç kararması görülen meyvelerde dıştan hiçbir belirti görülmemektedir (Taylor, 1996). Çalışmada hem üşüme zararı hem de iç kararması şiddeti incelenmiştir. Tahmin edilebileceği gibi her iki çeşitte de iç kararması ile üşüme zararı arasında doğrusal bir ilişki olduğu ve üşüme zararının artması ile iç kararmasının da arttığı saptanmıştır. Çalışmada incelenen çeşitlerde, üşüme zararının ve iç kararma şiddetinin azaltılması bakımından SA ve OA uygulamaları ön plana çıkmış bu uygulamaları PUT uygulaması takip etmiştir.

SA'nın üşüme zararına toleransı, antioksidan maddelerde ilişkili bazı enzimlerin (CAT, SOD, glutatyon transferaz gibi) çalışmalarını düzenleyerek arttırdığı rapor edilmiştir (Horvath vd., 2007). Ayrıca SA'nın membran bozulmasını geciktirerek dolayısıyla üşüme zararının yan etkisi olarak bilinen lipit peroksidasyonu geciktirerek, üşüme zararı belirtilerini geciktirebileceği bildirilmiştir (Asghari ve Aghdam, 2010). Benzer şekilde Luo vd. (2011) Qingnai erik çeşidine SA uygulamasının, üşüme zararına sebep olan PPO ve PODs aktiviteleri yavaşlatarak, uzun süre soğukta muhafaza sonucunda ortaya çıkan üşüme zararını azalttığını, Lu vd. (2011) ise SA uygulamasının ananasta, PPO ve PAL enzimlerinin

aktivitelerini yavaşlatarak kararmaları engellediğini bildirilmişlerdir. SA uygulanan narlarda ise membran bütünlüğünün korunarak üşüme zararının azalttığı ifade edilmiştir (Sayyari vd., 2009).

Dışarıdan uygulanan OA'nın ilginç bir şekilde bitkilerde ya da meyvelerde membran bütünlüğünü koruyucu bir rolü olduğu belirtilmiştir. Çalışma da üşüme zararının azaltılmasındaki etkisini bu yolla yaptığı düşünülmektedir. Liçi (Zheng ve Tian, 2006) ve şeftali (Zheng vd., 2007b) meyvelerinin oda koşullarında muhafazası boyunca OA uygulamasının membran bütünlüğünü koruduğu, mangoda (Xue vd., 2012) ise soğukta muhafaza boyunca OA uygulamasının lipit peroksidasyonu ve AOS seviyesini azaltarak, antioksidan kapasitesini geliştirdiği rapor edilmiştir. Li vd. (2014) ise mangoda, depolama öncesi uygulanan OA'nın meyvedeki ATP (adenozin 3-trifosfat) seviyesini yüksek tutarak membran bütünlüğünü koruduğu ve dolaylı yoldan üşüme zararına toleransını arttırabileceğini vurgulamışlardır.

Üşüme zararı, hücre zarında hasara neden olmakta ve hücrenin bütünlüğünü bozmaktadır. Hücre hasarının en büyük belirtileri arasında dokudaki renk değişimleri yer almaktadır (Garraway vd. 1989). PUT'un ise dışarıdan uygulanarak ürünlerin düşük sıcaklıklarda muhafazası boyunca hücrelerde elektrolit sızıntı ve et kahverengileşmesi ile yakından ilişkili olan membran akışkanlığını koruduğu belirtilmiştir (Barman vd., 2011). Çalışmada da PUT'un üşüme zararı üzerine etkisinin bu şekilde olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca PUT uygulamalarının lipit peroksidasyonu üzerine olan olumlu etkisinden dolayı da üşüme zararını ve iç kararmasına etki edebileceği ifade edilebilir.

Çürüme oranları hem soğukta muhafaza hem de oda koşullarının ilk dönemlerinde ortaya çıkmamıştır. Her iki çeşitte de depolamanın son iki döneminde, uzayan muhafaza süresine paralel olarak olgunluk ilerlemiş ve dokulardaki direnç azalmıştır. Dolayısı ile farklı etmenlerden dolayı muhafaza sonlarında çürümelerin meydana geldiği düşünülmektedir. Burada da SA'nın etkili uygulama olduğu saptanmıştır. Nitekim Arıcı ve Yardımcı (2001) SA'nın hastalık ve zararlılara karşı ürünlerin savunma mekanizmasında yer alabildiğini,

Amborabe vd. (2002) SA'nın fungusların gelişimine karşı direk olarak antifungal etki gösterebildiğini rapor etmişlerdir.

4.12. Toplam Fenolik Madde Miktarı

Denemenin I ve II. yılında, Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, toplam fenolik madde miktarındaki (mg g^{-1}) değişim Çizelge 4.45 ve 4.46' da sunulmuştur.

Her iki deneme yılında soğukta muhafazada, muhafaza süresi ve uygulamaların, toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri istatistik olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Soğukta muhafaza boyunca fenolik madde miktarı düzenli olmasa da artmıştır. Denemenin ilk yılında muhafaza başlangıcında 2.38 mg/g olarak ölçülen toplam fenolik madde miktarı, 80. günde 4.90 mg g^{-1} (SA) ile 5.96 mg g^{-1} (K) arasında değişmiş, muhafaza sonu olan 120. günde ise 7.45 mg g^{-1} (SA) ile 10.38 mg g^{-1} (K) arasında ölçülmüştür. İkinci deneme yılında ise başlangıçta 2.35 mg g^{-1} olarak belirlenen değer, 80. günde 4.40 mg g^{-1} (PUT) ile 6.11 mg g^{-1} (K) arasında değişmiş, 120. günde ise 7.44 mg g^{-1} (SA)- 10.04 mg g^{-1} (K) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.45). Her iki yılda da bütün uygulamalarda artışlar denemenin 80. gününden sonra daha belirgin olmuş ve soğukta muhafaza boyunca en fazla artış K uygulamasında saptanmıştır.

Angeleno çeşidinde oda koşullarında da soğukta muhafazaya benzer şekilde toplam fenolik madde miktarında artışlar olmuştur. Her iki yılda da toplam fenolik madde miktarındaki en fazla artış (I. yılda 0+5. gün 2.43 mg g^{-1} , 120+5. gün 11.05 mg g^{-1} , II. yılda 0+5. gün 2.43 mg g^{-1} , 120+5. günde 11.42 mg g^{-1}) K uygulamasında saptanırken, en az artış (I. yılda 0+5.gün 2.55 mg g^{-1} , 120+5. gün 8.50 mg g^{-1} , II. yılda 0+5.gün 2.38 mg g^{-1} , 120+5. günde 8.09 mg g^{-1}) SA uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.46). Oda koşullarında uygulamaların Angeleno çeşidinin toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemsiz olurken, muhafaza süresinin etkisi önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.45. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam fenolik madde miktarı (mg g ⁻¹) | | | | | | | |
|------|------|--|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 2.38 | 3.60 | 3.96 | 5.49 | 5.96 | 8.67 | 10.38 | 5.78 _a |
| | SA | 2.38 | 3.43 | 4.08 | 4.73 | 4.90 | 5.76 | 7.45 | 4.68 _b |
| | PUT | 2.38 | 3.15 | 3.95 | 4.76 | 4.94 | 5.80 | 8.07 | 4.72 _b |
| | OA | 2.38 | 3.05 | 3.72 | 4.41 | 5.47 | 6.43 | 8.63 | 4.87 _b |
| | NO | 2.38 | 3.41 | 3.76 | 4.48 | 5.82 | 7.01 | 8.90 | 5.11 _{ab} |
| | ort | 2.38E | 3.33DE | 3.90D | 4.77CD | 5.42BC | 6.73B | 8.69A | |
| 2016 | K | 2.35 | 3.61 | 4.23 | 5.42 | 6.11 | 8.56 | 10.04 | 5.76 _a |
| | SA | 2.35 | 3.22 | 3.67 | 4.72 | 5.06 | 7.40 | 7.44 | 4.84 _b |
| | PUT | 2.35 | 3.04 | 3.73 | 4.74 | 4.40 | 7.42 | 8.33 | 4.86 _b |
| | OA | 2.35 | 2.96 | 3.39 | 4.93 | 5.08 | 7.08 | 8.78 | 4.94 _{ab} |
| | NO | 2.35 | 3.03 | 4.03 | 5.05 | 5.41 | 7.81 | 8.19 | 5.12 _{ab} |
| | ort | 2.35C | 3.17C | 3.81BC | 4.97B | 5.21B | 7.65A | 8.56A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | * | ÖD | 2016 | ** | * | ÖD | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.46. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam fenolik madde miktarı (mg g ⁻¹) | | | | | | | |
|------|------|--|--------|---------|--------|-------|-------|--------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 2.43 | 3.82 | 4.51 | 4.85 | 6.24 | 9.31 | 11.05 | 6.03 _{ÖD} |
| | SA | 2.55 | 3.52 | 4.43 | 4.32 | 5.09 | 6.43 | 8.50 | 4.98 |
| | PUT | 2.41 | 3.43 | 4.12 | 4.78 | 5.84 | 6.18 | 9.87 | 5.23 |
| | OA | 2.38 | 3.39 | 4.07 | 4.44 | 5.48 | 6.71 | 8.76 | 5.03 |
| | NO | 2.39 | 3.51 | 4.23 | 4.78 | 5.85 | 7.55 | 9.97 | 5.47 |
| | ort | 2.43E | 3.53DE | 4.27CD | 4.63CD | 5.70C | 7.24B | 9.63A | |
| 2016 | K | 2.43 | 3.80 | 4.44 | 5.93 | 7.46 | 8.64 | 11.42 | 6.30 _{ÖD} |
| | SA | 2.38 | 3.44 | 3.78 | 4.85 | 5.62 | 7.73 | 8.09 | 5.13 |
| | PUT | 2.42 | 3.46 | 4.07 | 4.98 | 5.22 | 7.94 | 8.46 | 5.22 |
| | OA | 2.41 | 3.10 | 3.77 | 5.15 | 5.47 | 7.12 | 9.79 | 5.26 |
| | NO | 2.39 | 3.46 | 4.27 | 5.13 | 5.58 | 8.45 | 9.78 | 5.58 |
| | ort | 2.41D | 3.45CD | 4.07B-D | 5.21BC | 5.87B | 7.98A | 9.51A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ÖD | ÖD | 2016 | ** | ÖD | ÖD | |

Büyük harfler muhafaza süreleri arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Farklı derim sonrası uygulamaların, Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, toplam fenolik madde miktarları (mg g^{-1}) üzerine etkileri Çizelge 4.47 ve 4.48'de verilmiştir (2015-2016 yılları).

Angeleno çeşidinde olduğu gibi Black Diamond çeşidinde de hem soğukta muhafazada hem de oda koşullarında toplam fenolik madde miktarında artışlar gözlemlenmiştir. Bu artışlar üzerine, her iki yılda da uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. İlk deneme yılında, soğukta muhafaza başlangıcında 2.53 mg g^{-1} olan değer 100. gün sonunda 8.32 mg g^{-1} (K) ile 5.87 mg g^{-1} (SA) arasında ölçülmüş, ikinci yılda ise başlangıçta 2.45 mg g^{-1} olarak ölçülen değer, muhafaza sonunda 5.58 mg g^{-1} (K) ile 5.00 mg g^{-1} (SA) arasında ölçülmüştür. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde, her iki yılda da en yüksek (4.36 mg g^{-1} I. yıl- 3.79 mg g^{-1} II. yıl) toplam fenolik madde içeriği K uygulamasından elde edilirken, en düşük değer (3.73 mg g^{-1} I. yıl- 3.50 mg g^{-1} II. yıl) SA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.47). Black Diamond çeşidinde fenolik madde miktarındaki artışlar özellikle 80. gün ve sonrasında daha fazla olmuştur.

Çizelge 4.47. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam fenolik madde miktarı (mg g^{-1}) | | | | | | |
|------|------|---|-------|--------|-------|-------|-------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 2.53 | 2.70 | 3.02 | 3.91 | 5.68 | 8.32 | 4.36 _a |
| | SA | 2.53 | 2.60 | 2.81 | 3.62 | 4.97 | 5.87 | 3.73 _b |
| | PUT | 2.53 | 2.58 | 2.89 | 3.56 | 5.14 | 6.87 | 3.93 _{ab} |
| | OA | 2.53 | 2.62 | 2.85 | 3.71 | 5.26 | 5.99 | 3.83 _{ab} |
| | NO | 2.53 | 2.63 | 2.77 | 3.36 | 5.76 | 7.43 | 4.08 _{ab} |
| | ort | 2.53D | 2.63D | 2.87D | 3.63C | 5.36B | 6.90A | |
| 2016 | K | 2.45 | 2.99 | 3.01 | 2.91 | 5.80 | 5.58 | 3.79 _a |
| | SA | 2.45 | 2.97 | 2.99 | 3.00 | 4.58 | 5.00 | 3.50 _b |
| | PUT | 2.45 | 2.97 | 2.97 | 3.08 | 4.65 | 5.16 | 3.55 _b |
| | OA | 2.45 | 2.96 | 2.95 | 2.95 | 4.96 | 5.14 | 3.57 _b |
| | NO | 2.45 | 3.01 | 3.09 | 2.92 | 5.16 | 5.57 | 3.70 _{ab} |
| | ort | 2.45C | 2.98B | 3.00B | 2.97B | 5.03A | 5.29A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | ÖD | 2016 | ** | ÖD | ÖD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p < 0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

Oda koşullarında, denemenin ilk ve ikinci yılında farklı uygulamaların ve muhafaza süresinin Black Diamond meyvelerinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur. Muhafazanın ilk dönemlerinde fenolik madde miktarları neredeyse stabil kalmış, ancak 60+5. günden sonra artışlar hızlanmıştır. Muhafaza sonu olan 100+5. günde ise toplam fenolik madde miktarları başlangıç değerlerine göre 2-3 kat (uygulamalara göre değişmekte) oranında artmıştır. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer K (I. yıl 4.67 mg g^{-1} , II. yıl 4.17 mg g^{-1}) uygulamasında saptanırken, en düşük değer (I. yıl 4.03 mg g^{-1} , II. yıl 3.61 mg g^{-1}) OA uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam fenolik madde miktarı (mg g^{-1}) | | | | | | |
|------|------|---|--------|--------|-------|-------|-------|-----------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 2.61 | 3.21 | 3.22 | 4.67 | 6.53 | 7.80 | 4.67 a |
| | SA | 2.53 | 3.17 | 3.07 | 3.79 | 5.14 | 6.87 | 4.10 b |
| | PUT | 2.53 | 3.08 | 3.12 | 3.16 | 5.31 | 7.10 | 4.05 b |
| | OA | 2.54 | 3.12 | 3.06 | 3.13 | 5.68 | 6.62 | 4.03 b |
| | NO | 2.53 | 3.15 | 3.10 | 3.22 | 6.30 | 7.42 | 4.29 ab |
| | ort | 2.55D | 3.15CD | 3.11CD | 3.59C | 5.79B | 7.16A | |
| 2016 | K | 2.42 | 3.12 | 3.13 | 3.05 | 6.31 | 6.97 | 4.17 a |
| | SA | 2.42 | 2.95 | 2.95 | 3.01 | 4.98 | 5.43 | 3.62 b |
| | PUT | 2.42 | 2.97 | 3.15 | 3.09 | 5.14 | 5.43 | 3.70 b |
| | OA | 2.42 | 2.93 | 2.98 | 2.96 | 5.19 | 5.19 | 3.61 b |
| | NO | 2.43 | 2.92 | 2.92 | 3.18 | 5.45 | 6.46 | 3.89 ab |
| | ort | 2.42C | 2.98B | 3.03B | 3.06B | 5.42A | 5.90A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | ÖD | 2016 | ** | ** | ÖD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. *: $p<0.05$, **: $p<0.01$

Fenolik bileşikler bitkilerin ikincil metabolizma ürünleri olarak bilinmekte olup, meyvelerin duyuşsal özelliklerinin oluşmasında (tat, lezzet vb.) ve renklenmelerinde görev almaktadırlar (Özden ve Özden, 2014). Derim sonrası meyvelerin ya da sebzelerin fenolik madde içeriklerindeki değişimler tür ve çeşit, meyvenin olgunluk durumu, derim zamanı gibi birçok faktörden etkilenebildiği bilinmektedir (Bal, 2016). Bu yüzden fenolik bileşikleri oluşturan madde ve miktarlarının belirlenmesi zor olmakta ve toplam fenolik madde miktarının

belirlenmesinin daha uygun olacağı belirtilmektedir (Nemanja vd., 2012). Eriklerde tek tek fenolik maddelerin belirlenmesi için yürütülen çalışmalarda, en yaygın olarak bulunan fenolik bileşiklerin neoklorojenik asit, klorojenik asit, quarsetin, ferulik asit ve rutin olduğu rapor edilmiştir (Tomas-Barberan vd., 2001; Lombardi-Boccia vd., 2004; Slimestad vd., 2009).

Denemede fenolik madde miktarı muhafaza boyunca dalgalanma gösterse de her iki çeşitte de başlangıç değerlerine göre artmıştır. Diaz-Mula vd. (2009), Angeleno, Black Amber, Black Diamond ve Larry Ann erik çeşitlerinin yer aldığı çalışmalarında, hem soğukta hem de oda koşullarında muhafaza ile söz konusu çeşitlerin toplam fenolik bileşik miktarının arttığını bildirmişlerdir. Benzer bulgular erikte (Öztürk vd., 2012; Sabır, 2017), nar tanelerinde (Mirdehghan vd., 2007) ve elmalarda da (Leja vd., 2003; Kuzucu ve Aydın, 2014) saptanmıştır.

Muhafazanın özellikle 60. ya da 80. gününden sonra bütün uygulamaların toplam fenolik madde içeriğinde artışlar hızlanmıştır. Muhafaza sonunda ise en yüksek fenolik madde miktarı K uygulamalarında tespit edilmiş, uygulama meyvelerinde ise bu miktar nispeten daha düşük seviyelerde kalmıştır. Bu durumun, bu dönemlerden sonra bütün uygulamalarda görülen üşüme zararı ve iç kararması şiddetinin artması ile meyvenin daha fazla olgunlaşmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim Luo vd. (2011) meyve eti kararması ile yakından ilişkili olan PPO ve POD enzim aktivitelerinin üşüme zararı ile birlikte arttığını, Jin vd. (2009) PPO enziminin, fenolik bileşiklerin oksidasyonunu katalizleyerek iç kararmasına ya da esmerleşmeye sebep olabileceğini ve Lu vd. (2011) fenolik maddelerin artışının enzimatik kararmanın ilk koşulu olduğunu rapor etmişlerdir. Bu yüzden fenolik madde birikimi ile kararmanın artabileceği söylenebilir.

Her iki çeşit dikkate alındığında, fenolik madde birikimi en az olan uygulama SA olmuş, OA ve PUT uygulamaları bu uygulamayı takip etmiştir. SA uygulamasının fenolik bileşiklerin sentezinde rol alan fenilalanin amanyum liyaz (PAL) aktivitesini azaltarak/engelleyerek fenolik madde oluşumunun azaltabileceği bildirilmiştir (Lu vd., 2011; Selçuk ve Erkan, 2014). Çalışmalarda fenolik

maddelerden bazılarının patojen zararlarına karşı bitkilerin savunma mekanizmalarında görev aldıkları ve yaralanma, mikrobiyolojik yükün artması gibi stres koşullarında miktarlarının arttığı belirtilmiştir (Alasalvar vd., 2005). Ayrıca Jacobo-Velazquez ve Cisneros-Zavallos (2012), derim sonrası stres oluşturabilecek kaynakların fenolik bileşiklerin birikimine etki ettiğini rapor etmişlerdir. Bu sebeplerden dolayı meyvelerde stres koşulları oluşturabilecek durumların (aşırı olgunlaşma, iç kararması, üşüme zararı gibi) fenolik madde birikimini artabileceği, bu stres faktörlerinin yavaşlatılması ile fenolik madde birikiminin azaltılabileceği ifade edilebilir. Nitekim Sabır (2017) Stanley erik çeşidine SA uygulayarak yaptığı çalışmasında, kontrol grubu eriklerde SA uyguladıklarına göre daha yüksek fenolik madde içeriği saptamış ve bu durumu da derim sonrası olgunlaşmayı yavaşlatan/geciktiren uygulamaların fenolik madde birikimini de geciktirdiği şeklinde açıklamıştır. Guan ve Dou (2010), Sabır (2012), Karaman vd. (2013) ve Yazdani (2013) farklı meyve türleri ile yürüttükleri çalışmalarında olgunlaşmayı geciktirici farklı uygulamaların fenolik madde birikimini de azalttığını vurgulamışlardır.

Bunlara ek olarak MAP koşullarında depolama ile derim sonrası farklı uygulamaların birlikte kullanımı, ürünlerin olgunlaşmasını geciktirerek fenolik madde birikimini azaltabileceği düşünülmektedir. Düşük sıcaklıklar ile MAP'ın kombineli olarak kullanımı ile etilen üretimi baskılanıp olgunlaşma geciktirildiği için fenolik madde birikiminin de azalabileceği çalışmalarda rapor edilmiştir (Fawole ve Opara, 2013; Pena vd., 2013).

4.13. Toplam Antosiyanin Miktarı

Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, toplam antosiyanin miktarındaki ($\text{mg siyanidin-3-glikozit g}^{-1}$) değişimler Çizelge 4.49 ve 4.50' da sunulmuştur (2015-2016 yılları).

Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza boyunca bütün uygulamalarda, başlangıç değerlerine göre antosiyanin miktarı her iki deneme yılında da artmıştır. Başlangıçta $3.01 \text{ (mg g}^{-1}\text{)}$ olarak ölçülen antosiyanin miktarı, 120 gün sonunda 4.78 mg g^{-1} (K)- 3.62 mg g^{-1} (OA) arasında ölçülmüştür. İkinci deneme yılında ise başlangıçta 2.92 mg g^{-1} olarak saptanan değer, muhafaza sonunda (120. gün) 4.84 mg g^{-1} (K) ile 3.52 mg g^{-1} (SA) arasında saptanmıştır. İlk yıl genel uygulama ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer (3.45 mg g^{-1}) K uygulamasından elde edilmiş, bunu sırasıyla PUT (3.31 mg g^{-1}), NO (3.30 mg g^{-1}), OA (3.25 mg g^{-1}) ve SA (3.21 mg g^{-1}) uygulaması takip etmiştir. İkinci yılda ise yine K uygulaması en yüksek değere (3.37 mg g^{-1}) sahip olurken, bunu sırasıyla NO (3.31 mg g^{-1}), PUT (3.26 mg g^{-1}), OA (3.21 mg g^{-1}) ve SA (3.13 mg g^{-1}) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.49). Her iki deneme yılında da uygulamaların ve muhafaza süresinin, soğukta muhafaza boyunca Angeleno çeşidinin antosiyanin miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Angeleno çeşidinde oda koşullarında, 2015 yılında uygulamaların, muhafaza süresinin ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli bulunmuş, 2016 yılında ise sadece muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Antosiyanin miktarı oda koşullarında da soğukta muhafazaya benzer şekilde uzayan muhafaza süresine paralel olarak artmıştır. Bu artışlar oda koşullarında soğukta muhafazaya oranla nispeten daha fazla olmuştur. İlk yıl başlangıçta 3.43 mg g^{-1} (SA)- 3.22 mg g^{-1} (OA) arasında değişen değerler, 120+5 gün sonunda 5.75 mg g^{-1} (K) ile 4.27 mg g^{-1} (PUT) arasında değişmiştir. İkinci yılda ise başlangıçta 2.95 mg g^{-1} (K) - 3.04 mg g^{-1} (OA) arasında ölçülen değerler, muhafaza sonunda 5.02 mg g^{-1} (K) ile 4.09 mg g^{-1} (SA) arasında ölçülmüştür. Angeleno çeşidinde oda koşullarında her iki yılda da genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında, en yüksek (I. yıl 4.10 mg g^{-1} , II. yıl 3.59

mg g⁻¹) antosiyanin miktarı K uygulamasında saptanırken, en düşük değer (I. yıl 3.70 mg g⁻¹, II. yıl 3.59 mg g⁻¹) PUT uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.49. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri

| Toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit g ⁻¹) | | | | | | | | | |
|---|------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 3.01 | 3.06 | 2.92 | 3.13 | 3.26 | 4.01 | 4.78 | 3.45a |
| | SA | 3.01 | 2.98 | 3.07 | 3.11 | 3.29 | 3.33 | 3.68 | 3.21b |
| | PUT | 3.01 | 2.95 | 3.09 | 3.19 | 3.29 | 3.60 | 4.02 | 3.31ab |
| | OA | 3.01 | 2.94 | 3.06 | 3.27 | 3.30 | 3.57 | 3.62 | 3.25ab |
| | NO | 3.01 | 3.03 | 3.09 | 3.06 | 3.48 | 3.41 | 4.05 | 3.30ab |
| | ort | 3.01C | 2.99C | 3.05C | 3.15C | 3.32BC | 3.58B | 4.03A | |
| 2016 | K | 2.92 | 3.07 | 2.97 | 3.17 | 2.84 | 3.77 | 4.84 | 3.37a |
| | SA | 2.92 | 2.89 | 3.04 | 3.10 | 3.13 | 3.32 | 3.52 | 3.13b |
| | PUT | 2.92 | 2.96 | 3.20 | 3.09 | 3.38 | 3.26 | 3.98 | 3.26ab |
| | OA | 2.92 | 2.80 | 2.95 | 3.11 | 3.25 | 3.36 | 4.06 | 3.21ab |
| | NO | 2.92 | 2.98 | 3.12 | 2.98 | 3.47 | 3.52 | 4.21 | 3.31ab |
| | ort | 2.92 | 2.94 | 3.06 | 3.09 | 3.22 | 3.45 | 4.12 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | öd | | 2016 | ** | * | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir. ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.50. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri

| Toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit g ⁻¹) | | | | | | | | | |
|---|------|-----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 3.23f | 3.67ef | 3.54ef | 3.69ef | 3.74d-f | 5.11ab | 5.75a | 4.10 |
| | SA | 3.43ef | 3.48ef | 3.60ef | 3.84d-f | 3.63ef | 3.90c-f | 4.40b-e | 3.76 |
| | PUT | 3.27f | 3.45ef | 3.78d-f | 3.79d-f | 3.34f | 4.02c-f | 4.27b-f | 3.70 |
| | OA | 3.22f | 3.69ef | 3.66ef | 3.87c-f | 3.72d-f | 4.08b-f | 4.77a-d | 3.86 |
| | NO | 3.23f | 3.60ef | 3.64ef | 3.91c-f | 3.79d-f | 3.87c-f | 4.92a-c | 3.85 |
| | ort | 3.28 | 3.58 | 3.64 | 3.82 | 3.64 | 4.19 | 4.82 | |
| 2016 | K | 2.95 | 2.89 | 3.09 | 3.41 | 3.74 | 4.03 | 5.02 | 3.59a |
| | SA | 3.00 | 3.21 | 3.12 | 3.22 | 3.47 | 3.82 | 4.09 | 3.42ab |
| | PUT | 2.98 | 3.09 | 3.16 | 3.25 | 3.35 | 3.48 | 4.19 | 3.36b |
| | OA | 3.04 | 3.06 | 3.14 | 3.29 | 3.33 | 3.92 | 4.27 | 3.44ab |
| | NO | 3.01 | 3.18 | 3.17 | 3.21 | 3.49 | 3.86 | 4.54 | 3.49ab |
| | ort | 2.99D | 3.09D | 3.14D | 3.28CD | 3.48C | 3.82B | 4.42A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | ** | | 2016 | ** | * | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksyonunu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. *: p<0.05, **: p<0.01

Derim sonrası farklı uygulamalar yapılan Black Diamond erik çeşidinde, soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecince toplam antosiyanin miktarlarında (mg g^{-1} siyanidin-3-glikozit) meydana gelen değişimler Çizelge 4.51 ve 4.52’de sunulmuştur.

Her iki deneme yılında soğukta muhafaza boyunca, Black Diamond erik çeşidinin antosiyanin miktarı üzerine derim sonrası farklı uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli ($p < 0.05$) olmuştur. Muhafaza boyunca antosiyanin değerlerinde sürekli bir artış eğilimi görülmüştür. Başlangıçta 4.33 mg g^{-1} (I. yıl) ve 4.21 mg g^{-1} (II. yıl) olarak saptanan değerler, 100 gün sonunda 6.38 mg g^{-1} (I. yıl K) ve 6.20 mg g^{-1} (II. yıl) kadar çıkmıştır. Black Diamond çeşidinde antosiyanin miktarı bakımından genel uygulama ortalamaları incelendiğinde en düşük değerler (I. yıl 4.86 mg g^{-1} , II. yıl 4.47 mg g^{-1}) her iki yılda da SA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.51. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam antosiyanin miktarı ($\text{mg siyanidin-3-glikozit g}^{-1}$) | | | | | | |
|------|------|--|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 4.33 | 4.40 | 4.51 | 5.57 | 5.52 | 6.38 | 5.12a |
| | SA | 4.33 | 4.35 | 4.40 | 5.13 | 5.15 | 5.77 | 4.86b |
| | PUT | 4.33 | 4.54 | 4.62 | 5.11 | 5.33 | 5.67 | 4.93ab |
| | OA | 4.33 | 4.36 | 4.54 | 5.20 | 5.29 | 5.61 | 4.89b |
| | NO | 4.33 | 4.54 | 4.51 | 5.00 | 5.28 | 6.04 | 4.95ab |
| | ort | 4.33C | 4.44C | 4.52C | 5.20B | 5.31B | 5.89A | |
| 2016 | K | 4.21 | 4.18 | 4.43 | 5.02 | 5.59 | 6.20 | 4.94a |
| | SA | 4.21 | 4.17 | 4.30 | 4.44 | 4.64 | 5.05 | 4.47b |
| | PUT | 4.21 | 4.24 | 4.17 | 4.23 | 4.60 | 5.52 | 4.50b |
| | OA | 4.21 | 4.32 | 4.41 | 4.63 | 4.86 | 5.60 | 4.67ab |
| | NO | 4.21 | 4.15 | 4.13 | 4.60 | 5.30 | 5.99 | 4.73ab |
| | ort | 4.21D | 4.21D | 4.29CD | 4.59C | 5.00B | 5.67A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | öd | 2016 | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p < 0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar. *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

Black Diamond çeşidinin soğukta muhafazadan sonra +5 gün oda koşullarında muhafazası boyunca da antosiyanin miktarlarında artışlar olmuştur. Bu artışlar üzerine 2015 yılında muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi istatistik olarak önemli bulunurken, 2016 yılında muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde, ilk deneme yılında en yüksek antosiyanin miktarı (5.24 mg g^{-1}) K uygulamasında saptanırken, en düşük değer (4.92 mg g^{-1}) SA uygulamasında bulunmuştur. İkinci yılda ise en yüksek değer (5.08 mg g^{-1}) yine K uygulamasından elde edilirken, en düşük değer (4.58 mg g^{-1}) PUT uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 4.52).

Çizelge 4.52. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam antosiyanin miktarı ($\text{mg siyanidin-3-glikozit g}^{-1}$) | | | | | | |
|------|------|--|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+3 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 4.45 | 4.47 | 4.60 | 5.58 | 5.69 | 6.62 | 5.24a |
| | SA | 4.30 | 4.34 | 4.45 | 5.21 | 5.18 | 6.02 | 4.92b |
| | PUT | 4.40 | 4.41 | 4.59 | 5.22 | 5.51 | 5.92 | 5.01ab |
| | OA | 4.37 | 4.49 | 4.57 | 5.30 | 5.33 | 6.00 | 5.01ab |
| | NO | 4.47 | 4.44 | 4.66 | 5.16 | 5.45 | 6.19 | 5.06ab |
| | ort | 4.40C | 4.43C | 4.57C | 5.30B | 5.43B | 6.15A | |
| 2016 | K | 4.31gh | 4.28gh | 4.50e-h | 5.11c-f | 5.78a-c | 6.47a | 5.08 |
| | SA | 4.17h | 4.37f-h | 4.51e-h | 4.51e-h | 4.86d-h | 5.25c-e | 4.61 |
| | PUT | 4.27gh | 4.24gh | 4.38f-h | 4.31gh | 4.84d-h | 5.42b-d | 4.58 |
| | OA | 4.26gh | 4.14h | 4.42f-h | 4.65d-h | 4.98d-g | 5.26c-e | 4.62 |
| | NO | 4.43f-h | 4.17h | 4.41f-h | 4.80d-h | 5.39b-d | 6.13ab | 4.89 |
| | ort | 4.29 | 4.24 | 4.44 | 4.68 | 5.17 | 5.70 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | öd | 2016 | ** | ** | ** |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$

Tüketicilerin ürünleri tercih ederken besin içeriklerinin yanında rengine de oldukça önem verdiği bilinmektedir. Dolayısıyla meyve rengi ilk etapta tüketicilerin dikkatini çekerek tercihlerini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Koyu renkli (kırmızı, mor, siyah vb.) meyvelerde renk, genellikle meyve kabuğunda bol miktarda bulunan, fenolik bileşiklerden biri olan antosiyaninlere bağlıdır (Özden ve Özden, 2014). Eriklerde en yaygın olarak bulunan antosiyaninler siyanidin ve peonidin-3-glikozit ile peonidin-3-rutinozittir (Usenik vd., 2008).

Antosiyaninler, birçok meyve ve sebzenin kırmızımsı-mor renklerinden sorumlu suda çözünebilir bir pigment grubudur (Koyuncu ve Çalhan, 2010). Mor renkli eriklerinde kabuk renginden sorumlu olan bu renk maddesi, eriklerde olgunluk kriteri olarak kullanılabilir. Muhafaza boyunca bütün uygulamalarda, her iki yıl ve çeşitte hem soğukta muhafazada hem de oda koşullarında toplam antosiyanin miktarı artmıştır. Benzer sonuçlar Angeleno ve Black Diamond erik çeşitlerinin meyve materyali olarak kullanıldığı çalışmada da tespit edilmiştir (Diaz-Mula vd., 2009). Çalışmada bu artışlar soğukta muhafazaya oranla oda koşullarında daha fazla olmuştur. Bunun nedenini, oda koşullarında olgunlaşma, üşüme zararı ve et kahverengileşmesinin daha fazla olması ile açıklayabiliriz. Nitekim eriklerde uzun süre soğukta depolama ile ortaya çıkabilen üşüme zararının belirtilerinden biri olan et kırmızılılaşmasının artması antosiyanin miktarındaki artışla ortaya çıktığı bildirilmektedir (Crisosto vd., 2004; Manganaris vd., 2008).

Muhafaza sonunda K uygulamasındaki eriklerde en yüksek toplam antosiyanin miktarı saptanırken, uygulama meyveleri daha düşük değerler vermiştir. Her iki çeşitte de genellikle SA uygulanan meyvelerin, muhafaza sonunda toplam antosiyanin miktarı diğer uygulamalara göre daha düşük çıkmıştır. Bu durumun, SA uygulamasının olgunlaşma metabolizmasını yavaşlatılmasında ve dolayısıyla renk değişiminin korunmasında en etkili uygulama olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim çalışmada artan antosiyanin miktarına paralel olarak hem kabukta hem de meyve etinde h° değerlerinde (Çizelge 4.33, 4.34, 4.35 ve 4.36) azalmalar meydana gelmiş ancak rengin korunması açısından en etkili

uygulamanın SA olduğu saptanmıştır. Dolayısı ile antosiyaninin pigmentinin derim sonrası olgunlaşma s¼reci ile bağlantılı olarak renk değişikliklerine katkıda bulunduğu ifade edilebilir. Benzer şekilde ilek ve ahududu (Kalt vd., 1999), yabanmersini (Zheng vd., 2003) ve kirazda (Gonçalves vd., 2007) y¼r¼t¼len çalışmalarda antosiyanin birikiminin normal olgunlaşma s¼reci ile birlikte arttığı rapor edilmiştir. Denemede solunum hızı (izelge 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24) ve etilen üretim miktarının (izelge 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20) azaltılmasında en etkili uygulamanın SA olması da, olgunlaşma ile birlikte artan antosiyanin miktarının SA uygulamasında daha az artmış olmasını açıklar niteliktedir.

4.14. Toplam Karotenoit Miktarı

Derim sonrası farklı uygulamaların soğukta muhafaza ve raf ¼mr¼ s¼resince Angeleno eşidinde toplam karotenoit miktarı (mg kg^{-1}) üzerine etkileri izelge 4.53 ve 4.54'te g¼sterilmiřtir.

Angeleno eşidinin toplam karotenoit miktarı muhafaza boyunca dalgalanmalar g¼stersede, uzayan muhafaza s¼resine paralel olarak genellikle artmıştır. Denemenin I. yılında başlangıçta 5.34 mg kg^{-1} olan değer, muhafaza sonunda en y¼ksek 6.59 mg kg^{-1} (K) ve en d¼ř¼k 5.80 mg kg^{-1} (PUT) olarak ¼l¼lm¼řt¼r. II. deneme yılında ise 0. g¼nde 4.82 mg kg^{-1} olarak ¼l¼len değer, 120. g¼nde en y¼ksek 5.79 mg kg^{-1} (K) ve en d¼ř¼k 5.12 mg kg^{-1} (SA) olarak ¼l¼lm¼řt¼r (izelge 4.53). Angeleno eşidinde soğukta muhafaza boyunca her iki yılda da sadece muhafaza s¼resinin toplam karotenoit miktarı üzerine etkisi istatistik olarak ¼nemli ($p < 0.05$) olmuştur.

Çizelge 4.53. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam karotenoit miktarı üzerine etkileri

| Toplam karotenoit miktarı (mg kg ⁻¹) | | | | | | | | | |
|--|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 5.34 | 5.36 | 5.30 | 5.66 | 5.40 | 6.55 | 6.59 | 5.74 ^{öd} |
| | SA | 5.34 | 5.58 | 5.40 | 5.39 | 5.54 | 5.83 | 5.88 | 5.56 |
| | PUT | 5.34 | 5.49 | 5.35 | 5.44 | 5.38 | 5.41 | 5.80 | 5.46 |
| | OA | 5.34 | 5.42 | 5.37 | 5.59 | 5.45 | 5.42 | 6.06 | 5.52 |
| | NO | 5.34 | 5.46 | 5.35 | 5.59 | 5.42 | 6.04 | 6.47 | 5.67 |
| | ort | 5.34C | 5.46C | 5.35C | 5.53BC | 5.44C | 5.85AB | 6.16A | |
| 2016 | K | 4.82 | 5.05 | 5.18 | 5.51 | 5.42 | 5.49 | 5.79 | 5.32 ^{öd} |
| | SA | 4.82 | 4.96 | 4.99 | 4.81 | 4.96 | 5.10 | 5.12 | 4.97 |
| | PUT | 4.82 | 4.81 | 4.88 | 4.74 | 4.98 | 5.08 | 5.46 | 4.97 |
| | OA | 4.82 | 5.01 | 5.06 | 4.93 | 4.96 | 5.02 | 5.32 | 5.02 |
| | NO | 4.82 | 4.96 | 5.07 | 5.14 | 5.44 | 5.27 | 5.73 | 5.20 |
| | ort | 4.82B | 4.96AB | 5.04AB | 5.03AB | 5.15AB | 5.19AB | 5.48A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | öd | öd | 2016 | * | öd | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Oda koşullarında ise Angeleno çeşidinde I. yılda sadece muhafaza süresinin toplam karotenoit miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunurken, II. yıl ise hem muhafaza süresinin hem de uygulamaların etkisi önemli (p<0.05) bulunmuştur. Soğukta muhafazaya benzer şekilde +5 günlük oda koşullarında da toplam karotenoit miktarında dalgalanmalar görülmüş ancak muhafaza sonu olan 120+5. günde başlangıç değerlerine göre artmıştır. Genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında I. yıl en yüksek değer (5.81 mg kg⁻¹) K uygulamasından elde edilirken, en düşük değer (5.57 mg kg⁻¹) PUT uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer (5.38 mg kg⁻¹) K uygulamasında, en düşük değer (5.03 mg kg⁻¹) SA uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.54. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam karotenoit miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam karotenoit miktarı (mg kg ⁻¹) | | | | | | | |
|------|------|--|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 5.44 | 5.23 | 5.36 | 5.59 | 5.68 | 6.72 | 6.66 | 5.81 ^{öd} |
| | SA | 5.37 | 5.32 | 5.37 | 5.57 | 5.46 | 6.04 | 6.09 | 5.60 |
| | PUT | 5.47 | 5.57 | 5.40 | 5.44 | 5.57 | 5.47 | 6.05 | 5.57 |
| | OA | 5.40 | 5.50 | 5.46 | 5.43 | 5.55 | 5.51 | 6.25 | 5.59 |
| | NO | 5.26 | 5.54 | 5.35 | 5.73 | 5.76 | 5.64 | 6.53 | 5.69 |
| | ort | 5.39C | 5.43C | 5.39C | 5.55BC | 5.60BC | 5.87B | 6.32A | |
| 2016 | K | 4.84 | 4.96 | 5.17 | 5.48 | 5.48 | 5.67 | 6.08 | 5.38 ^a |
| | SA | 4.79 | 4.87 | 5.03 | 4.97 | 4.95 | 5.29 | 5.31 | 5.03 ^b |
| | PUT | 4.81 | 4.84 | 4.88 | 4.95 | 5.20 | 5.31 | 5.79 | 5.11 ^{ab} |
| | OA | 4.91 | 5.07 | 5.04 | 5.05 | 5.12 | 5.21 | 5.72 | 5.16 ^{ab} |
| | NO | 4.89 | 4.94 | 5.10 | 5.08 | 5.26 | 5.46 | 5.75 | 5.21 ^{ab} |
| | ort | 4.85C | 4.94C | 5.05BC | 5.10BC | 5.20BC | 5.39AB | 5.73A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | öd | öd | 2016 | ** | * | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde derim sonrası farklı uygulamaların soğukta muhafaza ve oda koşullarında toplam karotenoit miktarı (mg kg⁻¹) üzerine etkileri Çizelge 4.55 ve 4.56'da gösterilmiştir.

Black Diamond çeşidinin toplam karotenoit miktarında, her iki deneme yılında da soğukta muhafaza boyunca düzenli bir artış ya da azalış olmamış ancak muhafaza sonunda değerler başlangıç değerlerine (I. yıl 5.03 mg kg⁻¹, II. yıl 5.88 mg kg⁻¹) göre artmıştır (Çizelge 4.55). İlk yıl uygulamaların Black Diamond çeşidinin toplam karotenoit miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli (p<0.05) olurken, muhafaza süresinin etkisi önemsiz olmuştur. İkinci deneme yılında ise ne uygulamaların ne de muhafaza süresinin etkisi önemli (p<0.05) bulunmuştur.

Çizelge 4.55. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam karotenoit miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam karotenoit miktarı (mg kg ⁻¹) | | | | | | |
|------|------|--|------|--------|------|------|------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 5.03 | 6.51 | 6.35 | 6.46 | 6.58 | 6.21 | 6.19 _a |
| | SA | 5.03 | 4.95 | 4.78 | 5.45 | 5.94 | 5.79 | 5.32 _{ab} |
| | PUT | 5.03 | 5.80 | 6.09 | 6.15 | 5.98 | 5.68 | 5.79 _{ab} |
| | OA | 5.03 | 5.16 | 4.21 | 4.91 | 4.26 | 5.56 | 4.86 _b |
| | NO | 5.03 | 5.15 | 5.60 | 6.08 | 6.83 | 6.12 | 5.80 _{ab} |
| | ort | 5.03 ^{ÖD} | 5.51 | 5.41 | 5.81 | 5.92 | 5.87 | |
| 2016 | K | 5.88 | 6.09 | 5.62 | 6.29 | 6.27 | 7.65 | 6.30 ^{ÖD} |
| | SA | 5.88 | 5.55 | 5.63 | 6.07 | 6.10 | 5.99 | 5.87 |
| | PUT | 5.88 | 5.98 | 5.84 | 6.41 | 5.54 | 6.11 | 5.96 |
| | OA | 5.88 | 5.66 | 5.75 | 6.29 | 5.74 | 6.21 | 5.92 |
| | NO | 5.88 | 6.16 | 5.60 | 6.25 | 6.29 | 6.57 | 6.13 |
| | ort | 5.88 ^{ÖD} | 5.89 | 5.69 | 6.26 | 5.99 | 6.51 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ÖD | * | ÖD | 2016 | ÖD | ÖD | ÖD |

Küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05

Çizelge 4.56. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam karotenoit miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam karotenoit miktarı (mg kg ⁻¹) | | | | | | |
|------|------|--|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 5.50 | 5.48 | 6.18 | 6.58 | 7.48 | 7.09 | 6.38 _a |
| | SA | 5.25 | 6.02 | 5.54 | 5.75 | 6.35 | 6.29 | 5.87 _{ab} |
| | PUT | 5.27 | 6.23 | 6.02 | 6.12 | 6.23 | 5.91 | 5.96 _{ab} |
| | OA | 5.07 | 5.23 | 5.25 | 5.55 | 5.73 | 6.07 | 5.48 _b |
| | NO | 5.48 | 5.14 | 5.87 | 6.20 | 6.76 | 6.48 | 5.99 _{ab} |
| | ort | 5.31 _D | 5.62 _{CD} | 5.77 _{B-D} | 6.04 _{A-C} | 6.51 _A | 6.37 _{AB} | |
| 2016 | K | 6.02 | 6.31 | 6.14 | 6.45 | 6.29 | 7.22 | 6.40 _a |
| | SA | 5.97 | 5.53 | 5.87 | 6.10 | 5.91 | 6.04 | 5.90 _b |
| | PUT | 5.94 | 5.98 | 5.94 | 6.62 | 6.51 | 6.12 | 6.19 _{ab} |
| | OA | 5.97 | 5.90 | 5.79 | 6.30 | 6.10 | 6.32 | 6.07 _{ab} |
| | NO | 5.87 | 6.28 | 5.69 | 6.22 | 6.48 | 6.71 | 6.21 _{ab} |
| | ort | 5.96 _{AB} | 6.00 _{AB} | 5.89 _B | 6.34 _{AB} | 6.26 _{AB} | 6.48 _A | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | ÖD | 2016 | ** | * | ÖD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde soğukta muhafazadan sonra +5 günlük oda koşullarında, toplam karotenoit miktarında dalgalanmalar olmuş ve soğukta muhafazadakine benzer şekilde başlangıç değerlerine göre muhafaza sonunda artmıştır. En fazla artış her iki yılda da K uygulamasında bulunurken, en az artış ilk yıl PUT uygulamasında, ikinci yıl ise SA uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.56). Oda koşullarında her iki yılda da hem uygulamaların hem de muhafaza süresinin toplam karotenoit miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Karotenoitler bahçe ürünlerinin sarı, turuncu, kırmızı ve bu renkler arasındaki birçok renk tonunun oluşmasını sağlayan renk pigmentleridir (Koyuncu ve Çalhan, 2010). Karotenoitlerin klorofile göre daha sabit bileşikler olduğu, tamamen kaybolduklarında bile varlığını sürdürerek renklenmeyi sağlayabildikleri belirtilmiştir (Karakurt ve Aslantaş, 2008).

Muhafaza boyunca her iki çeşitte de toplam karotenoit değerleri başlangıç değerlerine göre artış göstermiştir. Ayrıca bu artışın çalışmada elde edilen h° değerlerindeki azalışlarla da (Çizelge 4.33, 4.34, 4.35 ve 4.36) uyumlu olduğu görülmektedir. Muhafaza boyunca toplam karotenoit miktarının arttığına dair bulgular farklı meyve türleri ile yürütülen çalışmalarda da rapor edilmiştir (Khan ve Singh, 2007; Tavarini vd., 2008; Diaz-Mula vd. 2009). Angeleno çeşidinde hem soğukta muhafazada hem de oda koşullarında toplam karotenoit miktarı üzerine uygulamaların etkisi önemsiz olurken, Black Diamond çeşidinde uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.53, 4.54, 4.55 ve 4.56). Bu durumu iki çeşidin, meyve et-kabuk rengi ve olgunluk farklılıklarına dayandırabiliriz. Ayrıca çeşit farklılıklarından dolayı denemede kullanılan maddelere tepkilerinin de farklı olabileceği tahmin edilmektedir.

Çalışmada karotenoit miktarındaki artış her iki çeşit içinde K grubunda daha fazla olmuştur. Toplam karotenoit miktarındaki artışın sınırlandırılması bakımından en dikkat çekici uygulamalar ise (özellikle Black Diamond çeşidi için) PUT ve SA olmuştur. Bu iki uygulamanın olgunlaşmayı geciktirmedeki etkisiyle bağlantılı olarak karotenoit sentezini de yavaşlattığı ya da bu uygulamalar ile

karotenoitlerin parçalanmalarının geciktirildiği düşünülmektedir. Nitekim Diaz-Mula vd. (2008) karotenoitlerin eriklerde olgunlaşma ile birlikte ortaya çıktığını ve rengin yeşilden sarı-turuncu renge dönmesinden sorumlu ana renk pigmenti olduğunu bildirmişlerdir. Khan ve Singh (2010) ise Black Amber, Amber Jewel ve Angeleno erik çeşitlerinde yürüttükleri çalışmada PUT uygulamasının eriklerde toplam karotenoit miktarını, uygulama yapılmayan kontrol grubuna göre azalttığını, Valero vd. (2011) ile Gimenez vd. (2014) farklı kiraz çeşitlerinde SA uygulamasının kirazlarda toplam karotenoit miktarı birikimini azalttığını bildirmişlerdir.

4.15. Toplam Klorofil Miktarı

Çalışmanın I. ve II. yılında hem soğukta muhafaza hem de raf ömrü süresince, Angeleno erik çeşidinde toplam klorofil miktarındaki ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) değişimler Çizelge 4.57 ve 4.58'de sunulmuştur.

Her iki deneme yılında da soğukta muhafaza boyunca Angeleno erik çeşidinin toplam klorofil miktarı düzenli olarak azalmıştır. Soğukta muhafazanın ilk dönemlerinde toplam klorofil miktarındaki azalışlar çok az miktarlarda gerçekleşmiş ancak özellikle muhafazanın 80. gününden sonra azalışlar daha belirgin hale gelmiştir. İlk deneme yılında başlangıçta $9.49 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ olan klorofil miktarı, 120 gün sonunda $4.78 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ (K)'a, II. deneme yılında ise başlangıçta $10.07 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ olan değer muhafaza sonunda $3.08 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ 'a (K) kadar düşmüştür. Genel uygulama ortalamalarına göre en yüksek (I. yıl $8.34 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$, II. yıl $7.87 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) toplam klorofil miktarı her iki yılda da SA uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.57). Angeleno çeşidinde soğukta muhafazanın ilk yılında muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama intereraksiyonunun toplam klorofil miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunurken, ikinci yıl sadece muhafaza süresi ve uygulamaların etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Çizelge 4.57. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam klorofil miktarı üzerine etkileri

| Toplam klorofil miktarı (mg 100g ⁻¹) | | | | | | | | | |
|--|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 9.49a | 8.92a-c | 8.68a-e | 8.24a-f | 7.39ef | 4.96h | 4.78h | 7.49 |
| | SA | 9.49a | 9.37ab | 9.11a-c | 8.47a-e | 8.20a-f | 7.83c-f | 5.88gh | 8.34 |
| | PUT | 9.49a | 9.31a-c | 8.88a-d | 8.63a-e | 7.94b-f | 7.42d-f | 5.04h | 8.10 |
| | OA | 9.49a | 9.42ab | 9.07a-c | 8.37a-e | 8.26a-f | 7.34e-g | 5.23h | 8.17 |
| | NO | 9.49a | 9.22a-c | 9.04a-c | 8.51a-e | 8.01b-f | 6.86fg | 5.01h | 8.02 |
| | ort | 9.49 | 9.25 | 8.96 | 8.45 | 7.96 | 6.88 | 5.19 | |
| 2016 | K | 10.07 | 8.51 | 8.35 | 7.78 | 5.49 | 3.72 | 3.08 | 6.71c |
| | SA | 10.07 | 8.92 | 8.62 | 8.09 | 8.06 | 6.40 | 4.96 | 7.87a |
| | PUT | 10.07 | 9.02 | 8.38 | 7.94 | 7.03 | 5.46 | 4.01 | 7.41ab |
| | OA | 10.07 | 8.31 | 8.25 | 7.75 | 7.63 | 5.69 | 4.12 | 7.40ab |
| | NO | 10.07 | 8.76 | 8.40 | 7.12 | 6.82 | 5.13 | 4.13 | 7.20bc |
| | ort | 10.07A | 8.70B | 8.40B | 7.74BC | 7.00C | 5.28D | 4.06E | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | ** | 2016 | ** | ** | ÖD | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar ve küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Çizelge 4.58. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam klorofil miktarı üzerine etkileri

| Toplam klorofil miktarı (mg 100g ⁻¹) | | | | | | | | | |
|--|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 8.61a | 7.36a-e | 7.23a-f | 6.42c-g | 6.01d-g | 2.09j | 1.53j | 5.61 |
| | SA | 8.65a | 8.68a | 8.20ab | 8.02a-c | 7.87a-c | 5.08gh | 4.10hı | 7.23 |
| | PUT | 8.67a | 8.41ab | 7.84a-c | 7.76a-c | 6.80b-f | 4.79gh | 4.20hı | 6.92 |
| | OA | 8.80a | 8.38ab | 8.43ab | 8.15ab | 6.80b-f | 5.64f-h | 3.08ij | 7.04 |
| | NO | 8.73a | 8.31ab | 8.17ab | 7.62a-d | 5.97e-g | 4.28hı | 3.09ij | 6.60 |
| | ort | 8.69 | 8.23 | 7.97 | 7.59 | 6.69 | 4.38 | 3.20 | |
| 2016 | K | 8.63a-c | 8.30a-d | 7.18a-f | 6.58b-g | 4.13h-k | 2.78jk | 2.20k | 5.69 |
| | SA | 8.98a | 8.65a-c | 7.88a-e | 7.41a-e | 6.14d-ı | 4.31g-k | 3.75ı-k | 6.73 |
| | PUT | 8.81ab | 8.67a-c | 6.65a-g | 6.31c-h | 5.80e-ı | 3.28jk | 3.76ı-k | 6.18 |
| | OA | 8.47a-d | 8.13a-e | 7.46a-e | 6.97a-f | 6.84a-f | 4.39g-k | 2.65jk | 6.42 |
| | NO | 8.54a-c | 8.42a-d | 6.88a-f | 7.08a-f | 6.45b-h | 4.85f-j | 2.52jk | 6.39 |
| | ort | 8.69 | 8.43 | 7.21 | 6.87 | 5.87 | 3.92 | 2.98 | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | ** | ** | 2016 | ** | ** | * | |

Küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Angelino çeşidinde oda koşullarında da toplam klorofil miktarında benzer azalışlar olmuş ve yine bu azalışlar 80+5. günden sonra hız kazanmıştır. I. deneme yılında, başlangıçta 8.80 mg 100g⁻¹ (OA) ile 8.61 mg 100g⁻¹ (K) arasında ölçülen değerler, 80+5. günde 5.97 mg 100g⁻¹ (NO) ile 7.87 mg 100g⁻¹ (SA)'a arasında ölçülmüş, muhafaza sonu olan 120+5. günde ise ani bir düşüş yaşanmış ve en düşük değer 1.53 mg 100g⁻¹ (K) olarak ölçülmüştür. İkinci yılda da benzer eğilim olmuş ve başlangıçta 8.47 mg 100g⁻¹ (OA) ile 8.98 mg 100g⁻¹ (SA) arasında ölçülen değerler, muhafaza sonunda 2.20 mg 100g⁻¹ (K)'a kadar düşmüştür (Çizelge 4.58). Muhafaza sonundaki değerler incelendiğinde her iki yılda da en az klorofil kaybı PUT ve SA uygulamalarında saptanmıştır. Angelino çeşidinde oda koşullarında iki yılda da muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama intereraksiyonun toplam klorofil miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur.

Derim sonrası farklı uygulamaların, Black Diamond çeşidinde soğukta muhafaza ve raf koşulları boyunca, toplam klorofil miktarı (mg 100g⁻¹)üzerine etkileri Çizelge 4.59 ve Çizelge 4.60'da sunulmuştur.

Angelino çeşidinde olduğu gibi soğukta muhafaza süresince her iki yılda da toplam klorofil miktarı azalmıştır. Başlangıçta 6.98 mg 100g⁻¹ (I. yıl) ve 7.15 mg 100g⁻¹ (II. yıl) olan değerler, 100. gün sonunda en düşük 2.56 mg 100g⁻¹ (I yıl NO) ve 2.44 mg 100g⁻¹ (II. yıl K) olarak ölçülmüştür. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde ilk yıl en düşük değer (4.77 mg 100g⁻¹) K uygulamasında saptanırken, en yüksek değer (5.48 mg 100g⁻¹) SA ve PUT uygulamalarında saptanmıştır. İkinci deneme yılında ise en düşük değer (4.86 mg 100g⁻¹) yine K uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer (5.81 mg 100g⁻¹) OA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.59). Derim sonrası uygulamaların ve muhafaza süresinin Black Diamond erik çeşidinin toplam klorofil miktarı üzerine etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur.

Çizelge 4.59. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların toplam klorofil miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam klorofil miktarı (mg 100g ⁻¹) | | | | | | |
|------|------|--|--------|--------|-------|-------|-------|----------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 6.98 | 5.75 | 5.55 | 4.96 | 2.83 | 2.57 | 4.77 <i>b</i> |
| | SA | 6.98 | 6.39 | 6.11 | 5.95 | 4.38 | 3.08 | 5.48 <i>a</i> |
| | PUT | 6.98 | 6.78 | 6.74 | 6.00 | 3.81 | 2.55 | 5.48 <i>a</i> |
| | OA | 6.98 | 6.43 | 5.28 | 5.53 | 4.39 | 3.09 | 5.28 <i>a</i> |
| | NO | 6.98 | 6.41 | 5.87 | 4.86 | 3.74 | 2.56 | 5.07 <i>ab</i> |
| | ort | 6.98A | 6.35AB | 5.91BC | 5.46C | 3.83D | 2.77E | |
| 2016 | K | 7.15 | 5.91 | 5.09 | 4.83 | 3.72 | 2.44 | 4.86 <i>b</i> |
| | SA | 7.15 | 6.20 | 6.36 | 6.05 | 4.85 | 3.41 | 5.67 <i>a</i> |
| | PUT | 7.15 | 6.19 | 6.49 | 6.19 | 5.23 | 3.36 | 5.77 <i>a</i> |
| | OA | 7.15 | 7.01 | 6.46 | 6.23 | 5.00 | 3.02 | 5.81 <i>a</i> |
| | NO | 7.15 | 6.39 | 6.53 | 5.75 | 4.20 | 2.78 | 5.47 <i>a</i> |
| | ort | 7.15A | 6.34B | 6.19B | 5.81B | 4.60C | 3.00D | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | öd | 2016 | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). U: Uygulama, ÖD: Önemli değil, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde de oda koşullarında farklı uygulamaların ve muhafaza süresinin toplam klorofil miktarı üzerine etkileri çalışmanın iki yılında da istatistik olarak önemli (p<0.05) olmuştur. Soğukta muhafazadan sonra +5 gün oda koşullarında bekletilen eriklerde toplam klorofil miktarları soğukta muhafazaya oranla daha düşük ölçülmüştür. Başlangıçta 6.71 mg 100g⁻¹ (PUT) ile 6.24 mg 100g⁻¹ (K) arasında olan değerler, muhafaza sonunda 2.71 mg 100g⁻¹ (OA) ile 1.46 mg 100g⁻¹ (K) arasında ölçülmüştür. İkinci yılda ise 0+5. günde 6.38 mg 100g⁻¹ (SA) ile 6.17 mg 100g⁻¹ (K) arasında bulunan değerler, 100+5. günde 1.56 mg 100g⁻¹ (K) ile 2.82 mg 100g⁻¹ (PUT) olarak saptanmıştır (Çizelge 4.60). Her iki yıl dikkate alındığında Black Diamond çeşidinde oda koşullarında en az klorofil kaybının SA ve PUT uygulamalarında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.60. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların toplam klorofil miktarı üzerine etkileri

| | | Toplam klorofil miktarı (mg 100g ⁻¹) | | | | | | |
|------|------|--|--------|--------|-------|-------|-------|--------------------|
| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 6.24 | 5.83 | 5.20 | 4.17 | 2.30 | 1.46 | 4.20 _c |
| | SA | 6.58 | 6.30 | 6.14 | 5.77 | 3.75 | 2.51 | 5.18 _a |
| | PUT | 6.71 | 6.15 | 5.54 | 5.08 | 3.50 | 2.34 | 4.89 _{ab} |
| | OA | 6.64 | 6.06 | 4.84 | 4.54 | 3.74 | 2.71 | 4.75 _{ab} |
| | NO | 6.66 | 6.16 | 5.19 | 4.76 | 3.53 | 1.79 | 4.68 _b |
| | ort | 6.57A | 6.10A | 5.38B | 4.86B | 3.37C | 2.16D | |
| 2016 | K | 6.17 | 5.54 | 4.99 | 4.61 | 3.17 | 1.56 | 4.34 _b |
| | SA | 6.38 | 6.10 | 5.40 | 5.19 | 4.74 | 2.65 | 5.08 _a |
| | PUT | 6.19 | 6.13 | 5.98 | 5.56 | 4.43 | 2.82 | 5.18 _a |
| | OA | 6.20 | 5.86 | 5.87 | 5.46 | 4.93 | 2.07 | 5.06 _a |
| | NO | 6.25 | 6.20 | 5.88 | 5.30 | 3.56 | 2.00 | 4.86 _a |
| | ort | 6.24A | 5.96AB | 5.62BC | 5.23C | 4.16D | 2.22E | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | ** | öd | 2016 | ** | ** | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, **: p<0.01

Klorofiller bahçe ürünlerinde yeşil rengin oluşmasından sorumlu olan renk pigmentleridir. Olgunlaşma ile miktarlarının belirgin şekilde azaldığı ve olgunlaşmayı hızlandıran uygulamaların klorofil parçalanmasını da hızlandırdığı belirtilmiştir (Koyuncu ve Çalhan, 2018).

Çalışmada hem soğukta muhafazada hem de oda koşullarında toplam klorofil miktarları düzenli olarak azalmıştır. Oda koşullarındaki ortam faktörlerinden dolayı (sıcaklık, nem vb.) azalışların soğukta muhafazaya oranla nispeten daha fazla olduğu bulunmuştur.

Black Diamond ve Angeleno çeşitleri genel olarak değerlendirildiğinde depolama boyunca klorofil miktarının korunması bakımından en etkili uygulamanın SA olduğunu, PUT ve OA uygulamalarının SA'yı takip ettiğini söyleyebiliriz. Bu uygulamaların etileni baskılayarak klorofil miktarını koruduğu söylenebilir. Çünkü etilenin bitkilerde klorofil parçalanmasına/bozulmasına neden olduğu (Karaçalı, 2009) için etilen üretiminin baskılandığı ya da geciktirildiği durumlarda klorofilin bozulmasının da geciktirildiği rapor edilmiştir. Çalışmada elde edilen değerleri de (Çizelge 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20) bu sonucu

doğrulamaktadır. Ayrıca denemede her iki çeşit içinde meyve eti ve kabuğunda ölçülen renk değerlerindeki değişimlerle (Çizelge 4.29, 4.30, 4.31, 4.32, 4.33, 4.34, 4.35 ve 4.36) klorofil miktarındaki değişimler arasında bir bağlantı olduğu ifade edilebilir.

4.16. Askorbik Asit Miktarı

Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, çalışmanın her iki yılına ait, askorbik asit değerleri (mg 100g⁻¹) Çizelge 4.61 ve 4.62' de sunulmuştur.

Soğukta muhafaza boyunca askorbik asit değerlerinde azalışlar tespit edilmiş ve muhafaza sonunda askorbik asit miktarının korunması bakımından en etkili uygulamanın SA olduğu tespit edilmiştir. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde en yüksek askorbik asit değeri (8.17 mg 100g⁻¹) SA uygulamasında ölçülmüş ve bu uygulamayı sırasıyla PUT (8.07 mg 100g⁻¹), OA (8.01 mg 100g⁻¹), NO (7.90 mg 100g⁻¹) ve K 7.47 mg 100g⁻¹) uygulaması takip etmiştir. İkinci deneme yılında da sıralama değişmemiş ve en yüksek değerden en düşük değere askorbik asit 7.90 mg 100g⁻¹ (SA), 7.88 mg 100g⁻¹ (PUT), 7.84 mg 100g⁻¹ (OA), 7.71 mg 100g⁻¹ (NO) ve 7.45 mg 100g⁻¹ (K) olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.61). Bütün uygulamalar klorofil miktarının korunması bakımından K grubuna göre olumlu sonuçlar vermiştir ancak uygulamalar arasında çok büyük farklılıklar gözlenmemiştir. Yine de her iki yılda da, soğukta muhafaza boyunca Angeleno erik çeşidinde askorbik asit miktarı üzerine uygulamaların ve muhafaza sürelerinin etkisi istatistik olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur.

Çizelge 4.61. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkileri

| Askorbik asit miktarı (mg 100g ⁻¹) | | | | | | | | | |
|--|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | K | 8.97 | 8.84 | 8.30 | 8.16 | 7.48 | 5.56 | 4.97 | 7.47 b |
| | SA | 8.97 | 8.83 | 8.43 | 8.61 | 7.67 | 7.71 | 6.99 | 8.17 a |
| | PUT | 8.97 | 8.75 | 8.72 | 8.28 | 7.89 | 7.09 | 6.80 | 8.07 ab |
| | OA | 8.97 | 8.83 | 8.61 | 8.23 | 7.61 | 7.02 | 6.82 | 8.01 ab |
| | NO | 8.97 | 8.59 | 8.70 | 7.94 | 7.89 | 6.95 | 6.28 | 7.90 ab |
| | ort | 8.97A | 8.77A | 8.55AB | 8.24AB | 7.71BC | 6.87CD | 6.37D | |
| 2016 | K | 8.65 | 8.23 | 7.79 | 7.94 | 6.85 | 6.33 | 6.32 | 7.45 b |
| | SA | 8.65 | 8.28 | 8.05 | 8.02 | 8.19 | 7.19 | 6.92 | 7.90 a |
| | PUT | 8.65 | 8.61 | 8.08 | 7.91 | 7.98 | 7.00 | 6.90 | 7.88 a |
| | OA | 8.65 | 8.44 | 8.19 | 7.95 | 7.60 | 7.36 | 6.72 | 7.84 ab |
| | NO | 8.65 | 8.41 | 7.88 | 7.94 | 7.23 | 7.14 | 6.74 | 7.71 ab |
| | ort | 8.65A | 8.40A | 8.00AB | 7.95AB | 7.57BC | 7.01CD | 6.72D | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | * | öd | 2016 | ** | * | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.62. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkileri

| Askorbik asit miktarı (mg 100g ⁻¹) | | | | | | | | | |
|--|------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-----------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | K | 8.49 | 8.24 | 7.75 | 7.62 | 6.88 | 5.92 | 4.74 | 7.09 b |
| | SA | 8.58 | 8.26 | 7.94 | 7.55 | 7.19 | 6.86 | 6.02 | 7.49 a |
| | PUT | 8.47 | 8.27 | 7.76 | 7.44 | 6.87 | 6.75 | 5.90 | 7.35 ab |
| | OA | 8.51 | 8.20 | 8.07 | 7.27 | 7.13 | 6.59 | 6.08 | 7.41 a |
| | NO | 8.47 | 8.22 | 7.92 | 7.40 | 6.91 | 6.52 | 5.71 | 7.31 ab |
| | ort | 8.50A | 8.24AB | 7.89BC | 7.46CD | 7.00DE | 6.53E | 5.69F | |
| 2016 | K | 8.32 | 7.93 | 7.66 | 7.25 | 6.79 | 5.87 | 4.44 | 6.89 b |
| | SA | 8.36 | 7.82 | 7.65 | 7.33 | 7.18 | 6.64 | 5.81 | 7.26 a |
| | PUT | 8.48 | 7.79 | 7.54 | 7.25 | 6.99 | 6.63 | 5.66 | 7.19 ab |
| | OA | 8.41 | 7.94 | 7.52 | 7.42 | 6.56 | 6.93 | 5.52 | 7.19 ab |
| | NO | 8.31 | 7.73 | 7.49 | 7.22 | 6.71 | 6.25 | 5.39 | 7.01 ab |
| | ort | 8.38A | 7.84B | 7.57BC | 7.29C | 6.84D | 6.46D | 5.36E | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | |
| | 2015 | ** | * | öd | 2016 | ** | * | öd | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Angeleno çeşidinde oda koşullarında muhafaza süresince askorbik asit değerlerinde düşüşler tespit edilmiştir. Oda koşullarındaki askorbik asit kaybı soğukta muhafazaya göre daha fazla olmuştur. Bütün uygulama grupları K uygulamasına göre askorbik asit miktarının korunmasında etkili olmuş ancak genel uygulama ortalamaları incelendiğinde soğukta muhafazaya benzer şekilde uygulamalar arasında çok bariz farklılıklar saptanmamıştır. SA uygulamasının, her iki deneme yılında da askorbik asit kaybı en az olan uygulama olduğu saptanmıştır. Farklı uygulamaların ve muhafaza süresinin Angeleno erik çeşidinin oda koşullarında muhafazası boyunca askorbik asit miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($p < 0.05$) olmuştur (Çizelge 4.62).

Denemenin I ve II. yıllarında, Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince askorbik asit miktarında ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) meydana gelen değişimler Çizelge 4.63 ve 4.64'te sunulmuştur.

Soğukta muhafaza boyunca Black Diamond çeşidinde askorbik asit miktarı üzerine uygulamaların etkisi istatistik olarak önemsiz bulunurken, muhafaza süresinin etkisi önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Uygulamalar arasında istatistik olarak fark olmasına rağmen, bütün uygulama grupları muhafaza boyunca azalan bir eğilim gösteren askorbik asitin korunması bakımından K uygulamasına göre daha başarılı olmuştur. I. deneme yılında başlangıçta $6.73 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ olan askorbik asit miktarı, muhafaza sonunda en yüksek ($6.22 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) SA uygulamasında saptanmıştır. II. yılda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, başlangıçta $7.05 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ olarak ölçülen değer, muhafaza sonunda $5.57 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ 'a (K) kadar düşmüş ve en yüksek değer ($6.45 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) yine SA uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.63).

Çizelge 4.63. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkileri

| Askorbik asit miktarı (mg 100g ⁻¹) | | | | | | | | |
|--|------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------------------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | ort |
| 2015 | K | 6.73 | 6.58 | 6.60 | 6.36 | 5.82 | 5.24 | 6.22 ^{öd} |
| | SA | 6.73 | 6.76 | 6.59 | 6.63 | 6.38 | 6.22 | 6.55 |
| | PUT | 6.73 | 6.70 | 6.51 | 6.57 | 6.30 | 6.19 | 6.50 |
| | OA | 6.73 | 6.73 | 6.55 | 6.52 | 6.29 | 6.21 | 6.50 |
| | NO | 6.73 | 6.58 | 6.56 | 6.59 | 6.42 | 5.86 | 6.46 |
| | ort | 6.73A | 6.67A | 6.56AB | 6.53AB | 6.24AB | 5.95B | |
| 2016 | K | 7.05 | 6.79 | 6.86 | 6.59 | 6.31 | 5.57 | 6.53 ^{öd} |
| | SA | 7.05 | 6.93 | 7.02 | 6.93 | 6.53 | 6.45 | 6.82 |
| | PUT | 7.05 | 6.80 | 6.87 | 7.00 | 6.76 | 5.87 | 6.73 |
| | OA | 7.05 | 6.96 | 6.85 | 6.62 | 6.51 | 5.97 | 6.66 |
| | NO | 7.05 | 6.93 | 6.62 | 6.68 | 6.50 | 5.66 | 6.57 |
| | ort | 7.05A | 6.88A | 6.84A | 6.76A | 6.52AB | 5.90B | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | * | öd | öd | 2016 | ** | öd | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Black Diamond çeşidinde oda koşullarında, soğukta muhafazanın aksine uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli (p<0.05) olmuştur. Askorbik asit içeriği bakımından genel uygulama ortalamaları incelendiğinde, denemenin ilk yılında en yüksek değer (6.35 mg 100g⁻¹) SA uygulamasında belirlenirken, bunu PUT (6.24 mg 100g⁻¹), OA (6.12 mg/100g), NO (6.05 mg 100g⁻¹) ve K (5.91 mg 100g⁻¹) uygulamaları takip etmiştir. İkinci deneme yılında ise en yüksek değer (6.30 mg 100g⁻¹) PUT uygulamasında ölçülürken, bunu sırasıyla OA (6.22 mg 100g⁻¹), SA (6.18 mg 100g⁻¹), NO (6.04 mg 100g⁻¹) ve K (5.85 mg 100g⁻¹) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.64. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkileri

| Askorbik asit miktarı (mg 100g ⁻¹) | | | | | | | | |
|--|------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------------------|
| Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
| Yıl | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | K | 6.58 | 6.51 | 6.15 | 5.79 | 5.82 | 4.61 | 5.91 _b |
| | SA | 6.70 | 6.62 | 6.67 | 6.21 | 6.21 | 5.71 | 6.35 _a |
| | PUT | 6.72 | 6.58 | 6.30 | 6.36 | 6.00 | 5.48 | 6.24 _{ab} |
| | OA | 6.67 | 6.60 | 6.22 | 6.03 | 5.97 | 5.25 | 6.12 _{ab} |
| | NO | 6.57 | 6.50 | 6.38 | 5.91 | 5.99 | 4.96 | 6.05 _{ab} |
| | ort | 6.65A | 6.56A | 6.34AB | 6.06B | 6.00B | 5.20C | |
| 2016 | K | 6.79 | 6.55 | 6.43 | 6.11 | 5.00 | 4.22 | 5.85 _b |
| | SA | 6.98 | 6.76 | 6.19 | 6.23 | 5.68 | 5.22 | 6.18 _{ab} |
| | PUT | 6.85 | 6.74 | 6.78 | 6.26 | 5.94 | 5.20 | 6.30 _a |
| | OA | 6.95 | 6.63 | 6.28 | 6.25 | 5.91 | 5.26 | 6.22 _a |
| | NO | 6.80 | 6.59 | 6.29 | 6.22 | 5.86 | 4.44 | 6.04 _{ab} |
| | ort | 6.87A | 6.66AB | 6.40AB | 6.22BC | 5.68C | 4.87D | |
| P | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| | 2015 | ** | * | öd | 2016 | ** | * | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Erikler vitaminler (A, C ve E), antosiyanin ve fenoller gibi fitokimyasallar yönünden zengin bir meyve türü olarak bilinmektedir (Vlaic vd., 2018). Bunlardan C vitamini bahçe ürünlerinde en önemli besin kalitesi faktörlerinden birisi olup (Erken, 2012) eriklerde miktarı genellikle 3-10 mg/100g arasında değişmektedir (Kim vd., 2003). Ancak eriklerde askorbik asit miktarları derim öncesi ve derim sonrası birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Diğer meyve türlerinde olduğu gibi eriklerde de bu bileşiklerin korunması ya da kayıplarının minimum seviyelere indirilmesi depolamanın en önemli amaçlarından birisidir.

Çalışmada depolama süresinin uzamasına paralel olarak askorbik asit miktarı çeşit ve uygulamaya bakılmaksızın azalmıştır. Karaçalı (2009), C vitamininin derimden sonra tür, çeşit, ortam faktörlerine bağlı olarak hızlı ya da yavaş bir şekilde azaldığını belirtmiştir. Bal (2013) Stanley ve Giant erik çeşitleriye yürütmüş olduğu çalışmasında muhafaza periyodunun ilerlemesiyle eriklerin askorbik asit miktarlarının azaldığını ve Ishaq vd. (2009)'de kayisuların soğukta muhafazası sırasında askorbik asit miktarında azalışların olduğunu bildirmişlerdir.

Denemede bütün uygulama meyvelerinde, K uygulamasına göre askorbik asit miktarı daha yüksek seviyelerde bulunmuştur. Her iki çeşit içinde genel olarak değerlendirildiğinde, askorbik asit miktarının korunması bakımından SA ve PUT uygulamaları dikkat çekmektedir. SA ve PUT uygulamalarının bu etkiyi eriklerin solunum hızı ve etilen üretimini yavaşlatıp olgunlaşmayı geciktirerek yaptığı düşünülmektedir. Benzer şekilde Tsay vd. (1984) derim sonrası kivilerde etilen üretimi ve buna bağlı olarak solunum hızının arttığını ve C vitamini içeriğinin de böylece azaldığını rapor etmişlerdir. Santa Rosa erik çeşidinde, hem SA hem de PUT uygulanarak soğukta depolama ile askorbik asit miktarının azaldığı ancak SA ve PUT uygulamalarının bu azalışı geciktirdiği bildirilmiştir (Davarynejad vd., 2015). Kazemi vd. (2011b) SA uygulamadıkları elmalarda da benzer bulgular elde etmiştir.

Çalışmada her iki çeşitte de başlangıç değerlerine göre askorbik asit miktarları azalmış ancak çok büyük farklılıklar gözlemlenmemiştir. Eriklerin MAP koşullarında muhafaza edilmesiyle bu durum açıklanabilir. Çünkü MAP, içerisindeki oksijen ve karbondioksit geçirgenliğini düzenleyerek, askorbik asitin bozulmasını yani oksidasyonunu geciktirmiş olabilir. Nitekim Owusu-Yaw vd. (1988) ortamdaki oksijen varlığının askorbik asiti oto-oksidasyona uğrattığını rapor etmişlerdir. Çalışmada her iki çeşit içinde oda koşullarında muhafaza süresince askorbik asit miktarlarının (Çizelge 4.62 ve 4.64) daha düşük olması da bu durumu kısmen doğrulamaktadır.

Askorbik asit içeriği üzerine uygulamaların etkisi Black Diamond çeşidinde önemsiz olurken, Angeleno'da önemli olmuştur. Cemeroğlu vd. (2004) askorbik asitin sıcaklık, ışık, oksijen varlığı gibi birçok faktörden çok kolay etkilenebildiğini ve parçalanmasının çok hızlı olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla incelenen çeşitlerin askorbik asit miktarındaki değişimler bakımından uygulamalara verdiği tepkilerin farklı olabileceği ifade edilebilir.

4.17. Şekerler

Angeleno erik çeşidinde derim sonrası SA, PUT, OA ve NO uygulamalarının soğukta ve oda koşullarında muhafaza boyunca şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$) değişimleri üzerine etkileri Çizelge 4.65 ve 4.66'da sunulmuştur.

Angeleno çeşidinde soğukta muhafaza boyunca fruktoz miktarı üzerine uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur. Eriklerin fruktoz miktarı muhafaza süresince dalgalanmalar gösterebilir muhafaza sonunda her iki yıl ve çeşitte de artmıştır. Başlangıçta I. yıl $3.39 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ ve II. yıl $2.23 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ olarak tespit edilen değerler muhafaza sonunda en yüksek I. yılda $3.75 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (NO) ve II. yılda $3.19 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (K) olarak ölçülmüştür. Muhafaza sonunda en düşük değerler ise I. yılda $3.15 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (OA) ve II. yılda $2.68 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (SA) olarak saptanmıştır (Çizelge 4.65).

Soğukta muhafazada her iki yılda Angeleno çeşidinin glikoz miktarı üzerine uygulamaların etkisi istatistik olarak önemsiz bulunurken, muhafaza süresinin etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Uygulama yapılan meyvelerin hepsinde glikoz miktarı depolama ile birlikte genellikle artmıştır. Uygulamaların etkisi önemsiz olmasına rağmen genel uygulama ortalamaları incelendiğinde, K uygulamasından her iki yılda da en yüksek değerler ($4.73 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ I. yıl, $4.76 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ II. yıl) elde edilmiştir. En düşük ($4.65 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ I. yıl, $4.49 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ II. yıl) glikoz miktarı ise her iki yılda da SA uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.65).

Angeleno çeşidinin soğukta muhafazasında, sakkaroz miktarı değişimlerinde fruktoz ve glikoza benzer şekilde değişmiş ve bütün uygulamalarda muhafaza sonunda başlangıç değerlerine göre artmıştır. Ancak bu artışlar çok düzenli olmamıştır. Bu çeşitte de soğukta muhafaza boyunca sakkaroz miktarı üzerine denemenin ilk yılında muhafaza süreleri, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli olurken, ikinci yıl sadece muhafaza süresinin etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Sakkaroz

miktarının genel uygulama ortalamaları incelendiğinde bütün uygulamalar K uygulamasına göre sakkaroz miktarının artışı baskılamıştır (Çizelge 4.65).

Soğukta muhafazadan sonra 5 gün oda koşullarında bekletilen Angeleno meyvelerinin fruktoz miktarında artışlar olmuş ve bu artışlar üzerine ilk deneme yılında muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli olurken, ikinci yıl sadece muhafaza süresinin etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. I. yıl başlangıçta $3.30 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (OA) ile $3.62 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (NO) arasında ölçülen değerler, 120+5 gün sonunda $3.82 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (PUT) ile $4.28 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (K) arasında ölçülmüştür. II. yılda 0+5. günde $2.73 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (OA)- $2.88 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (K) arasında saptanan değerler, 120+5. günde $3.58 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (K)- $4.13 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (OA) arasında saptanmıştır (Çizelge 4.66).

Angeleno meyvelerinin, oda koşullarında muhafazası sürecinde, glikoz miktarı üzerine uygulamaların etkisi her iki deneme yılında da istatistik olarak önemsiz olurken, muhafaza süresinin etkisi önemli ($p<0.05$) olmuştur. Glikoz miktarı bakımından genel uygulama ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer I. yıl NO'da ($4.85 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$), II. yıl ise K ($4.75 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$) uygulamasında ölçülmüştür. En düşük değerler I. yıl SA'da ($4.71 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$), II. yıl ise NO ($4.65 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$) uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.66).

Oda koşullarında Angeleno meyvelerinin sakkaroz miktarı üzerine her iki yılda da uygulamaların etkisi istatistik olarak önemsiz olurken, muhafaza süresinin etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza boyunca diğer şekerler gibi sakkaroz miktarında da artışlar olmuş ancak artışlar çok büyük miktarlarda olmamıştır. Uygulamaların istatistik olarak etkisi olmamasına rağmen her iki deneme yılında da en yüksek sakkaroz miktarı ($1.92 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ I. yıl, $1.87 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ II. yıl) (genel uygulama ortalamalarına göre) K uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.66).

Çizelge 4.65. Angeleno erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
|------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Yıl | Şeker | U | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | ort |
| 2015 | Fruktoz (g 100g ⁻¹) | K | 3.39 | 3.28 | 3.49 | 3.76 | 4.24 | 4.05 | 3.41 | 3.66 ^a |
| | | SA | 3.39 | 3.21 | 3.37 | 3.50 | 3.56 | 3.47 | 3.33 | 3.41 ^b |
| | | PUT | 3.39 | 3.29 | 3.60 | 3.45 | 3.44 | 3.84 | 3.32 | 3.48 ^{ab} |
| | | OA | 3.39 | 3.43 | 3.52 | 3.70 | 4.06 | 3.77 | 3.15 | 3.57 ^{ab} |
| | | NO | 3.39 | 3.44 | 3.65 | 3.49 | 4.07 | 3.71 | 3.75 | 3.64 ^{ab} |
| | | ort | 3.39 ^C | 3.33 ^C | 3.53 ^{BC} | 3.58 ^{A-C} | 3.87 ^A | 3.77 ^{AB} | 3.39 ^C | |
| | Glikoz (g 100g ⁻¹) | K | 4.35 | 4.16 | 4.45 | 5.09 | 4.78 | 5.17 | 5.09 | 4.73 ^{öD} |
| | | SA | 4.35 | 4.21 | 4.60 | 4.63 | 4.93 | 5.01 | 4.84 | 4.65 |
| | | PUT | 4.35 | 4.32 | 4.55 | 4.89 | 5.05 | 4.91 | 4.96 | 4.72 |
| | | OA | 4.35 | 4.41 | 4.78 | 4.92 | 5.00 | 5.07 | 4.75 | 4.76 |
| | | NO | 4.35 | 4.40 | 4.56 | 4.77 | 4.85 | 5.04 | 4.92 | 4.70 |
| | | ort | 4.35 ^C | 4.30 ^C | 4.59 ^B | 4.86 ^A | 4.92 ^A | 5.04 ^A | 4.91 ^A | |
| | Sakkaroz (g 100g ⁻¹) | K | 1.14 _ı | 1.40 _{d-ı} | 1.45 _{d-ı} | 1.96 _{a-e} | 1.88 _{a-g} | 2.49 _a | 1.60 _{b-ı} | 1.70 |
| | | SA | 1.14 _ı | 1.29 _{f-ı} | 1.21 _{hı} | 1.44 _{d-ı} | 1.99 _{a-e} | 1.69 _{b-ı} | 1.61 _{b-ı} | 1.48 |
| | | PUT | 1.14 _ı | 1.41 _{d-ı} | 1.49 _{c-ı} | 1.63 _{b-ı} | 2.01 _{a-d} | 1.85 _{a-h} | 1.98 _{a-e} | 1.64 |
| OA | | 1.14 _ı | 1.24 _{g-ı} | 1.37 _{d-ı} | 1.79 _{b-ı} | 1.96 _{a-e} | 2.11 _{a-c} | 1.73 _{b-ı} | 1.62 | |
| NO | | 1.14 _ı | 1.35 _{e-ı} | 1.51 _{c-ı} | 1.92 _{a-f} | 1.71 _{b-ı} | 2.19 _{ab} | 1.84 _{a-h} | 1.67 | |
| ort | | 1.14 | 1.34 | 1.41 | 1.75 | 1.91 | 2.07 | 1.75 | | |
| 2016 | Fruktoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.23 | 2.40 | 2.53 | 2.87 | 3.36 | 3.00 | 3.19 | 2.80 ^a |
| | | SA | 2.23 | 2.19 | 2.47 | 2.59 | 2.73 | 2.70 | 2.68 | 2.51 ^b |
| | | PUT | 2.23 | 2.21 | 2.40 | 2.74 | 3.20 | 2.83 | 2.76 | 2.62 ^{ab} |
| | | OA | 2.23 | 2.20 | 2.30 | 2.66 | 2.81 | 3.01 | 2.75 | 2.56 ^{ab} |
| | | NO | 2.23 | 2.26 | 2.50 | 2.86 | 3.05 | 3.23 | 3.13 | 2.75 ^{ab} |
| | | ort | 2.23 ^C | 2.25 ^C | 2.44 ^{BC} | 2.74 ^{AB} | 3.03 ^A | 2.95 ^A | 2.90 ^A | |
| | Glikoz (g 100g ⁻¹) | K | 4.11 | 4.64 | 5.16 | 5.29 | 4.60 | 4.89 | 4.65 | 4.76 ^{öD} |
| | | SA | 4.11 | 4.21 | 4.31 | 4.77 | 4.88 | 4.71 | 4.45 | 4.49 |
| | | PUT | 4.11 | 4.29 | 4.68 | 4.42 | 4.62 | 5.10 | 4.68 | 4.56 |
| | | OA | 4.11 | 4.30 | 4.74 | 4.68 | 5.22 | 4.82 | 4.88 | 4.68 |
| | | NO | 4.11 | 3.99 | 4.22 | 4.50 | 4.93 | 5.09 | 4.92 | 4.54 |
| | | ort | 4.11 ^C | 4.29 ^{BC} | 4.62 ^{AB} | 4.73 ^{AB} | 4.85 ^A | 4.92 ^A | 4.72 ^{AB} | |
| | Sakkaroz (g 100g ⁻¹) | K | 1.42 | 1.47 | 1.71 | 2.11 | 2.04 | 2.17 | 1.89 | 1.83 ^{öD} |
| | | SA | 1.42 | 1.26 | 1.44 | 1.81 | 1.72 | 2.03 | 1.78 | 1.64 |
| | | PUT | 1.42 | 1.58 | 1.41 | 1.69 | 1.88 | 2.12 | 1.71 | 1.69 |
| OA | | 1.42 | 1.37 | 1.52 | 1.71 | 1.41 | 1.97 | 2.01 | 1.63 | |
| NO | | 1.42 | 1.52 | 1.65 | 1.78 | 1.74 | 2.05 | 1.86 | 1.72 | |
| ort | | 1.42 ^D | 1.44 ^D | 1.55 ^{CD} | 1.82 ^{A-C} | 1.76 ^{BC} | 2.07 ^A | 1.85 ^{AB} | | |
| | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U | | |
| P | F | ** | * | öD | F | ** | * | öD | | |
| | G | ** | öD | öD | G | ** | öD | öD | | |
| | S | ** | ** | * | S | ** | öD | öD | | |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar, küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). öD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, F: Fruktoz, G: Glikoz, S: Sakkaroz, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.66. Angeleno erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı üzerine etkileri

| | | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | | | |
|------|-------------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
| Yıl | Şeker | U | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | 120+5 | ort |
| 2015 | Fruktoz (g 100g ⁻¹) | K | 3.53e-g | 3.70d-g | 3.72d-g | 4.11b-f | 4.54b | 5.32a | 4.28b-d | 4.17 |
| | | SA | 3.44fg | 3.52e-g | 3.57d-g | 4.05b-f | 3.93b-g | 3.98b-g | 3.94b-g | 3.78 |
| | | PUT | 3.57d-g | 3.53e-g | 3.88b-g | 3.54e-g | 4.45bc | 3.95b-g | 3.82c-g | 3.82 |
| | | OA | 3.30g | 3.58d-g | 3.69d-g | 3.59d-g | 4.21b-e | 3.75c-g | 4.09b-f | 3.74 |
| | | NO | 3.62d-g | 3.87b-g | 3.83b-g | 3.91b-g | 3.91b-g | 4.06b-f | 4.04b-f | 3.89 |
| | ort | 3.49 | 3.64 | 3.74 | 3.84 | 4.21 | 4.21 | 4.03 | | |
| | Glikoz (g 100g ⁻¹) | K | 4.34 | 4.70 | 4.83 | 5.17 | 5.42 | 4.73 | 4.64 | 4.83 ^{öd} |
| | | SA | 4.48 | 4.54 | 4.68 | 4.80 | 4.95 | 4.95 | 4.55 | 4.71 |
| | | PUT | 4.49 | 4.51 | 4.69 | 4.91 | 5.08 | 4.99 | 4.86 | 4.79 |
| | | OA | 4.55 | 4.43 | 4.58 | 5.04 | 4.88 | 4.86 | 4.74 | 4.73 |
| | | NO | 4.60 | 4.54 | 4.86 | 5.30 | 5.09 | 5.16 | 4.42 | 4.85 |
| | ort | 4.49D | 4.54D | 4.73B-D | 5.04AB | 5.08A | 4.94A-C | 4.64CD | | |
| | Sakkaroz (g 100g ⁻¹) | K | 1.55 | 1.43 | 2.32 | 1.48 | 2.38 | 2.34 | 1.94 | 1.92 ^{öd} |
| | | SA | 1.17 | 1.35 | 1.68 | 1.49 | 1.98 | 2.03 | 1.55 | 1.61 |
| | | PUT | 1.27 | 1.36 | 1.90 | 1.89 | 2.02 | 1.82 | 1.92 | 1.74 |
| OA | | 1.31 | 1.39 | 2.17 | 1.53 | 1.72 | 2.12 | 1.57 | 1.69 | |
| NO | | 1.37 | 1.40 | 2.12 | 2.15 | 2.20 | 1.63 | 1.75 | 1.80 | |
| ort | 1.33C | 1.39BC | 2.04A | 1.71A-C | 2.06A | 1.99A | 1.75AB | | | |
| 2016 | Fruktoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.88 | 3.28 | 3.62 | 4.09 | 4.32 | 4.42 | 3.58 | 3.74 ^{öd} |
| | | SA | 2.79 | 3.02 | 3.12 | 3.66 | 3.76 | 3.63 | 4.10 | 3.44 |
| | | PUT | 2.83 | 3.12 | 3.63 | 3.51 | 3.87 | 3.62 | 4.02 | 3.51 |
| | | OA | 2.73 | 3.20 | 3.34 | 3.62 | 3.81 | 4.26 | 4.13 | 3.59 |
| | | NO | 2.86 | 2.99 | 3.36 | 3.94 | 3.73 | 4.23 | 3.95 | 3.58 |
| | ort | 2.82D | 3.12CD | 3.41BC | 3.77AB | 3.90A | 4.03A | 3.96A | | |
| | Glikoz (g 100g ⁻¹) | K | 4.47b-d | 4.83a-c | 4.37b-d | 5.30a | 4.37b-d | 4.88a-c | 5.05a-c | 4.75 ^{öd} |
| | | SA | 4.33cd | 4.50b-d | 4.45b-d | 4.85a-c | 5.01a-c | 4.89a-c | 4.70a-d | 4.68 |
| | | PUT | 4.02d | 4.54b-d | 4.95a-c | 5.04a-c | 4.98a-c | 4.46b-d | 4.70a-d | 4.67 |
| | | OA | 4.34cd | 4.61a-d | 4.69a-d | 4.63a-d | 5.12ab | 4.91a-c | 4.80a-c | 4.73 |
| | | NO | 4.49b-d | 4.41b-d | 4.56a-d | 4.81a-c | 5.11ab | 4.54b-d | 4.64a-d | 4.65 |
| | ort | 4.33 | 4.58 | 4.61 | 4.92 | 4.92 | 4.74 | 4.78 | | |
| | Sakkaroz (g 100g ⁻¹) | K | 1.40 | 1.52 | 2.01 | 1.86 | 2.14 | 2.13 | 2.03 | 1.87 ^{öd} |
| | | SA | 1.28 | 1.61 | 1.77 | 1.69 | 1.92 | 1.80 | 1.94 | 1.72 |
| | | PUT | 1.58 | 1.56 | 1.61 | 1.85 | 2.21 | 1.73 | 1.71 | 1.75 |
| OA | | 1.50 | 1.32 | 1.47 | 1.94 | 1.78 | 2.03 | 1.71 | 1.68 | |
| NO | | 1.39 | 1.61 | 1.69 | 1.97 | 1.81 | 2.05 | 1.99 | 1.79 | |
| ort | 1.43C | 1.53BC | 1.71AB | 1.86A | 1.97A | 1.95A | 1.88A | | | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | F | 2015 | ** | ** | ** | | F | ** | öd | öd |
| | G | 2015 | ** | öd | öd | | G | ** | öd | ** |
| | S | 2015 | ** | öd | öd | | S | ** | öd | öd |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksiyonu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, F: Fruktoz, G: Glikoz, S: Sakkaroz, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Soğukta muhafaza ve raf ömrü sürecinde, Black Diamond erik çeşidinde meydana gelen şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı ($g\ 100g^{-1}$) değişimleri Çizelge 4.67 ve 4.68'de gösterilmiştir.

Soğukta muhafaza boyunca Black Diamond meyvelerinin fruktoz miktarı üzerine denemenin birinci yılında uygulamaların ve muhafaza süresi×uygulama interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olmuştur. İkinci deneme yılında ise fruktoz miktarı üzerine sadece muhafaza süresinin etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Uzayan muhafaza süresine paralel olarak her iki yılda da fruktoz miktarları artmıştır fakat artışlar çok bariz olmamıştır. Muhafaza sonunda uygulamalar arasında çok büyük farklılıklar olmamasına rağmen genel uygulama ortalamaları incelendiğinde fruktoz miktarındaki artış en fazla K (I. yıl $2.47\ g\ 100g^{-1}$, II. yıl $2.26\ g\ 100g^{-1}$) uygulamasında olmuştur (Çizelge 4.76). Uygulama meyvelerinde fruktoz artışının kısmen baskılandığı ifade edilebilir.

Black Diamond çeşidinin soğukta muhafazası sırasında, meyvelerin glikoz miktarlarında dalgalanmalar olsa da 100 gün sonunda başlangıç değerlerine oranla genellikle artış olmuştur. Başlangıçta $2.91\ g\ 100g^{-1}$ olan değer muhafaza sonunda en yüksek $3.72\ g\ 100g^{-1}$ (K) olarak saptanırken, en düşük değer OA ($2.93\ g\ 100g^{-1}$) uygulamasında saptanmıştır (I. yıl). Denemenin ikinci yılında ise başlangıçta $2.49\ g\ 100g^{-1}$ olan glikoz miktarı 100 günlük muhafaza sonunda en yüksek $2.64\ g\ 100g^{-1}$ ile K uygulamasında, en düşük $2.48\ g\ 100g^{-1}$ ile PUT uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.67). Black Diamond çeşidinin soğukta muhafazası ile glikoz miktarı değişimi üzerine ilk yıl uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($p<0.05$). İkinci yıl ise sadece muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Black Diamond çeşidinin sakkaroz miktarları incelendiğinde, değişimler glikoz miktarındakine benzer şekilde olmuştur. Sakkaroz miktarı değişimi üzerine ilk yıl uygulamaların ve muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($p<0.05$). İkinci yıl ise sadece muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Genel uygulama ortalamaları dikkate alındığında I. yıl en yüksek sakkaroz miktarı $1.15\ g\ 100g^{-1}$ ile K uygulamasında

saptanırken, ikinci yıl ise 1.13 g 100g⁻¹ ile PUT uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.67).

Black Diamond çeşidinde oda koşullarında muhafaza süresince, denemenin ilk yılında meyvelerin fruktoz miktarı üzerine depolama süresinin etkisi önemsiz olurken, uygulamaların etkisi istatistik olarak önemli olmuştur ($p<0.05$). İkinci deneme yılında ise ne uygulamaların ne de muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli olmuştur ($p<0.05$). Meyvelerin fruktoz miktarı başlangıç değerlerine göre genellikle artış göstermiştir. Genel uygulama ortalamaları incelendiğinde her iki yılda da en yüksek değer (I. yıl 2.51 g 100g⁻¹, II. yıl 2.42 g 100g⁻¹) K uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.68).

Soğukta muhafazadan sonra +5 günlük oda koşullarında muhafaza süresince Black Diamond çeşidinin glikoz miktarı artan muhafaza süresi ile birlikte artmıştır ancak bu artışlar her iki yılda da istatistik olarak önemsiz olmuştur ($p<0.05$). Ancak genel ortalamalara bakıldığında her iki yılda da Black Diamond çeşidinde glikoz miktarının K uygulamasında daha yüksek, diğer uygulama gruplarında kısmen daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.68).

Oda koşullarında muhafaza sırasında Black Diamond çeşidinde sakkaroz miktarı üzerine uygulamaların etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemsiz olmuştur ($p<0.05$). Bu çeşitte muhafaza süresinin etkisi ikinci yılda önemli ilk yıl önemsiz olmuştur ($p<0.05$). Her iki deneme yılında genel uygulama ortalamaları incelendiğinde K uygulamasına göre diğer uygulamaların sakkaroz miktarındaki artışı kısmen baskıladığı ifade edilebilir (Çizelge 4.68).

Çizelge 4.67. Black Diamond erik çeşidinde soğukta muhafaza boyunca farklı uygulamaların şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı üzerine etkileri

| Yıl | Şeker | U | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | ort |
|------|-------------------------------------|------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
| | | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | |
| 2015 | Fruktoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.25a-d | 2.37a-d | 2.46a-d | 2.64ab | 2.84a | 2.27a-d | 2.47 |
| | | SA | 2.25a-d | 2.11a-d | 1.79a-d | 2.17a-d | 1.71d | 2.34a-d | 2.06 |
| | | PUT | 2.25a-d | 2.18a-d | 2.15a-d | 2.35a-d | 1.85cd | 2.29a-d | 2.18 |
| | | OA | 2.25a-d | 2.27a-d | 2.40a-d | 2.00b-d | 2.36a-d | 2.27a-d | 2.26 |
| | | NO | 2.25a-d | 2.14a-d | 2.44a-d | 1.91b-d | 2.58a-c | 2.29a-d | 2.27 |
| | | ort | 2.25 ^{ÖD} | 2.21 | 2.25 | 2.21 | 2.27 | 2.29 | |
| | Glikoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.91 | 3.05 | 3.41 | 3.34 | 3.57 | 3.72 | 3.33 ^{ÖD} |
| | | SA | 2.91 | 2.70 | 3.10 | 3.05 | 3.36 | 3.24 | 3.06 |
| | | PUT | 2.91 | 3.02 | 2.95 | 3.42 | 2.94 | 2.95 | 3.03 |
| | | OA | 2.91 | 3.00 | 3.16 | 3.29 | 3.09 | 2.93 | 3.07 |
| | | NO | 2.91 | 3.26 | 3.46 | 3.14 | 2.91 | 3.07 | 3.12 |
| | | ort | 2.91 ^{ÖD} | 3.01 | 3.22 | 3.25 | 3.17 | 3.18 | |
| | Sakkaroz (g 100g ⁻¹) | K | 1.10 | 1.22 | 1.25 | 1.03 | 1.06 | 1.22 | 1.15 ^{ÖD} |
| | | SA | 1.10 | 1.16 | 1.18 | 1.13 | 0.86 | 1.11 | 1.09 |
| | | PUT | 1.10 | 1.17 | 1.08 | 1.21 | 1.00 | 1.20 | 1.13 |
| | | OA | 1.10 | 1.05 | 1.17 | 1.13 | 0.99 | 1.15 | 1.10 |
| | | NO | 1.10 | 1.19 | 1.11 | 0.85 | 1.09 | 1.19 | 1.09 |
| | | ort | 1.10 ^{ÖD} | 1.16 | 1.16 | 1.07 | 1.00 | 1.17 | |
| 2016 | Fruktoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.18 | 2.34 | 2.54 | 2.06 | 2.17 | 2.28 | 2.26 ^{ÖD} |
| | | SA | 2.18 | 2.27 | 2.03 | 2.01 | 2.08 | 2.41 | 2.17 |
| | | PUT | 2.18 | 2.35 | 2.24 | 2.43 | 1.71 | 2.23 | 2.19 |
| | | OA | 2.18 | 2.12 | 2.44 | 2.27 | 2.16 | 2.31 | 2.24 |
| | | NO | 2.18 | 2.26 | 2.46 | 2.27 | 1.94 | 2.28 | 2.23 |
| | | ort | 2.18AB | 2.27AB | 2.34A | 2.21AB | 2.01B | 2.30A | |
| | Glikoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.49 | 2.71 | 2.61 | 2.74 | 3.46 | 2.64 | 2.78 ^{ÖD} |
| | | SA | 2.49 | 2.33 | 2.53 | 2.33 | 3.19 | 2.55 | 2.57 |
| | | PUT | 2.49 | 2.41 | 2.81 | 2.37 | 2.56 | 2.48 | 2.52 |
| | | OA | 2.49 | 2.54 | 2.62 | 2.79 | 2.61 | 2.58 | 2.61 |
| | | NO | 2.49 | 2.69 | 2.54 | 2.37 | 3.39 | 2.59 | 2.68 |
| | | ort | 2.49B | 2.53B | 2.62B | 2.52B | 3.04A | 2.57B | |
| | Sakkaroz (g 100g ⁻¹) | K | 0.81 | 0.99 | 1.04 | 1.33 | 1.14 | 1.09 | 1.07 ^{ÖD} |
| | | SA | 0.81 | 0.90 | 1.12 | 1.16 | 1.22 | 1.17 | 1.06 |
| | | PUT | 0.81 | 0.98 | 1.15 | 1.39 | 1.28 | 1.14 | 1.13 |
| | | OA | 0.81 | 1.07 | 1.03 | 1.24 | 1.13 | 1.27 | 1.09 |
| | | NO | 0.81 | 0.83 | 1.14 | 0.98 | 1.15 | 1.31 | 1.04 |
| | | ort | 0.81C | 0.95BC | 1.10AB | 1.22A | 1.19A | 1.20A | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | F | | ÖD | ** | ** | | * | ÖD | ÖD |
| | G | 2015 | ÖD | ÖD | ÖD | 2016 | ** | ÖD | ÖD |
| | S | | ÖD | ÖD | ÖD | | ** | ÖD | ÖD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük harfler muhafaza süresi×uygulama interaksyonunu arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). ÖD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, F: Fruktoz, G: Glikoz, S: Sakkaroz, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 4.68. Black Diamond erik çeşidinde raf ömrü süresince farklı uygulamaların şeker (fruktoz, glikoz ve sakkaroz) miktarı üzerine etkileri

| Yıl | Şeker | U | Muhafaza süresi (gün) | | | | | | |
|------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|--------------------|
| | | | 0+5 | 20+5 | 40+5 | 60+5 | 80+5 | 100+5 | ort |
| 2015 | Fruktoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.21 | 2.47 | 2.39 | 2.63 | 2.72 | 2.66 | 2.51 ^a |
| | | SA | 2.30 | 2.39 | 1.93 | 2.19 | 2.15 | 2.34 | 2.22 ^b |
| | | PUT | 2.32 | 2.38 | 2.42 | 2.22 | 2.20 | 2.48 | 2.34 ^{ab} |
| | | OA | 2.19 | 2.37 | 2.53 | 2.60 | 2.19 | 2.22 | 2.35 ^{ab} |
| | | NO | 2.31 | 2.45 | 2.20 | 2.47 | 2.52 | 2.44 | 2.40 ^{ab} |
| | | ort | 2.27 ^{öD} | 2.41 | 2.30 | 2.42 | 2.36 | 2.43 | |
| | Glikoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.98 | 3.15 | 3.42 | 3.50 | 3.68 | 3.48 | 3.37 ^{öD} |
| | | SA | 3.03 | 2.76 | 2.98 | 3.30 | 3.64 | 2.97 | 3.12 |
| | | PUT | 3.17 | 3.21 | 3.29 | 3.32 | 2.65 | 3.57 | 3.20 |
| | | OA | 2.92 | 2.88 | 3.21 | 3.35 | 3.48 | 3.06 | 3.15 |
| | | NO | 3.04 | 3.10 | 3.26 | 3.25 | 3.17 | 3.49 | 3.22 |
| | | ort | 3.03 ^{öD} | 3.02 | 3.23 | 3.34 | 3.32 | 3.31 | |
| | Sakkaroz (g 100g ⁻¹) | K | 1.17 | 1.59 | 1.37 | 1.18 | 1.07 | 1.28 | 1.28 ^{öD} |
| | | SA | 1.25 | 1.34 | 1.26 | 1.19 | 1.08 | 1.33 | 1.24 |
| | | PUT | 1.20 | 1.41 | 1.28 | 1.27 | 1.17 | 1.21 | 1.26 |
| OA | | 1.05 | 1.18 | 1.17 | 1.40 | 1.22 | 1.26 | 1.22 | |
| NO | | 1.00 | 1.23 | 1.20 | 1.29 | 1.35 | 1.09 | 1.19 | |
| ort | | 1.13 ^{öD} | 1.35 | 1.25 | 1.26 | 1.18 | 1.23 | | |
| 2016 | Fruktoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.40 | 2.41 | 2.36 | 2.57 | 2.26 | 2.49 | 2.42 ^{öD} |
| | | SA | 2.23 | 2.35 | 2.26 | 2.40 | 2.28 | 2.48 | 2.33 |
| | | PUT | 2.14 | 2.34 | 2.33 | 1.96 | 2.37 | 2.50 | 2.27 |
| | | OA | 2.16 | 2.52 | 2.46 | 2.49 | 2.27 | 2.33 | 2.37 |
| | | NO | 2.24 | 2.40 | 2.37 | 2.44 | 2.43 | 2.45 | 2.39 |
| | | ort | 2.23 ^{öD} | 2.40 | 2.36 | 2.37 | 2.32 | 2.45 | |
| | Glikoz (g 100g ⁻¹) | K | 2.71 | 2.74 | 2.60 | 2.91 | 3.39 | 2.80 | 2.86 ^{öD} |
| | | SA | 2.62 | 2.76 | 2.81 | 2.54 | 2.65 | 3.22 | 2.77 |
| | | PUT | 2.59 | 2.68 | 2.85 | 2.96 | 2.77 | 3.05 | 2.82 |
| | | OA | 2.74 | 2.79 | 2.84 | 2.73 | 3.00 | 2.92 | 2.84 |
| | | NO | 2.57 | 2.90 | 2.56 | 2.88 | 3.03 | 2.85 | 2.80 |
| | | ort | 2.65 ^{öD} | 2.77 | 2.73 | 2.80 | 2.97 | 2.97 | |
| | Sakkaroz (g 100g ⁻¹) | K | 0.73 | 1.17 | 1.31 | 1.40 | 1.13 | 1.23 | 1.16 ^{öD} |
| | | SA | 0.97 | 1.00 | 1.14 | 1.19 | 0.97 | 1.05 | 1.05 |
| | | PUT | 0.62 | 1.12 | 1.07 | 1.17 | 1.21 | 0.97 | 1.03 |
| OA | | 0.75 | 0.90 | 1.12 | 0.96 | 1.01 | 0.93 | 0.95 | |
| NO | | 0.80 | 1.03 | 1.13 | 1.30 | 1.07 | 1.15 | 1.08 | |
| ort | | 0.77 ^B | 1.04 ^{AB} | 1.15 ^A | 1.20 ^A | 1.08 ^A | 1.07 ^A | | |
| | | Yıl | MS | U | MS × U | Yıl | MS | U | MS × U |
| P | F | | öD | * | öD | | öD | öD | öD |
| | G | 2015 | öD | öD | öD | 2016 | öD | öD | öD |
| | S | | öD | öD | öD | | öD | öD | öD |

Büyük harfler muhafaza süreleri, küçük italik harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05). öD: Önemli değil, U: Uygulama, MS: Muhafaza süresi, K: Kontrol, F: Fruktoz, G: Glikoz, S: Sakkaroz, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit, ort: Ortalamalar, *: p<0.05

Bahçe ürünlerinde suda çözünür kuru maddelerin büyük bir kısmını şekerlerin oluşturduğu bilinmektedir. Meyvelerde bulunan en önemli şekerler glikoz, fruktoz ve sakkarozdur (Karaçalı, 2009). Eriklerin ise daha çok glikozca zengin olduğu belirtilmiştir (Lombardi-Boccia vd., 2004). Bu alışmada da diğer iki şeker türüne göre glikozun miktarı daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmada her iki çeşitte de şekerler muhafaza boyunca dalgalanmalar gösterse de, genellikle muhafaza süresinin artmasına paralel olarak şeker miktarları bütün uygulamalarda artmıştır. Benzer şekilde uzayan depolama süresince olgunlaşmanın ilerlediği ve hem yüzde olarak hem de meyve başına şekerlerin miktarının arttığı rapor edilmiştir (Karaçalı, 2009). Depolama boyunca her iki çeşitte de sakkarozla kıyasla fruktoz ve glikoz miktarlarındaki artış nispeten daha fazla ve belirgin olmuştur. Türk vd. (2017), gelişme ve olgunlaşma döneminde indirgen şeker (glikoz ve fruktoz gibi) birikiminin daha kararlı olduğunu, sakkarozun ise daha kararsız bir yapı sergilediğini bildirmişlerdir.

Denemede Angeleno ve Black Diamond çeşitlerinde, glikoz, fruktoz ve sakkaroz oranları bakımından farklılıklar olmasının yanında aynı çeşitte yıllara göre bile şeker miktarlarının farklı olduğu tespit edilmiştir. Nitekim suda eriyen karbohidratlardan olan şekerlerin, oranlarının ve formlarının, tür, çeşit, iklim, kültürel işlemler (sulama, gübreleme, budama vb.), olgunluk durumu, derim sonrası uygulamalar, depolama sıcaklığı, depolama türü gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebileceği rapor edilmiştir (Türk vd., 2017).

Hem soğukta hem de oda koşullarında muhafaza boyunca incelenen şekerlerin miktarlarında önce bir artış daha sonra da bazı uygulamalarda muhafaza sürecinin sonlarına doğru azalışlar meydana gelmiştir. Muhafaza sonunda şekerlerde meydana gelen bu azalmaların, solunumda kullanılmalarından kaynaklandığı düşünölmektedir. Çalışmada solunum hızını baskılayan/yavaşlatan uygulamalarda (Çizelge 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24) genellikle şeker miktarları da daha düşük seviyelerde kalmıştır. Ancak bazen K uygulamasında her iki çeşidin de, muhafaza sonunda şeker miktarı uygulama meyvelerinden daha düşük kalmıştır. K uygulamasının muhafaza sonundaki

düşük şeker içeriği solunumu yavaşlatılmasından değil, K meyvelerindeki aşırı olgunlaşmaya bağlı olarak şekerlerin kullanılmasına dayandırabiliriz.

Çalışmada uygulamalar arasındaki farklılıkların çok fazla olmamasının, eriklerin MAP koşullarında muhafazasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim birçok tür ve çeşit ile yürütülen çalışmalarda MAP'ta muhafaza ile ürünlerin olgunlaşmasının geciktirildiği dolayısı ile büyük oranda şekerlerden oluştuğu bilenen suda çözünür kuru madde miktarındaki artışların da sınırlandırıldığı rapor edilmiştir (Erkan vd., 2005; Özkaya vd., 2005; Kaynaş vd., 2010). Ayrıca çalışmadaki eriklerin şeker birikimlerinin uygulamalara göre çok değişmemiş olması, çalışmada MAP depolama ile su kaybı ya da ağırlık kaybı sınırlandırılmış olmasından kaynaklanabilir. Erbaş ve Koyuncu (2016) su kaybı ile şeker miktarının meyvelerde oransal olarak bir miktar artabileceğini belirtmişlerdir.

Derimden sonra şekerlerin değişimi depolama koşulunun yanında depolama sıcaklığından da etkilenmektedir. Klimakterik meyve ve sebzelerde sıcaklık arttıkça şekerlerin sentezi artmaktadır. Bunun sıcaklık artışına bağlı olarak olgunlaşmanın hızlanmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Çalışmada oda koşullarında şeker miktarının soğukta muhafazaya oranla daha yüksek olması da bu durumu destekler niteliktedir.

Şeker içerikleri bakımından uygulamalar açısından çok büyük farklılıklar olmamasına rağmen, en iyi sonuçlar SA, PUT ve OA uygulamalarından elde edilirken bu uygulamaları NO uygulaması takip etmiştir. Söz konusu uygulamaların etilen sentezi (Çizelge 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20) ve solunum hızını (Çizelge 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24) baskılaması üzerine olan etkisi burada da görülmektedir. Olgunlaşmanın bu uygulamalar ile nispeten geciktirilerek şekerlerin sentezinin de azaltıldığı düşünülmektedir. Şeker elması, kivi ve muzda SA uygulamasının solunum hızını yavaşlatarak şeker ve suda çözünür kuru madde miktarındaki artışı geciktirdiği (Beaudry vd., 1989; Mo vd., 2008; Bal, 2009) ve PUT uygulamasının da mango ve liçide toplam şeker oranındaki artışı K uygulamasına göre azalttığını (Mitra ve Sanyal, 1990; Malik vd., 2003) belirtilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular literatür ile uyumlu görünmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Angeleno ve Black Diamond erik çeşitleri ile yürütülen bu çalışmada, modifiye atmosfer paketlenme ile derim sonrası kombineli olarak uygulanan bazı maddelerin (SA, PUT, OA ve NO) eriklerin derim sonrası fizyolojisi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada uygulamaların incelen kalite parametreleri üzerine olan etkileri Çizelge 5.1’de özet olarak sunulmuştur.

Çalışmada ağırlık kayıplarının azaltılması bakımından bütün uygulamalar kontrol uygulamasına göre daha etkili bulunmuştur. Oda koşullarında da uygulamaların bu etkisi devam etmiş ancak oda koşullarındaki ortam faktörlerinden dolayı soğukta muhafazaya oranla ağırlık kayıplarının oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Soğukta muhafazada MAP’ın da etkisi olduğu için ağırlık kayıpları %2’nin üzerine çıkamamıştır. Angeleno ve Black Diamond çeşidinin MAP koşullarında muhafazası sırasında ağırlık kayıplarının azaltılması bakımından, her iki çeşit ve yıl için en etkili uygulamaların SA ve OA olduğu saptanmıştır.

Birçok meyve türünde olduğu gibi eriklerde de meyve eti sertliği kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerdendir. Çalışmada klimakterik meyvelerden biri olan erikte muhafaza boyunca olgunlaşma ilerlemiş ve meyve etinde yumuşamalar görülmüştür. Her iki çeşitte de özellikle muhafazanın 80. gününden sonra daha hızlı bir sertlik kaybı tespit edilmiştir. Depolama sonunda SA uygulaması MAP koşullarında söz konusu erik çeşitlerinin sertliğinin korunmasında ön plana çıkmıştır. PUT ve OA uygulaması da neredeyse benzer düzeyde değişim göstermiştir.

Muhafaza boyunca suda çözünür kuru madde miktarı üzerine uygulamaların etkisi önemli olmuş ve SA uygulaması diğer uygulamalara göre SÇKM miktarındaki artışı nispeten daha iyi baskılamıştır. TEA miktarı bulguları incelendiğinde ise Angeleno çeşidinde asitlik kaybının azaltılmasında OA uygulaması ön plana çıkarken, Black Diamond çeşidinde ise genellikle SA uygulaması daha etkili olmuştur. Burada MAP koşullarında muhafaza edilen

çeşitlerin, derim sonrası uygulanan maddelere karşı verdiği tepkilerin farklı olduğu ortaya çıkmıştır.

MAP koşullarında eriklerin etilen üretiminin baskılanması ve solunum hızının azaltılması bakımından her iki çeşitte de uygulama grupları kontrole kıyasla oldukça etkili bulunmuştur. Özellikle SA uygulamasının etilen sentezi ve solunum hızı üzerine olumlu etkisi görülmüştür. OA ve NO uygulamalarının etilen üretimi ve solunum hızı üzerine etkisi neredeyse birbirinden farksız olmuştur. Poşet içi gaz bileşimi üzerine uygulamaların etkisi ise solunum hızı üzerine olan etkileri ile benzerlik göstermiştir.

Meyve et ve kabuk rengi, olgunlaşma ile birlikte özellikle klimakterik meyvelerde değişim göstermektedir. Hem kabuk renginin hem de et renginin korunması açısından her iki çeşitte de daha çok SA uygulaması ön plana çıkmışsa da Black Diamond çeşidinde genellikle OA, Angeleno çeşidinde ise PUT uygulaması SA uygulamasına yakın sonuçlar vermiştir.

Soğukta muhafazada Angeleno çeşidinde 100. güne, Black Diamond çeşidinde ise 80. güne kadar meyveler dış görünüş bakımından genellikle iyi (6-7 puan arasında) olarak değerlendirilmiştir. Uygulama meyveleri muhafazanın son döneminde ise dış görünüş bakımından pazarlanabilir puan (5 puan) sınırının hemen altında kalmışlardır. K grubu ise her iki çeşitte de son analiz döneminde pazarlanamaz (1-3 puan arasında) puanı almıştır. Oda koşullarında ise dış görünüş puanları her iki yıl ve çeşitte soğukta muhafazaya kıyasla daha düşük olmuştur. Dış görünüş bakımından en etkili uygulamanın SA olduğu saptanmıştır. Fakat meyve et ve kabuk renginde de olduğu gibi dış görünüş bakımından Angeleno çeşidinde PUT, Black Diamond çeşidinde ise OA uygulaması SA'ya genellikle çok yakın değerler almış ve çoğunlukla istatistik olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Her iki yılda da Angeleno çeşidinde soğukta muhafazanın 100. gününde tat bakımından sadece K grubu kötü (2 puan) puan almış, diğer uygulamalar ise aynı dönemde orta (3 puan) olarak değerlendirilmiştir. Oda koşullarında ise 80+5.

günde K grubu kötü puan alırken, diğer uygulamalar ancak 100+5. günde kötü olarak değerlendirilmiştir. Black Diamond çeşidinde ise tat değerleri muhafazanın 80. gününde düşmeye başlamış, K grubu soğukta muhafazada 100. günde, oda koşullarında 80+5. günde her iki yılda da kötü (2 puan) puanı almıştır. İlk yıl soğukta muhafazada SA uygulaması, ikinci yıl ise SA, OA ve PUT uygulamaları 100 gün sonunda tat bakımından orta (3 puan) olarak değerlendirilmiştir. Ancak bu uygulamalar oda koşullarında muhafaza sonunda (100+5) 2 puan alarak kötü grubuna dahil olmuşlardır.

Eriklerde üşüme zararının en büyük belirtisi olarak bilinen iç kararması, Angeleno çeşidinde ilk yıl kontrol grubu hariç 80. güne kadar görülmemiştir. İkinci yıl ise kontrol ve NO uygulaması hariç diğer uygulamalarda 100. güne kadar iç kararması saptanmamıştır. Oda koşullarında ise ilk yıl 60+5. günde bütün uygulamalarda az da olsa iç kararması tespit edilmiş, ikinci yıl ise aynı dönemde sadece K ve NO uygulamasında iç kararması belirlenmiştir. Black Diamond çeşidinde ise iç kararması soğukta muhafazada 60. günde, oda koşullarında ise 60+5. günde ortaya çıkmıştır. Her iki çeşitin de üşüme zararı bulguları iç kararması bulguları ile paralellik göstermiş ve iç kararmasının ortaya çıktığı dönemlerde üşüme zararı bulguları da başlamıştır. Her iki erik çeşitinde de az da olsa çürümeler olmuş ve genellikle muhafazanın son iki döneminde ortaya çıkmıştır. Üşüme zararının, iç kararmasının ve çürüme oranının azaltılmasında etkili uygulamanın SA olduğu saptanmıştır. PUT ile OA uygulamalarının ise genellikle benzer etkiler gösterdiği ve istatistik olarak çoğunlukla aynı grupta yer aldıkları görülmüştür.

Her iki çeşitte de muhafaza boyunca toplam fenolik madde miktarlarında artışlar olmuş ve bu artışlar muhafazanın 60 ya da 80. gününden sonra hızlanmıştır. Muhafaza sonunda en yüksek fenolik madde miktarı K uygulamasında saptanırken, en düşük değer SA uygulamasında olmuştur.

Çalışmada uzayan muhafaza periyodu boyunca toplam klorofil miktarı azalırken, toplam antosiyanin ve toplam karotenoit miktarı artmıştır. Bu artış ve azalışlar oda koşullarındaki şartlara bağlı olarak daha belirgin olmuştur. Uygulamaların

toplam karotenoit miktarı üzerine etkisi çok net ortaya çıkmamıştır. Yine de bu üç renk pigmentinin korunması açısından en etkili uygulama SA olmuştur.

Muhafaza periyodu boyunca meyvelerin şeker içeriklerinde dalgalanmalar olsa da muhafaza sonunda başlangıca göre genellikle artışlar tespit edilmiştir. Ancak eriklerin şeker içerikleri açısından, uygulamalar arasında önemli farklılıklar saptanmamıştır. Askorbik asit içeriği muhafaza sonunda uygulama gruplarında kontrol grubuna oranla daha yüksek bulunmuştur. Ancak uygulamaların askorbik asit içeriği üzerine etkisi Black Diamond çeşidinde önemsiz olurken, Angeleno çeşidinde önemli olmuştur. Askorbik asit içeriği de, TEA miktarı, meyve et ve kabuk renginde olduğu gibi araştırma çeşitlerinde uygulanan maddelere karşı kararlı olmayan farklı tepkiler vermiştir.

Sonuç olarak, bütün parametreler (özellikle tat, üşüme zararı, iç kararması ve çürüme) incelendiğinde derim sonrası SA, PUT, OA ve NO uygulaması eriklerde K uygulamasına oranla kalite kayıplarının azaltılması bakımından muhafaza boyunca olumlu sonuçlar vermiştir. Angeleno erik çeşidi MAP koşullarında uygulama yapılmaksızın (kontrol) 60+5 gün minimum kalite kaybı ile muhafaza edilebilmiştir. Öte yandan bu çeşit SA+MAP, MAP+OA ve MAP+PUT kombinasyonu ile yaklaşık 100 gün, MAP+NO uygulaması ile yaklaşık 80 gün kaliteli bir şekilde muhafaza edilebilmiştir. SA+MAP kombinasyonundaki meyveler 100. günde OA ve PUT uygulamasına göre daha kaliteli bulunmuştur.

Black Diamond çeşidinde de bütün uygulamalar kontrol uygulamasına kıyasla eriklerin derim sonrası fizyolojisini olumlu yönde etkilemiştir. Ancak uygulamalar arasındaki farklılıklar Angeleno çeşidinde olduğu kadar net belirlenememiştir. Buna rağmen Black Diamond çeşidi uygulama yapılmadan MAP koşullarında (kontrol) 60 gün, NO uygulaması ile 60+5 gün, SA, OA ve PUT uygulaması ile yaklaşık 80+5 gün başarılı bir şekilde muhafaza edilebilmiştir. SA uygulanan meyveler 80+5. günde OA ve PUT uygulamasına kıyasla daha kaliteli bulunmuştur.

Depolama süresi ile ilgili elde ettiğimiz bu bilimsel sonuçların pratiğe ne ölçüde yansıtacağı ticari boyutta yapılacak yapılacak uygulamalarla net bir şekilde açığa çıkacağı düşünülmektedir.

Dünyada son yıllarda tüketicilerin bilinçlenmesi ile birlikte her alanda olduğu gibi bahçe ürünlerinde doğala yönelim giderek artmakta ve bahçeden sofraya kadar olan her aşamada kimyasal madde kullanılmamasına özen gösterilmektedir. Çalışmada da derim sonrası uygulanan bu maddelerin bitkilerden elde edilmiş doğal maddeler arasında olmasından dolayı, Angeleno ve Black Diamond erik çeşidinde derim sonrası kalitenin ve biyokimyasal içeriğin korunması ve muhafaza ömrünün uzatılmasında başarılı bir şekilde kullanılabileceği düşünülmektedir. Her ne kadar bitkilerden elde edilmiş olsa da araştırma maddelerinin toksik etkilerinden kaçınmak için uygun doz ve uygulama süresinin iyi seçilmesi gerekmektedir.

Çalışmada, uygulanan maddelere çeşitlerin verdiği tepkiler farklı olduğu için, bundan sonraki çalışmaların çeşitler bazında uygun dozların belirlenmesi şeklinde çeşitlendirilmesi gerektiği söylenebilir. Ayrıca çalışmada, erik dahil birçok meyve tür ve çeşidinde yapılmış araştırmaların aksine NO uygulamasından beklenen sonuç her iki çeşitte de elde edilememiştir. Bu durumun kullanılan doz ya da uygulama süresinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu yüzden NO ile farklı çeşit ve dozlarda detaylı çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir. Bütün bunlara ek olarak derim sonrası OA uygulamasının farklı erik çeşitlerinde ağırlık kaybı ve meyve rengi üzerine etkilerinin de detaylı bir şekilde araştırılması gerektiği düşünülmektedir.

Çizelge 5.1. Çalışmada Angeleno ve Black Diamond erik çeşitlerinde incelenen özellikler üzerine en iyi sonuç (✓) veren uygulamalar

| Özellikler | Angeleno | | | | | Black Diamond | | | | |
|------------|----------|----|-----|----|----|---------------|----|-----|----|----|
| | K | SA | PUT | OA | NO | K | SA | PUT | OA | NO |
| 1 | | | | ✓ | | | ✓ | | ✓ | |
| 2 | | ✓ | ✓ | | | | ✓ | | | |
| 3 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 4 | | | | ✓ | | | ✓ | | | |
| 5 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 6 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 7 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 8 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 9 | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| 10 | | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | |
| 11 | | | ✓ | | | | | ✓ | | |
| 12 | | | | ✓ | | | ✓ | | | |
| 13 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 14 | | | | ✓ | | | ✓ | | | |
| 15 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 16 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 17 | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | | |
| 18 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 19 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 20 | | ✓ | | | | | | ✓ | | |
| 21 | | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | |
| 22 | | ✓ | ✓ | | | | ✓ | | | |
| 23 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 24 | | ✓ | | | | | ✓ | | ✓ | |
| 25 | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| 26 | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | | |
| 27 | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | ✓ | |

1: Ağırlık kaybı, 2: Meyve eti sertliği, 3: Suda çözünür kuru madde miktarı, 4: Titre edilebilir asit miktarı, 5: Solunum hızı, 6: Etilen üretim miktarı, 7: MAP içi oksijen seviyesi, 8: MAP içi karbondioksit seviyesi, 9: Meyve kabuk rengi L*, 10: Meyve kabuk rengi C*, 11: Meyve kabuk rengi h°, 12: Meyve et rengi L*, 13: Meyve et rengi C*, 14: Meyve et rengi h°, 15: Dış görünüş, 16: Tat, 17: İç karaması şiddeti, 18: Çürüme oranı, 19: Üşüme zararı indeksi, 20: Toplam klorofil miktarı, 21: Toplam karotenoit miktarı, 22: Toplam antosiyanin miktarı, 23: Askorbik asit miktarı, 24: Toplam fenolik madde miktarı, 25: Fruktoz içeriği, 26: Glikoz içeriği, 27: Sakkaroz içeriği. K: Kontrol, SA: Salisilik asit, PUT: Putresin, OA: Oksalik asit, NO: Nitrik oksit

KAYNAKLAR

- Aghdam, M.S., Asghari, M., Moradbeygi, H., Mohammadkhani, N., Mohayeji, M., Rezapour-Fard, J., 2012. Effect of Postharvest Salicylic Acid Treatment on Reducing Chilling Injury in Tomato Fruit. *Romanian Biotechnological Letters*, 17(4), 7466-7473.
- Akar, R., 2015. Tuz Stresi Altında Gelişen Marul (*Lactuca sativa* L.) Fidelerinde Bazı Fizyolojik, Biyokimyasal Parametreler ve Fenolik Bileşiklerin Üretimi ile İlişkili Genlerin İfadesi Üzerine Nitrik Oksit Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 74s, Erzurum.
- Alasalvar, C., Al-Farsi, M., Quantick, P.C., Shahidi, F., Wiktorowicz, R., 2005. Effect of Chill Storage and Modified Atmosphere Packaging (MAP) on Antioxidant Activity, Anthocyanins, Carotenoids, Phenolics and Sensory Quality of Ready-to-eat Shredded Orange and Purple Carrots. *Food Chemistry*, 89(1), 69-76.
- Algül, B.E., Alkan, G., Ertan, E., 2016. Black Diamond Erik Çeşidinde Glisin Betain Uygulamasının Muhafaza Süresine Etkileri. *Meyve Bilimi*, 1, 1-6.
- Ali, S., Masud, T., Abbasi, K.S., Mahmood, T., Ali, A., 2013. Effect of Different Concentrations of Salicylic Acid on Keeping Quality of Apricot cv. Habi at Ambient Storage. *Journal of Biological and Food Science Research*, 2(6), 69-78.
- Altıkardeş, E., Koyuncu, M.A., Erbaş, D., 2018. Hıyarlarda Salisilik Asit Uygulaması ile Depolama Süresinin Uzatılması ve Kalite Kayıplarının Azaltılması. *Akademik Ziraat Dergisi*, 7(2), 143-150.
- Amborabe, B. E., Lessard, P.F., Chollet, J.F., Roblin, G., 2002. Antifungal Effects of Salicylic Acid and Other Benzoic Acid Derivatives Towards *Eutypa lata*, Structure-Activity Relationship. *Plant Physiology and Biochemistry*, 40(12), 1051-1060.
- Anonim, 2018a. Erişim Tarihi: 12.10.2018. Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı, Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. <https://denizli.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Download/Toprak%20Haritalari/Serinhisar%20Y%C3%BCre%C4%9Fil.pdf>.
- Anonim, 2018b. Erişim Tarihi: 12.10.2018. Türkiye Cumhuriyeti Isparta Valiliği, <http://www.isparta.gov.tr/gelendost>
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis of the AOCC 16th Ed. Ass. of Official Analysis, Washington DC. USA.
- Argenta, L.C., Krammes, J.G., Megguer, C.A., Amarante, C.V.T., Mattheis, J., 2003. Ripening and Quality of 'Laetitia' Plums Following Harvest and Cold Storage as Affected by Inhibition of Ethylene Action. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38(10), 1139-1148.

- Arıcı, Ş.A., Yardımcı, N., 2001. Bitkilerde Uyarılmış Dayanıklılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1), 83-86.
- Arnon, D., 1949. Copper Enzymes in Isolated Chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*, Plant Physiology, 24,1-15.
- Asghari, M., Aghdam, M.S., 2010. Impact of Salicylic Acid on Post-Harvest Physiology of Horticultural Crops. Trends in Food Science Technology, 21(10), 502-509.
- Avcı, V., 2016. Japon Grubu (*Prunus salicina* L.) Black Amber Erik Çeşidinin Muhafaza Performansının Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 79s, Ordu.
- Awad, M.A., Al-Qurashi, A.D., Elsayed, M.I., 2013b. Effect of Pre-storage Salicylic Acid and Oxalic Acid Dipping on Chilling Injury and Quality of 'Taify' Pomegranates during Cold Storage. Journal of Food, Agriculture Environment, 11(2), 117-122.
- Awad, R.M., 2013a. Effect of Post-Harvest Salicylic Acid Treatments on Fruit Quality of Peach cv. Flordaprince during Cold Storage. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 7(7), 920-927.
- Ayanoğlu, H., 1995. Doğu Akdeniz Bölgesinde Sofralık Erik Seleksiyonu. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 147s, Adana.
- Babalar, M., Asghari, M., Talaei, A., Khosroshahi, A., 2007. Effect of Pre-and Postharvest Salicylic Acid Treatment on Ethylene Production, Fungal Decay and Overall. Quality of Selva Strawberry Fruit. Food Chemistry, 105(2), 449-453.
- Bal, E., 2009. Hasat Sonrası Potasyum Permanganat, Uv-C, Salisilik Asit ve Sıcaklık Uygulamalarının Kivi Kalitesi ve Muhafaza Süresi Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 120s, Tekirdağ.
- Bal, E., 2012. Hasat Sonrası Putresin ve Salisilik Asit Uygulamalarının Kirazın Soğukta Muhafazası Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2), 23-31.
- Bal, E., 2013. Postharvest Application of Chitosan and Low Temperature Storage Affect Respiration Rate and Quality of Plum Fruits. Journal of Agricultural Science and Technology, 15, 1219-1230.
- Bal, E., 2016. Derim Sonrası Santa Rosa Erik Çeşidinde Kalsiyum Klorür ile Ultrasound Uygulamalarının Modifiye Atmosfer Paketler İçerisinde Muhafaza Süresi ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Meyve Bilimi, 1(Özel Sayı), 12-18.
- Bal, E., 2016. Modifiye Atmosfer Paketleme ile Potasyum Permanganat Uygulamalarının JH Hale Şeftali Çeşidinin Muhafazası Üzerine Etkileri. Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(1), 9-15.

- Bal, E., Celik, S., 2010. The Effects of Postharvest Treatments of Salicylic Acid and Potassium Permanganate on the Storage of Kiwifruit. *Bulgarian Journal of Agricultural Sciences*, 16(2), 576-584.
- Balık, S., 2005. Kahramanmaraş'ta Dış Satıma Yönelik Japon Grubu (*Prunus salicina* Lindl) Sofralık Yeni Erik Çeşitlerinin Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 51s, Kahramanmaraş.
- Barman, K., Asrey, R., 2014. Salicylic acid Pre-Treatment Alleviates Chilling Injury, Preserves Bioactive Compounds and Enhances Shelf Life of Mango Fruit During Cold Storage. *Journal of Scientific Industrial Research*, 73, 713-718.
- Barman, K., Asrey, R., Pal, R.K., 2011. Putrescine and Carnauba Wax Pretreatments Alleviate Chilling Injury, Enhance Shelf Life and Preserve Pomegranate Fruit Quality during Cold Storage. *Scientia Horticulturae*, 130(4), 795-800.
- Barman, K., Siddiqui, M.W., Patel, V.B., Prasad, M., 2014. Nitric Oxide Reduces Pericarp Browning and Preserves Bioactive Antioxidants in Litchi. *Scientia Horticulturae*, 171, 71-77.
- Barman, K., Siddiqui, M.W., Patel, V.B., Prasad, M., 2014. Nitric Oxide Reduces Pericarp Browning and Preserves Bioactive Antioxidants in Litchi. *Scientia Horticulturae*, 171, 71-77.
- Batu, A., Thompson, A.K., 1998. Effects of Modified Atmosphere Packaging on Post Harvest Qualities of Pink Tomatoes. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22(4), 365-372.
- Batu, A., Thompson, K., 1996. Effects of Modified Atmosphere Packaging on Post-harvest Qualities of Pink Tomatoes. *Journal of Agriculture and Forestry*, 22, 365-372.
- Bayındır, D., 2011. Angeleno Erik Çeşidinin Normal, Modifiye ve Kontrollü Atmosfer Koşullarında Depolanması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 90s, Isparta.
- Bayındır, D., Onursal, C.E., Celepaksoy, F., Koyuncu, M.A., Koyuncu, F., 2012. Hasat Sonrası Farklı Dozlardaki Putresin Uygulamasının Aprikoz (Şalاک) Kayısı Çeşidinin Depolama Süre ve Kalitesi Üzerine Etkileri., 5. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül, İzmir, 107-114.
- Beaudry, R.M., Severson, R.F., Black, C.C., Kays, S.J., 1989. Banana Ripening: Implications of Changes in Glycolytic Intermediate Concentrations, Glycolytic and Gluconeogenic Carbon Flux, and Fructose 2, 6-bisphosphate Concentration. *Plant Physiology*, 91(4), 1436-1444.
- Ben-Yehoshua, S., 1985. Individual Seal-Packaging of Fruits and Vegetables in Plastic Film. A New Post Harvest Technique. *Hort Science*, 20, 32- 37.

- Bethke P.C., Libourel I.G.L. Jones R.L., 2006. Nitric Oxide Reduces Seed Dormancy in *Arabidopsis*. *Journal of Experimental Botany*, 57, 517–526.
- Bouchereau, A., Aziz, A., Larher, F., Martin-Tanguy, J., 1999. Polyamines and Environmental Challenges, Recent Development. *Plant Science*, 140, 103-125.
- Cai, C., Li, X., Chen, K.S., 2006. Acetylsalicylic Acid Alleviates Chilling Injury of Postharvest Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Fruit. *European Food Research and Technology*, 223, 533-539.
- Can, A., Koyuncu, M.A., 2002. Değişik Ambalaj Malzemelerinin Bazı Erik Çeşitlerinin Soğukta Muhafazaları Üzerine Etkisi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 27-33.
- Cantin, C.M., Crisosto, C.H., Day, K.R., 2008. Evaluation of the Effect of Different Modified Atmosphere Packaging Box Liners on the Quality and Shelf Life of 'Friar' Plums. *HortTechnology*, 18(2), 261-265.
- Cao, S., Hu, Z., Zheng, Y., Lu, B., 2010. Synergistic Effect of Heat Treatment and Salicylic Acid on Alleviating Internal Browning in Cold-Stored Peach Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 58(2), 93-97.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M., 2004. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi. *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*, 1, 1-188.
- Chen, J.P., Wen, W., Kong, Q., Pan, J., Zhan, J., Li, S., Wan, W., Huang, W.D., 2006. Effect of Salicylic Acid on Phenylpropanoids and Phenylalanine Ammonia-lyase in Harvested Grape Berries. *Postharvest Biology and Technology*, 40, 64–72.
- Cheng, G., Yang, E., Lu, W., Jia, Y., Jiang, Y., Duan, X., 2009. Effect of Nitric Oxide on Ethylene Synthesis and Softening of Banana Fruit Slice during Ripening. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, 5799-5804.
- Clarke, A., Desikan, R., Hurst, R.D., Hancock, J.T., Neill, S.J., 2000. NO Way Back, Nitric Oxide and Programmed Cell Death in *Arabidopsis thaliana* Suspension Cultures. *The Plant Journal*, 24, 1–13.
- Considine, M., Gordon, C., Croft, K., Ching, S., 2007. Salicylic Acid Overrides the Effect of Methyl Jasmonate on the Total Antioxidant Capacity of Table Grapes. In II International Symposium on Human Health Effects of Fruits and Vegetables (Favhealth-2007), 9-13 October, Houston, 495-498.
- Couee, I., Hummel, I., Sulmon, C., Gouesbet, G., El Amrani, A., 2004. Involvement of Polyamines in Root Development. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 76(1), 1-10.
- Crisosto, C.H., Crisosto, G.M., Echeverria, G., Puy, J., 2007. Segregation of Plum and Pluot Cultivars According to Their Organoleptic Characteristics. *Postharvest Biology and Technology*, 44(3), 271-276.

- Crisosto, C.H., Garner, D., Crisosto, G.M., Bowerman, E., 2004. Increasing 'Blackamber' Plum (*Prunus salicina* Lindell) Consumer Acceptance. *Postharvest Biology and Technology*, 34(3), 237-244.
- Crisosto, C.H., Kader, A.A., 2000. Plum and Fresh Prune Postharvest Quality Maintenance Guidelines. Davis, CA, Department of Pomology, University of California Communication Services. Erişim Tarihi: 26.10.2018. <http://kare.ucanr.edu/files/123829.pdf>
- Crisosto, C.H., Mitchell, F.G., Ju, Z., 1999. Susceptibility to Chilling Injury of Peach, Nectarine, and Plum Cultivars Grown in California. *HortScience*, 34(6), 1116-1118.
- Crouch, I.J., 1998. Effect of Modified Atmosphere Packaging (MAP) on Control of Shivel and Overall Quality of 'Laetitia' Plums. *Acta Horticulturae*, 464, 393-396.
- Çalhan, Ö., 2018. Eşme Ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) Çeşidinin Derim Sonrası Fizyolojisi Üzerine Araştırmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 242s, Isparta.
- Dahnke, W.C., Whitney, D.A., 1988. Measurement of Soil Salinity. Recommended Chemical Soil Test Procedures for the North Central Region, North Central Regional Research Publication, 221, 32-34.
- Davarynejad, G., Zarei, M., Ardakani, E., Nasrabadı, M.E., 2013. Influence of Putrescine Application on Storability, Postharvest Quality and Antioxidant Activity of Two Iranian Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivars. *Notulae Scientia Biologicae*, 5(2), 212-219.
- Davarynejad, G.H., Zarei, M., Nasrabadı, M.E., Ardakani, E., 2015. Effects of Salicylic Acid and Putrescine on Storability, Quality Attributes and Antioxidant Activity of Plum cv. 'Santa Rosa'. *Journal of Food Science and Technology*, 52(4), 2053-2062.
- Davies, P.J. (Ed.), 1987. Plant Hormones and their Role in Plant Growth and Development. Galston, A.W., Kaur-Sawhney, R., Polyamines as Endogenous Growth Regulators (280-295), Springer Publishing, 681p. Dordrecht.
- Davies, P.J., 1995. Plant Hormones. Kluwer Academic Publishers, Springer, 802p. Dordrecht.
- Daza, A., Garcia-Galavis, P.A., Grande, M.J., Santamaria, C., 2008. Fruit Quality Parameters of 'Pioneer' Japanese Plums Produced on Eight Different Rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 118(3), 206-211.
- Delledonne, M., Zeier, J., Marocco, A., Lamb, C., 2001. Signal Interactions between Nitric Oxide and Reactive Oxygen Intermediates in the Plant Hypersensitive Disease Resistance Response. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98, 13454-13459.

- Deng, J., Bi, Y., Zhang, Z., Xie, D., Ge, Y., Li, W., Wang, J., Wang, Y., 2015. Postharvest Oxalic Acid Treatment Induces Resistance against Pink Rot by Priming in Muskmelon (*Cucumis melo* L.) Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 106, 53-61.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (MGM), 2017. Isparta Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Gelendost İlçesi 2015 ve 2016 Yılı İklim Kayıtları.
- Díaz-Mula, H. M., Zapata, P. J., Guillen, F., Martinez-Romero, D., Castillo, S., Serrano, M., Valero, D., 2009. Changes in Hydrophilic and Lipophilic Antioxidant Activity and Related Bioactive Compounds during Postharvest Storage of Yellow and Purple Plum Cultivars. *Postharvest Biology and Technology*, 51(3), 354-363.
- Diaz-Mula, H.M., Zapata, P.J., Guillen, F., Castillo, S., Martinez-Romero, D., Valero, D., Serrano, M., 2008. Changes in Physicochemical and Nutritive Parameters and Bioactive Compounds during Development and On-tree Ripening of Eight Plum Cultivars: A Comparative Study. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(14), 2499-2507.
- Diaz-Mula, H.M., Zapata, P.J., Guillen, F., Valverde, J.M., Valero, D., Serrano, M. 2011. Modified Atmosphere Packaging of Yellow and Purple Plum Cultivars. 2. Effect on Bioactive Compounds and Antioxidant Activity. *Postharvest Biology and Technology*, 61(2-3), 110-116.
- Ding, C.K., Wang, C.Y., 2003. The Dual Effects of Methyl Salicylate on Ripening and Expression of Ethylene Biosynthetic Genes in Tomato Fruit. *Plant Science*, 164(4), 589-596.
- Dixon, J., Hewet, E.W., 2001. Temperature of Hypoxic Treatment Alter Volatile Composition of Juice from “Fuji” and Royal Gala Apples. *Postharvest Biology and Technology*, 22(1), 71-83.
- Dokhanieh, A.Y., Aghdam, M. S., Fard, J.R., Hassanpour, H., 2013. Postharvest Salicylic Acid Treatment Enhances Antioxidant Potential of Cornelian Cherry Fruit. *Scientia Horticulturae*, 154, 31-36.
- Duan, J., Wu, R., Strik, B.C., Zhao, Y., 2011. Effect of Edible Coatings on the Quality of Fresh Blueberries (Duke and Elliott) under Commercial Storage Conditions. *Postharvest Biology and Technology*, 59(1), 71-79.
- Durmuş, E., Yiğit, A., 2003. Türkiye'nin Meyve Üretim Yöreleri, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13(2), 23-54.
- Durner, J., Wendehenne, D., Klessig, D.F., 1998. Defense Gene Induction in Tobacco by Nitric Oxide, Cyclic GMP, and Cyclic ADP-Ribose. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95(17), 10328-10333.
- Echeverría, G., Graell, J., Lara, I., López, M.L., 2008. Physicochemical Measurements in ‘Mondial Gala®’ Apples Stored at Different

Atmospheres, Influence on Consumer Acceptability. *Postharvest Biology and Technology*, 50(2-3), 135-144.

Erbaş, D., Koyuncu, M.A., 2016. 1-Metilsiklopropen Uygulamasının Angeleno Erik Çeşidinin Depolanma Süresi ve Kalitesi Üzerine Etkileri, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(1), 43-50.

Erbaş, D., Onursal, C.E., Koyuncu, M.A., 2015. Derim Sonrası Salisilik Asit Uygulamasının Aprikoz Kayısı Çeşidinin Soğukta Depolanması Üzerine Etkileri. *Meyve Bilimi*, 2(2), 50-57.

Ergen, F., 2013. Doğal Lipit Lizofolatidiletanolamin (LPE)'nin Avrupa Eriklerinin (*Prunus domestica*) Pomolojik ve Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 45s, Tokat.

Ergün, M., Kösetürkmen, N., 2008. Jasmonik ve Salisilik Asit Uygulamalarının Rendelenmiş Taze Havuç Kalitesi Üzerine Etkileri. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1), 49-55.

Erkan, M., Eski, H., 2012. Combined Treatment of Modified Atmosphere Packaging and 1-Methylcyclopropene Improves Postharvest Quality of Japanese Plums. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36, 563-575.

Erkan, M., Pekmezci, M., 1997. Meyvelerde Solunum ve Solunuma Etki Eden Faktörler. *Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1), 261-273.

Erkan, M., Karşahin, I., Şahin, G., Eren, İ., Karamürsel, F., 2005. Modified Atmosphere and 1-MCP Combination Affect Postharvest Quality of Japanese Type Plums. 9th International Controlled Atmosphere Research Conference. 5-10 July, USA, 5-10.

Erkan, N., Mol, S., Varlık, C., Baygar, T., Özden, Ö., Gün, H., Kalafatoğlu, H., 2000. The Effect of Modified Atmosphere Packaging (MAP) on the Shelf life of Marinated and Breaded Rainbow Trout. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 24(6), 585-591.

Erken, O., 2012. Değişik Gelişme Dönemlerinde, Farklı Derecede Su Stresi Uygulamalarının Brokolide (*Brassica oleraces* L. var. *italica*) Verim, Morfolojik ve Biyokimyasal Değişimlere Etkisi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 161s, Çanakkale.

Eti, A., 2006. Bazı Çilek Çeşitlerinde Farklı Olgunlaşma Dönemlerindeki Poliamin Miktarlarının Saptanması. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 112s, Adana.

Fan, X., Mattheis, J.P., Fellman, J.K., 1996. Inhibition of Apple Fruit 1-aminocyclopropane-1-carboxylic Acid Oxidase Activity and Respiration by Acetylsalicylic Acid. *Journal of Plant Physiology*, 149, 469-471.

- Fawole, O.A., Opara, U.L., 2013. Effects of Storage Temperature and Duration on Physiological Responses of Pomegranate Fruit. *Industrial Crops and Products*, 47, 300-309.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2018. FaoStat. Erişim Tarihi: 12.10.2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Galston, A.W., Sawhney, R.K., 1990. Polyamines in Plant Physiology. *Plant Physiology*, 94(2), 406-410.
- Garraway, M.O., Akhtar, M., Wokoma, E.C.W., 1989. Effect of High Temperature Stress on Peroxidase Activity and Electrolyte Leakage in Maize in Relation to Sporulation of *Bipolaris maydis* Race T. *Phytopathology*, 79(7), 800-805.
- Gimenez, M.J., Valverde, J.M., Valero, D., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Serrano, M., Castillo, S., 2014. Quality and Antioxidant Properties on Sweet Cherries as Affected by Preharvest Salicylic and Acetylsalicylic Acids Treatments. *Food Chemistry*, 160, 226-232.
- Giovannoni, J., 2001. Molecular Biology of Fruit Maturation and Ripening. *Annual Review of Plant Physiology and Molecular Biology*, 52, 725-749.
- Giuggioli, N.R., Sottile, F., Peano, C., 2016. Quality Indicators for Modified Atmosphere Packaging (MAP) Storage of High-Quality European Plum (*Prunus domestica* L.) Cultivars. *Italian Journal of Food Science*, 28, 376-390.
- Gonçalves, B., Silva, A.P., Moutinho-Pereira, J., Bacelar, E., Rosa, E., Meyer, A.S., 2007. Effect of Ripeness and Postharvest Storage on the Evolution of Colour and Anthocyanins in Cherries (*Prunus avium* L.). *Food Chemistry*, 103(3), 976-984.
- Gorny, J.R., Hess-Pierce, B., Cifuentes, R.A., Kader, A.A., 2002. Quality Changes in Fresh-Cut Pear Slices as Affected by Controlled Atmospheres and Chemical Preservatives. *Postharvest Biology and Technology*, 24(3), 271-278.
- Göksel, Z., 2011. Bazı Ön İşlemlerin Kirazın Depolama Ömrü Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 233s, İzmir.
- Guan, J., Dou S., 2010. The Effect of MAP on Quality and Browning of Cold-Stored Plum Fruits. *Journal of Food, Agriculture Environment*, 8(2), 113-116.
- Gülüş, A., Türk, B., Okşar, R.E., Şen, F., 2017. Hasat Öncesi Farklı Konsantrasyonlarda Gibberellik Asit Uygulamalarının 'Obilnaja' Japon Eriği Meyvelerinin Depolanmasına Etkileri. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 21-26.
- Güneş A., İnal, A., Alpaslan, M., 1996. Effect of Salinity on Stomal Resistance, Proline, and Mineral Composition of Pepper. *Journal of Plant Nutrition*, 19(2), 389-396.

- Han, T., Wang, Y., Li, L., Ge, X., 2003. Effect of Exogenous Salicylic Acid on Postharvest Physiology of Peaches. *Acta Horticulturae*, 628, 383-389.
- Hardenburg, R.E., Watada, A.E., Wang, C.Y., 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks, *Agricultural Handbook No.66*, D.C.U.S. Department of Agriculture, 130p. Washington.
- Hayat, S., Mori, M., Pichtel, Ahmad, A. (Eds.), 2010. *Nitric Oxide in Plants Physiology*. Wiley-Blackwell, 210s. Germany.
- Horvath, E., Szalai, G., Janda, T., 2007. Induction of Abiotic Stress Tolerance by Salicylic Acid Signaling. *Journal of Plant Growth Regulation*, 26(3), 290-300.
- Hu, M., Yang, D., Huber, D.J., Jiang, Y., Li, M., Gao, Z., Zhang, Z., 2014. Reduction of Postharvest Anthracnose and Enhancement of Disease Resistance in Ripening Mango Fruit by Nitric Oxide Treatment. *Postharvest Biology and Technology*, 97, 115-122.
- Huang, H., Jing, G., Guo, L., Zhang, D., Yang, B., Duan, X., Ashraf, M., Jiang, Y., 2013. Effect of Oxalic Acid on Ripening Attributes of Banana Fruit During Storage. *Postharvest Biology and Technology*, 84(2013), 22-27.
- Ishaq, S., Rathore, H.A., Majeed, S., Awan, S., Zulfiqar-Ali-Shah, S., 2009. The Studies on the Physico-Chemical and Organoleptic Characteristics of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Produced in Rawalakot, Azad Jammu and Kashmir during Storage. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8, 856-860
- Jacobo-Velázquez, D.A., Cisneros-Zevallos, L., 2012. An alternative Use of Horticultural Crops: Stressed Plants as Biofactories of Bioactive Phenolic Compounds. *Agriculture*, 2(3), 259-271.
- Jhalegar, M.J., Sharma, R.R., Pal, R.K., Rana, V., 2012. Effect of Postharvest Treatments with Polyamines on Physiological and Biochemical Attributes of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) cv. Allison. *Fruits*, 67(1), 13-22.
- Jia, B., Zheng, Q., Zuo, J., Gao, L., Wang, Q., Guan, W., Shi, J., 2018. Application of Postharvest Putrescine Treatment to Maintain the Quality and Increase the Activity of Antioxidative Enzyme of Cucumber. *Scientia Horticulturae*, 239, 210-215.
- Jin, P., Zheng, Y., Tang, S., Rui, H., Wang, C.Y., 2009. A Combination of Hot Air and Methyl Jasmonate Vapor Treatment Alleviates Chilling Injury of Peach Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 52(1), 24-29.
- Jin, P., Zhu, H., Wang, L., Shan, T., Zheng, Y., 2014. Oxalic Acid Alleviates Chilling Injury in Peach Fruit by Regulating Energy Metabolism and Fatty Acid Contents. *Food Chemistry*, 161, 87-93.
- Jones Jr, J.B., 2001. *Laboratory Guide of Conducting Soil Test and Plant Analysis*. First Edition. CRC Press, 384p, Boca Raton, Florida.

- Kaçar, B., 2012. Toprak Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, 467s, Ankara, Türkiye.
- Kader, A.A., 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops, University of California Agriculture and Natural Resources, Publication 3311, 535p. California
- Kader, A.A., Mitchell, F.G., 1989. Maturity and Quality. Peaches, Plums, and Nectarines: Growing and Handling for Fresh Market (Oakland, Calif.) Cooperative Extension, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 191-196.
- Kader, A.A., Watkins, C.B., 2000. Modified Atmosphere Packaging-Toward 2000 and Beyond. HortTechnology, 10(3), 483-486.
- Kalt, W., Forney, C. F., Martin, A., Prior, R.L., 1999. Antioxidant Capacity, Vitamin C, Phenolics, and Anthocyanins after Fresh Storage of Small Fruits. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47(11), 4638-4644.
- Kant, K., Arora, A., Singh, V.P., Kumar, R., 2013. Effect of Exogenous Application of Salicylic Acid and Oxalic Acid on Post Harvest Shelf-Life of Tomato (*Solanum lycopersicon* L.). Indian Journal of Plant Physiology, 18(1), 15-21.
- Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama. Ege Üniversitesi Yayın no, 494, 481s., İzmir.
- Karakurt, H., Aslantaş, R., 2008. Bitki Renk Maddelerinin (Pigmentler) Oluşum ve Değişim Fizyolojisi. Alatarım, 7(2), 34-41.
- Karaman, S., Ozturk, B., Genc, N., Celik, S.M., 2013. Effect of Preharvest Application of Methyl Jasmonate on Fruit Quality of Plum (*Prunus Salicina* L indell cv."Fortune") at Harvest and during Cold Storage. Journal of Food Processing and Preservation, 37(6), 1049-1059.
- Kaur, A., 2016. Storage Behaviour of Plum (*Prunus salicina* Lindl.) fruits cv. Satluj Purple in Response to Various Chemicals. Punjab Agricultural University, Department of Fruit Science, College of Agriculture, M.Sc. Thesis, 60p, Ludhiana, India.
- Kaur-Sawhney, R., Shih, L.M., Flores, H.E., Galston, A.W., 1982. Relation of Polyamine Synthesis and Titer to Aging and Senescence in Oat Leaves. Plant Physiology, 69(2), 405-410.
- Kaur-Sawhney, R., Tiburcio, A.F., Altabella, T., Galston, A.W., 2003. Polyamines in Plants: An Overview, Journal of Cell and Molecular Biology, 2, 1-12.
- Kaynaş, K., Sakaldaş, M., Yurt, U., 2010. The Effects of Different Applications and Different Modified Atmosphere Packaging Types on Fruit Quality of 'Angeleno' Plums. Acta Horticulturae, 876, 209-216.

- Kazemi, M., Aran, M., Zamani, S., 2011a. Effect of Calcium Chloride and Salicylic Acid Treatments on Quality Characteristics of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) during Storage. *American Journal of Plant Physiology*, 6(3), 183-189.
- Kazemi, M., Aran, M., Zamani, S., 2011b. Effect of Salicylic Acid Treatments on Quality Characteristics of Apple Fruits during Storage. *American Journal of Plant Physiology*, 6, 113-119.
- Khademi, O., Zamani, Z., Mostofi, Y., Kalantari, S., Ahmadi, A., 2012. Extending Storability of Persimmon Fruit cv. Karaj by Postharvest Application of Salicylic Acid. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 14(5), 1067-1074.
- Khan, A.S., Singh, Z., 2008. 1-Methylcyclopropene Application and Modified Atmosphere Packaging Affect Ethylene Biosynthesis, Fruit Softening, and Quality of 'Tegan Blue' Japanese Plum during Cold Storage. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 133, 290-299.
- Khan, A.S., Singh, Z., 2010. Pre-harvest Application of Putrescine Influences Japanese Plum Fruit Ripening and Quality. *Food Science and Technology International*, 16(1), 53-64.
- Khan, A.S., Singh, Z., Abbasi, N.A., 2007. Pre-Storage Putrescine Application Suppresses Ethylene Biosynthesis and Retards Fruit Softening During Low Temperature Storage in 'Angelino' Plum. *Postharvest Biology and Technology*, 46(1), 36-46.
- Khan, A.S., Singh, Z., Swinny, E.E., 2009. Postharvest Application of 1-Methylcyclopropene Modulates Fruit Ripening, Storage Life and Quality of 'Tegan Blue' Japanese Plum Kept in Ambient and Cold Storage. *International Journal of Food Science Technology*, 44(6), 1272-1280.
- Khan, A.S., Singh, Z., 2007. Methyl Jasmonate Promotes Fruit Ripening and Improves Fruit Quality in Japanese Plum. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 82(5), 695-706.
- Khan, S.K., Singh, Z., 2007. 1-MCP Regulates Ethylene Biosynthesis and Fruit Softening During Ripening of 'Tegan Blue' Plum. *Postharvest Biology and Technology*, 43, 298-306.
- Khan, S.K., Singh, Z., 2009. 1-MCP Application Suppresses Ethylene Biosynthesis and Retards Fruit Softening during Cold Storage of Tegan Blue Japanese Plum. *Postharvest Biology and Technology*, 176, 539-544.
- Kim, D.O., Chun, O.K., Kim, Y.J., Moon, H.Y., Lee, C.Y., 2003. Quantification of Polyphenolics and Their Antioxidant Capacity in Fresh Plums. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(22), 6509-6515.
- Kireççi, O.A., 2006. Bazı Sentetik Bitki Büyüme Düzenleyicilerin (gibberellik asit, spermin, spermidin, putresin) Fesleğen (*Ocimum basilicum*) Bitkisinde

Morfolojik Yapı ve Uçucu Yağ Kalitesine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 64s, Kahramanmaraş.

- Kirk, J.T.O., Allen, R.L., 1965. Dependence of Chloroplast Pigment Synthesis on Protein Synthesis, Effect of Actidione. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 21(6), 523-530.
- Klepper, L.A., 1979. Nitric Oxide (NO) and Nitrogen Dioxide (NO₂) Emissions from Herbicide-Treated Soybean Plants. *Atmospheric Environment*, 13, 537-542.
- Kluge, R.A., Bihalva, A.B., Cantillano, R.F.F., 1999. Influence of Ripening Stage and Polyethylene Packaging on Cold Storage of Plum. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34, 323-329.
- Koshland, D.E., 1992. The Molecule of the Year. *Science*, 258, 1861.
- Koyuncu, M.A., Can, A., 2001. Stanley ve Beauty Erik Çeşitlerinin Soğukta Muhafazaları Üzerine Farklı Ambalaj Malzemelerinin Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 137-146.
- Koyuncu, M.A., Çalhan, Ö., 2010. Bahçe Ürünlerinde Kalite ve Standardizasyon. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayın No: 87, Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi*, 98s, Isparta.
- Koyuncu, M.A., Güneşli, A., Erbaş, D., Onursal, C.E., Seçmen, T., 2018. Combined Effects of MAP and Postharvest Salicylic Acid Treatment on Quality Attributes of Dill (*Anethum graveolens* L.) Bunches during Storage. *Journal of Agricultural Sciences*, 24(3), 340-348.
- Kramchote, S., Wongs-Aree, C., Srilaong, V., Uthairatanakij, A., Kanlayanarat, S., 2007. Influence of Nitric Oxide on Pericarp Browning of Litchi cv. 'Chakrapad'. In *Europe-Asia Symposium on Quality Management in Postharvest Systems (Eurasia-2007)*, 3-6 December, Bangkok, Thailand, 249-254.
- Kramer, G.F., Wang, C.Y., Conway, W.S., 1991. Inhibition of Softening by Polyamine Application in 'Golden Delicious' and 'McIntosh' Apples. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 116, 813-817.
- Kumar, P., Sethi, S., Sharma, R.R., Srivastav, M., Singh, D., Varghese, E., 2018. Edible Coatings Influence the Cold-Storage Life and Quality of 'Santa Rosa' Plum (*Prunus salicina* Lindell). *Journal of Food Science and Technology*, 55(6), 2344-2350.
- Kumlay, A.M., Eryiğit, T., 2011. Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. *Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 47-56.

- Kuzucu, F.C., Aydın, M.N., 2014. 1-Methylcyclopropane Uygulamalarının ve Farklı Depolama Sıcaklıklarının “Fuji Kiku” Elma Çeşidinin Meyve Kalitesine Etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1), 101-108.
- Küçükçoban, Ç., 2009. Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Erik Çeşitlerinin Toplam Antioksidan Kapasitelerinin ve Başlıca Antioksidan Bileşenlerinin Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi 83s, İstanbul.
- Leja, M., Mareczek, A., Ben, J., 2003. Antioxidant Properties of Two Apple Cultivars during Long-term Storage. Food Chemistry, 80(3), 303-307.
- Leshem, Y.Y., 2000. Nitric Oxide in Plants. Occurrence, Function and Use, Kluwer Academic Publishers, 154p, Boston, London.
- Leslie, C.A., Romani, R.J., 1986. Salicylic Acid, A New Inhibitor of Ethylene Biosynthesis. Plant Cell Reports, 5, 144-146
- Li, N., Parsons, B.L., Liu, D., Mattoo, A.K., 1992. Accumulation of Wound-inducible ACC Synthase Transcript in Tomato Fruit is Inhibited by Salicylic Acid and Polyamines. Plant Molecular Biology, 18, 477-487.
- Li, P., Zheng, X., Liu, Y., Zhu, Y., 2014. Pre-storage Application of Oxalic Acid Alleviates Chilling Injury in Mango Fruit by Modulating Proline Metabolism and Energy Status under Chilling Stress. Food Chemistry, 142, 72-78.
- Liu, K., Fu, H., Bei, Q., Luan, S., 2000. Inward Potassium Channel in Guard Cells as a Target for Polyamine Regulation of Stomatal Movements. Plant Physiology, 124(3), 1315-1326.
- Loake, G., Grant, M., 2007. Salicylic Acid in Plant Defense the Players and Protagonists. Current Opinion in Plant Biology, 10, 466-472.
- Lombardi-Boccia, G., Lucarini, M., Lanzi, S., Aguzzi, A., Cappelloni, M., 2004. Nutrients and Antioxidant Molecules in Yellow Plums (*Prunus domestica* L.) from Conventional and Organic Productions, a Comparative Study. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52(1), 90-94.
- Lu, X., Sun, D., Li, Y., Shi, W., Sun, G., 2011. Pre-and Post-harvest Salicylic Acid Treatments Alleviate Internal Browning and Maintain Quality of Winter Pineapple Fruit. Scientia Horticulturae, 130(1), 97-101.
- Luis A Del Río, F., Corpas, J., Barroso, J., 2004. Nitric Oxide and Nitric Oxide Synthase Activity in Plants. Phytochemistry, 65(7), 783-92.
- Luo, Z., Chen, C., Xie, J., 2011. Effect of Salicylic Acid Treatment on Alleviating Postharvest Chilling Injury of ‘Qingnai’ Plum Fruit. Postharvest Biology and Technology, 62(2), 115-120.

- Majeed, R., Jawandha, S.K., 2016. Enzymatic Changes in Plum (*Prunus salicina* Lindl.) Subjected to Some Chemical Treatments and Cold Storage. *Journal of Food Science and Technology*, 53(5), 2372-2379.
- Malik, A.U., Singh, Z., 2005. Pre-storage Application of Polyamines Improves Shelf-Life and Fruit Quality of Mango. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 80(3), 363-369.
- Malik, A.U., Singh, Z. and Dhaliwal, S.S., 2003. Exogenous Application of Putrescine Affects Mango Fruit Quality and Shelf Life. *Acta Horticulturae*, 628, 121-127.
- Manganaris, G.A., Crisosto, C.H., Bremer, V., Holcroft, D., 2008. Novel 1-Methylcyclopropene Immersion Formulation Extends Shelf Life of Advanced Maturity Joanna Red Plums (*Prunus salicina* Lindell). *Postharvest Biology and Technology*, 47, 429-433.
- Manjunatha, G., Lokesh, V., Neelwarne, B., 2010. Nitric Oxide in Fruit Ripening, Trends and Opportunities. *Biotechnology Advances*, 28, 489-499.
- Manolopoulou, H., Mallidis, C., 1999. Storage and Processing of Apricots. *Acta Horticulturae*, 488, 567-576.
- Marcelle, R.D., 1991. Relationships between Mineral Content, Lipoxygenase Activity, Levels of 1-Aminocyclopropane-1-carboxylic acid and Ethylene Emission in Apple Fruit Flesh Disks (cv. Jonagold) During Storage. *Postharvest Biology and Technology*, 1(2), 101-109.
- Martinez-Espla, A., Zapata, P.J., Valero, D., Garcia-Viguera, C., Castillo, S., Serrano, M., 2014. Preharvest Application of Oxalic Acid Increased Fruit Size, Bioactive Compounds, and Antioxidant Capacity in Sweet Cherry Cultivars (*Prunus avium* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62, 3432-3437.
- Martinez-Romero, D., Serrano, M., Carbonell, A., Brugos, L., Riquelme, F., Valero, D., 2002. Effects of Postharvest Putrescine Treatment on Extending Shelf Life and Reducing Mechanical Damage in Apricot. *Journal of Food Science*, 67, 1706-1712.
- Martinez-Romero, D., Valero, D., Riquelme, F., Zuzunaga, M., Serrano, M., Burlo, F., Carbonell, A., 2001. Infiltration of Putrescine into Apricots Helps Handling and Storage. *Acta Horticulturae*, 553, 189-192.
- McGuire, R.G., 1992. Reporting of Objective Color Measurements. *HortScience*, 27, 1254-1255.
- Menniti, A.M., Gregori, R., Donati, I., 2004. 1-Methylcyclopropene Retards Postharvest Softening of Plums. *Postharvest Biology and Technology*, 31(3), 269-275.

- Mirdehghan, S.H., Rahemi, M., Serrano, M., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Valero, D., 2007. The Application of Polyamines by Pressure or Immersion as A Tool to Maintain Functional Properties in Stored Pomegranate Arils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(3), 755-760.
- Mitra, S. K., Sanyal, D., 1990. Effect of Putrescine on Fruit Set and Fruit Quality of Litchi. *Gartenbauwissenschaft*, 55(2), 83-84.
- Mo, Y., Gong, D., Liang, G., Han, R., Xie, J., Li, W., 2008. Enhanced Preservation Effects of Sugar Apple Fruits by Salicylic Acid Treatment during Post-Harvest Storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(15), 2693-2699.
- Neill S.J., Desikan R., Clarke A., Hancock J.T., 2002. Nitric Oxide is a Novel Component of Abscisic Acid Signaling in Stomatal Guard Cells. *Plant Physiology*, 128, 13-16.
- Neill, S.J., Desikan, R., Hancock, J.T., 2003. Nitric Oxide Signalling in Plants. *New Phytologist*, 159, 11-35.
- Nemanja, M., Popovic, B., Mitrovic, O., Kandic, M., 2012, Phenolic Content and Antioxidant Capacity of Fruits of Plum cv. 'Stanley' (*Prunus domestica* L.) as Influenced by Maturity Stage and ontree Ripening. *Australian Journal of Crop Science*, 6(4), 681-687.
- Ohta, H., Shiina, T., Sasaki, K., 2002. *Dictionary of Freshness and Shelf Life of Fruit*. Tokyo, Science Forum Co. Ltd.
- Onursal, C.E., Bayındır, D., Celepaksoy, F., Koyuncu, M.A., 2013. Combined Effects of MAP and Postharvest Putrescine Treatment on Storage Life and Quality of 'Alyanak' Apricot. *Acta Horticulturae*, 1071, 165-172.
- Onursal, C.E., Güneşli, A., Seçmen, T., Eren, İ., Koyuncu, M.A., Erbaş, D., 2016. Hasat Sonrası Salisilik Asit Uygulamasının Dr. Jules Guyot Armut Çeşidinde Muhafaza ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. *Bahçe*, 45(Özel sayı), 188-193.
- Owusu-Yaw, J., Marshall, M.R., Koburger, J.A., Wei, C.I., 1988. Low pH Inactivation of Pectinesterase in Single strength Orange Juice. *Journal of Food Science*, 53(2), 504-507.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No128, 486s. Adana.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu, M., 2011. Ilıman İklim Meyve Türleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 97s, İzmir.
- Özden, M., Özden, A.N., 2014. Farklı Renkteki Meyvelerin Toplam Antosiyanin, Toplam Fenolik Kapsamlarıyla Toplam Antioksidan Kapasitelerinin Karşılaştırılması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9(2), 1-12.

- Özeker, E., 2005. Salisilik Asit ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1), 213-223.
- Özer, M.H., Eris, A., Akbudak, B., 1999. Bazı Erik Çeşitlerinin Modifiye Atmosferde (MA) Muhafazası Üzerine Bir Araştırma. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül, Ankara, 162-166.
- Özkaya, O., Dündar, Ö., Küden, A., 2005. Adana Koşullarında Yetiştirilen Angeleno Erik Çeşidinin Muhafaza Performansı. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 6-9 Eylül, Hatay, 406-408.
- Öztürk, B., Küçüker, E., Karaman, S., Özkan, Y., 2012. The Effects of Cold Storage and Aminoethoxyvinylglycine (AVG) on Bioactive Compounds of Plum Fruit (*Prunus salicina* Lindell cv.'Black Amber'). Postharvest Biology and Technology, 72, 35-41.
- Patel, N., Gantait, S., Panigrahi, J., 2019. Extension of Postharvest Shelf-Life in Green Bell Pepper (*Capsicum annum* L.) using Exogenous Application of Polyamines (Spermidine and Putrescine). Food Chemistry, 275, 681-687.
- Peano, C., Girgenti, V., Sottile, F., Giuggioli, N.R., 2010. Improvement of Plum Storage with Modified Atmosphere Packaging. Acta Horticulturae, 876, 183-188.
- Peano, C., Giuggioli, N.R., Girgenti, V., Palma, A., D'Aquino, S., Sottile, F., 2017. Effect of Palletized MAP Storage on the Quality and Nutritional Compounds of the Japanese Plum cv. Angeleno (*Prunus salicina* Lindl.) Journal of Food Processing and Preservation, 41, e12786.
- Pena, M.E., Artés-Hernández, F., Aguayo, E., Martínez-Hernández, G.B., Galindo, A., Artés, F., Gómez, P.A., 2013. Effect of Sustained Deficit Irrigation on Physicochemical Properties, Bioactive Compounds and Postharvest Life of Pomegranate Fruit (cv. 'Mollar de Elche'). Postharvest Biology and Technology, 86, 171-180.
- Peng, L., Jiang, Y., 2006 Exogenous Salicylic Acid Inhibits Browning of Fresh-Cut Chinese Water Chestnut. Food Chemistry, 94, 535-540.
- Perez-Gago, M.B., Rojas, C., Del Rio, M.A., 2003. Effect of Hydroxypropyl Methylcellulose-Lipid Edible Composite Coatings on Plum (cv. Autumn Giant) Quality during Storage. Journal of Food Science, 68(3), 879-883.
- Perez-Vicente, A., Martinez-Romero, D., Carbonell, A., Serrano, M., Riquelme, F., Guillen, F., Valero, D., 2002. Role of Polyamines in Extending Shelf Life and the Reduction of Mechanical Damage during Plum (*Prunus salicina* Lindl.) Storage. Postharvest Biology and Technology, 25, 25-32.
- Perez-Vicente, A., Martinez-Romero, D., Carbonell, A., Serrano, M., Riquelme, F., Guillen, F., Valero, D., 2002. Role of Polyamines in Extending Shelf Life and the Reduction of Mechanical Damage during Plum (*Prunus salicina* Lindl.) Storage. Postharvest Biology and Technology, 25, 25-32.

- Plich, H., Michalczuk, L., 1999. The Effect of Storage Conditions and Date of Picking on Storability and Quality of Some Plum (*Prunus domestica* L.) Fruit Cultivars. *Acta Horticulturae*, 485, 301-307.
- Polverari, A., Molesini, B., Pezzotti, M., Buonauro, R., Marte, M., Delledonne, M., 2003. Nitric Oxide-Mediated Transcriptional Changes in *Arabidopsis thaliana*. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 16, 1094-1105.
- Ranjbaran, E., Sarikhani, H., Wakana, A., Bakhshi, D., 2011. Effect of Salicylic Acid on Storage Life and Postharvest Quality of Grape (*Vitis vinifera* L. cv. Bidaneh Sefid). *Journal of The Faculty of Agriculture Kyushu University*, 56(2), 263-269.
- Raskin, I., 1992. Role of Salicylic Acid in Plants. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 43, 439-463.
- Razavi, F., Hajilou, J., Dehgan, G., Band Hassani, R.N., Turchi, M., 2014. Enhancement of Postharvest Quality of Peach Fruit by Salicylic Acid Treatment. *International Journal of Biosciences*, 4(1), 177-184.
- Rieger, M., 2006. Plum (*Prunus domestica*, *Prunus salicina*). In *Introduction to Fruit Crops*. New York, Food Products, 369-382.
- Ruiz-Jimenez, J.M., Zapata, P.J., Serrano, M., Valero, D., Martinez-Romero, D., Castillo, S., Guillen, F., 2014. Effect of Oxalic Acid on Quality Attributes of Artichokes Stored at Ambient Temperature. *Postharvest Biology and Technology*, 95, 60-63.
- Sabır, F., 2017. Erikte Salisilik Asit Uygulamalarının Soğukta Depolama Süresince Kalite Değişimlerine Etkisi. *Meyve Bilimi*, 1(Özel), 40-45.
- Sabır, F.K., 2012. Postharvest Quality Response of Broccoli Florets to Combined Application of 1-Methylcyclopropene and Modified Atmosphere Packaging. *Agricultural and Food Science*, 21(4), 421-429.
- Sabır, F.K., Yiğit, F., Taşkın, S., 2013. Fuji Elma Çeşidinde Salisilik Asit Uygulamalarının Soğukta Depolama Süresince Kaliteye Olan Etkileri. *Alatırım*, 12(1), 19-25.
- Saltveit, M.E., 2003. Is it Possible to Find an Optimal Controlled Atmosphere? *Postharvest Biology and Technology*, 27(1), 3-13.
- Saltveit, M.E., 2010. Measuring Respiration. Erişim Tarihi, 07.10.2018. <http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-20.pdf>
- Salvador, A., Cuquerella, J., Úbeda, S., 2003. 1-Methylcyclopropene Delays Ripening Process of 'Black Diamond' Plum. *Acta Horticulturae*, 599, 59-63.
- Sandhya, 2010. Modified Atmosphere Packaging of Fresh Produce: Current Status and Future Needs. *LWT-Food Science and Technology*, 43(3), 381-392.

- Sarikhani, H., Sasani-Homa, R., Bakhshi, D., 2009. Effect of Salicylic Acid and SO₂ Generator Pad on Storage Life and Phenolic Contents of Grape (*Vitis vinifera* L. 'Bidaneh Sefid' and 'Bidaneh Ghermez'). *Acta Horticulturae*, 877, 1623-1630.
- Sayyari, M., Babalar, M., Kalantari, S., Serrano, M., Valero, D., 2009. Effect of Salicylic Acid Treatment on Reducing Chilling Injury in Stored Pomegranates. *Postharvest Biology and Technology*, 53(3), 152-154.
- Sayyari, M., Valero, D., Babalar, M., Kalantari, S., Zapata, P.J., Serrano, M., 2010. Prestorage Oxalic Acid Treatment Maintained Visual Quality, Bioactive Compounds, and Antioxidant Potential of Pomegranate after Long-Term Storage at 2°C. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(11), 6804-6808.
- Seçer, M., 1989. Doğal Büyüme Düzenleyicilerin (Bitkisel Hormonların) Bitkilerdeki Fizyolojik Etkileri ve Bu Alanda Yapılan Araştırmalar. *Derim*, 6(3), 109-124.
- Selçuk N., Erkan M., 2014. The Effects of Modified and Palliflex Controlled Atmosphere Storage on Postharvest Quality And Composition of 'Istanbul' Medlar Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 99, 9-19.
- Serrano, M., Martínez-Romero, D., Guillén, F., Valero, D., 2003. Effects of Exogenous Putrescine on Improving Shelf Life of Four Plum Cultivars. *Postharvest Biology and Technology*, 30, 259-271.
- Sevinç, S., 2016. Hasat Öncesi Putresin ve Aminoetoksivinilglisin Uygulamalarının 'Angelino' Erik Çeşidinde Meyve Kalitesi Üzerindeki Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 76s, Isparta
- Shafiee, M., Taghavi, T.S., Babalar, M., 2010. Addition of Salicylic Acid to Nutrient Solution Combined with Postharvest Treatments (Hot Water, Salicylic Acid, and Calcium Dipping) Improved Postharvest Fruit Quality of Strawberry. *Scientia Horticulture*, 124, 40-45.
- Sharma, S., Sharma, R.R., 2016. Impact of Staggered Treatments of Novel Molecules and Ethylene Absorbents on Postharvest Fruit Physiology and Enzyme Activity of 'Santa Rosa' Plums. *Scientia Horticulturae*, 198, 242-248.
- Sharma, S., Sharma, R.R., 2014. Nitric Oxide Inhibits Activities of PAL and PME Enzymes and Reduces Chilling Injury in 'Santa Rosa' Japanese Plum (*Prunus salicina* Lindell). *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*, 24, 292-297.
- Shirzadeh, E., Kazemi, M., 2012. Effect of Salicylic Acid and Essential Oils Treatments on Quality Characteristics of Apple (*Malus domestica* var. Granny Smith) Fruits during Storage. *Asian Journal of Biochemistry*, 7(3), 165-170.

- Singh, S.P., Singh, Z., 2012. Postharvest Oxidative Behaviour of 1-Methylcyclopropene Treated Japanese Plums (*Prunus salicina* Lindell.) during Storage under Controlled and Modified Atmospheres. *Postharvest Biology and Technology*, 74, 26-35.
- Singh, S.P., Singh, Z., 2013. Controlled and Modified Atmospheres Influence Chilling Injury, Fruit Quality and Antioxidative System of Japanese Plums (*Prunus salicina* L. indell). *International Journal of Food Science Technology*, 48(2), 363-374.
- Singh, S.P., Singh, Z., Swinny, E.E., 2009. Postharvest Nitric Oxide Fumigation Delays fruit Ripening and Alleviates Chilling Injury during Cold Storage of Japanese Plums (*Prunus salicina* Lindell). *Postharvest Biology and Technology*, 53(3), 101-108.
- Singh, Z., Khan, A.S., 2010. Physiology of Plum Fruit Ripening. *Stewart Postharvest Review*, 2, 1-10.
- Sis, S.A., Mostofi, Y., Boojar, M.M., Khalighi, A., 2012. Effect of Nitric Oxide on Ethylene Biosynthesis and Antioxidant Enzymes on Iranian Peach (*Prunus persica* cv. Anjiri), *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 10(2), 125-129.
- Slimestad, R., Vangdal, E., Brede, C., 2009. Analysis of Phenolic Compounds in Six Norwegian Plum Cultivars (*Prunus domestica* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(23), 11370-11375.
- Son, L., 2010. Determination on Quality Characteristics of Some Important Japanese Plum Cultivars Grown in Mersin-Turkey. *African Journal of Agricultural Research* Volume, 5(10), 1144-1146.
- Son, S.M., Moon, K.D., Lee, C.Y., 2001. Inhibitory Effects of Various Antibrowning Agents on Apple Slices. *Food Chemistry*, 73(1), 23-30.
- Sottile, F., Cristiana, P., Giuggioli, N., Girgenti, V., 2013. The effect of Modified Atmosphere Packaging on the Physical and Chemical Quality of Fresh Yellow Plum Cultivars. *Journal of Food Agriculture Environment*, 11(34), 363-367.
- Srivastava, M.K., Dwivedi, U.N., 2000. Delayed Ripening of Banana Fruit by Salicylic Acid. *Plant Science*, 158(1-2), 87-96.
- Subaşı, E., 2013. Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Erik Çeşitlerinin Gelişme, Verim ve Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 66s, Isparta.
- Supapvanich, S., Promyou, S., 2013. Efficiency of Salicylic Acid Application on Postharvest Perishable Crops. In: Hayat S., Ahmad A., Alyemeni, M. (Eds.), *Salicylic Acid* (339-355), Springer Publishing, 389p. Dordrecht.

- Swain T, Hillis W.E., 1959. The Phenolic Constituents of *Prunus domestica*. I.-The Quantitative Analysis of Phenolic Constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 10, 63-68.
- Tareen, M.J., Abbasi, N.A., Hafiz, I.A., 2012. Postharvest Application of Salicylic Acid Enhanced Antioxidant Enzyme Activity and Maintained Quality of Peach cv. 'Flordaking' Fruit during Storage. *Scientia Horticulturae*, 142, 221-228.
- Tavarini, S., Degl'Innocenti, E., Remorini, D., Massai, R., Guidi, L., 2008. Antioxidant Capacity, Ascorbic Acid, Total Phenols and Carotenoids Changes during Harvest and After Storage of Hayward Kiwifruit. *Food Chemistry*, 107(1), 282-288.
- Taylor, M.A. 1996. Internal Disorders in South African Plums. *Deciduous Fruit Grower*, 46, 328-335.
- Taylor, M.A., Rabe, E., Dodd, M.C., Jacobs, G., 1994. Effect of Storage Regimes on Pectolytic Enzymes, Pectic Substances, Internal Conductivity and Gel Breakdown in Cold Stored 'Songold' Plums. *Journal of Horticultural Science*, 69(3), 527-534.
- Tekin, F., Bozcuk, S., 1998. *Helianthus annuus* L. var. Santafe (Ayçiçeği) Tohumlarının Çimlenmesi ve Erken Büyüme Üzerine Tuz ve Dışsal Putresinin Etkileri. *Turkish Journal of Biology*, 22, 331-340.
- Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D.H., 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC Assays for Estimating Antioxidant Activity from Guava Fruit Extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 669-675.
- Tomas-Barberan, F.A., Gil, M.I., Cremin, P., Waterhouse, A.L., Hess-Pierce, B., Kader, A.A., 2001. HPLC-DAD-ESIMS Analysis of Phenolic Compounds in Nectarines, Peaches, and Plums. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 4748-4760.
- Torrigiani, P., Bregoli, A.M., Ziosi, V., Scaramagli, S., Ciriaci, T., Rasori, A., Biondi, S., Costa, G., 2004. Pre-harvest Polyamine and Aminoethoxyvinylglycine (AVG) Applications Modulate Fruit Ripening in Stark Red Gold Nectarines (*Prunus persica* L. Batsch). *Postharvest Biology and Technology*, 33, 293-308.
- Tsay, L.M., Mizuno, S., Kozukue, N., 1984. Changes of Respiration, Ethylene Evolution and Abscisic Acid Content during Ripening and Senescence of Fruits Picked at Young and Mature Stage. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 52(4), 458-463.
- Türk, R., Güneş, N.T., Erkan, M., Koyuncu, M.A., (Eds.), 2017. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması. SOMTAD Yayınları, Ders Kitabı No,1, Metro Matbaacılık, 542s, Antalya, Türkiye.

- Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), 2018. Erişim Tarihi: 12.10.2018. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Usenik, V., Kastelec, D., Veberič, R., Štampar, F., 2008. Quality Changes during Ripening of Plums (*Prunus domestica* L.). Food Chemistry, 111, 830-836.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1988. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (3. Baskı). T.C. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:151, Ankara.
- Valero, D., Díaz-Mula, H.M., Zapata, P.J., Castillo, S., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Serrano, M., 2011. Postharvest Treatments with Salicylic Acid, Acetylsalicylic Acid or Oxalic Acid Delayed Ripening and Enhanced Bioactive Compounds and Antioxidant Capacity in Sweet Cherry. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59(10), 5483-5489.
- Valero, D., Martinez-Romeo, D., Valverde, J.M., Guillen, F., Castillo, S., Serrano, M., 2004. Could the 1-MCP Treatment Effectiveness in Plum be Affected by Packaging? Postharvest Biology and Technology, 34, 295-303.
- Valero, D., Martínez-Romero, D., Serrano, M., Riquelme, F., 1998. Influence of Postharvest Treatment with Putrescine and Calcium on Endogenous Polyamines, Firmness, and Abscisic Acid in Lemon (*Citrus lemon* L. Burm cv. Verna). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46(6), 2102-2109.
- Vlaic, R.A., Muresan, V., Muresan, A.E., Muresan, C.C., Paucean, A., Mitre, V., Muste, S., 2018. The Changes of Polyphenols, Flavonoids, Anthocyanins and Chlorophyll Content in Plum Peels during Growth Phases, from Fructification to Ripening. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 46(1), 148-155.
- Wang, I., Chen, S., Kong, W., Li, S., Archbuld, D., 2006. Salicylic Acid Pretreatment Alleviates Chilling Injury and Affect the Antioxidant System and Heat Shock Proteins of Peach during Cold Storage. Postharvest Biology and Technology, 41(2006), 244-251.
- Wang, J., Pan, H., Wang, R., Hong, K., Cao, J., 2016. Patterns of Flesh Reddening, Translucency, Ethylene Production and Storability of 'Friar' Plum Fruit Harvested at Three Maturity Stages as Affected by the Storage Temperature. Postharvest Biology and Technology, 121, 9-18.
- Wang, Q., Lai, T., Qin, G., Tian, S., 2009. Response of Jujube Fruits to Exogenous Oxalic Acid Treatment Based on Proteomic Analysis. Plant and Cell Physiology, 50(2), 230-242.
- Wannabussapawich, B., Seraypheap, K., 2018. Effects of Putrescine Treatment on the Quality Attributes and Antioxidant Activities of 'Nam Dok Mai No. 4' Mango Fruit during Storage. Scientia Horticulturae, 233, 22-28.

- Watada A.E., 1982. A High-Performance Liquid Chromatography Method for Determining Ascorbic Acid Content of Fresh Fruits and Vegetables. *Hortscience*, 17(3), 334-335.
- Wendehenne, D., Durner, J., Klessig, D.F., 2004. Nitric Oxide, a New Player in Plant Signaling and Defence Responses. *Current Opinion Plant Biology*, 7(4), 449-55.
- Wendehenne, D., Gould, K., Lamotte, O., Durner, J., Vandelle, E., Lecourieux, D., 2005. NO Signaling Functions in the Biotic and Abiotic Stress Responses. *BMC Plant Biology*, 5(1), 35.
- Wendehenne, D., Pugin, A., Klessig, D.F., Durner, J., 2001. Nitric Oxide, Comparative Synthesis and Signaling in Animal and Plant Cells. *Trends Plants Sciences*, 6, 177-183.
- Whangchai, K., Saengnil, K., Uthaibutra, J., 2006. Effect of Ozone in Combination with Some Organic Acids on the Control of Postharvest Decay and Pericarp Browning of Longan Fruit. *Crop Protection*, 25, 821-825.
- Wills, R.B.H., Ku, V.V.V., Leshem, Y.Y., 2000. Fumigation with Nitric Oxide to Extend the Postharvest Life of Strawberries. *Postharvest Biology and Technology*, 18(1), 75-79.
- Woods, J.L., 1990. Moisture Loss from Fruits and Vegetables. *Postharvest News and Information*, 1(3), 195-199.
- Wu, B., Guo, Q., Li, Q., Ha, Y., Li, X., Chen, W., 2014. Impact of Postharvest Nitric Oxide Treatment on Antioxidant Enzymes and Related Genes in Banana Fruit in Response to Chilling Tolerance. *Postharvest Biology and Technology*, 92, 157-163.
- Wu, F., Zhang, D., Zhang, H., Jiang, G., Su, X., Qu, H., Jiang, Y., Duan, X., 2011. Physiological and Biochemical Response of Harvested Plum Fruit to Oxalic Acid During Ripening or Shelf-life. *Food Research International*, 44(5), 1299-1305.
- Xu X., Tian, S., 2008. Salicylic Acid Alleviated Pathogen-Induced Oxidative Stress in Harvested Sweet Cherry Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 49, 379-385.
- Xue, X.J., Li, P.Y., Song, X.Q., Shen, M., Zheng, X.L., 2012. Mechanisms of Oxalic Acid Alleviating Chilling Injury in Harvested Mango Fruit under Low Temperature Stress. *Acta Horticulturae Sinica*, 39(11), 2251-2257.
- Yang, Z., Cao, S., Cai, Y., Zheng, Y., 2011. Combination of Salicylic Acid and Ultrasound to Control Postharvest Blue Mold Caused by *Penicillium expansum* in Peach Fruit. *Innovative Food Science Emerging Technologies*, 12(3), 310-314.

- Yazdani, N., Arzani, K., Mostofi, Y. and Shekarchi, M., 2013. The Effect of 1-MCP on Internal Browning Incidence of Asian Pear (*Pyrus serotina* Rehd.). *Acta Horticulturae*, 1012, 1523-1528
- Yu, L., Liu, H., Shao, X., Yu, F., Wei, Y., Ni, Z., Xu, F., Wang, H., 2016. Effects of Hot Air and Methyl Jasmonate Treatment on the Metabolism of Soluble Sugars in Peach Fruit during Cold Storage. *Postharvest Biology and Technology*, 113, 8-16.
- Zaharah, S.S., Singh, Z., 2011. Mode of Action of Nitric Oxide in Inhibiting Ethylene Biosynthesis and Fruit Softening during Ripening and Cool Storage of 'Kensington Pride' Mango. *Postharvest Biology and Technology*, 62(3), 258-266.
- Zhang, D.D., Cheng, G.P., Li, J., Yi, C., Yang, E., Qu, H.X., 2007. Effect of Nitric Oxide on Disorder Development and Quality Maintenance of Plum Stored at Low Temperature. *Acta Horticulture*, 804, 549-554.
- Zhang, Y., Chen, K., Zhang, S., Ferguson, I., 2003a. The Role of Salicylic Acid in Postharvest Ripening of Kiwifruit. *Postharvest Biology and Technology*, 28(1), 67-74.
- Zhang, Y., Chen, K.S., Chen, Q.J., Zhang, S.L., Ren, Y.P., 2003b. Effects of Acetylsalicylic Acid (ASA) and Ethylene Treatments on Ripening and Softening of Postharvest Kiwifruit. *Acta Botanica Sinica*, 45(72), 1447-1452.
- Zheng, X., Tian, S., 2006. Effect of Oxalic Acid on Control of Postharvest Browning of Litchi Fruit. *Food Chemistry*, 96(4), 519-523.
- Zheng, X., Tian, S., Gidley, M. J., Yue, H., Li, B., 2007a. Effects of Exogenous Oxalic Acid on Ripening and Decay Incidence in Mango Fruit during Storage at Room Temperature. *Postharvest Biology and Technology*, 45(2), 281-284.
- Zheng, X., Tian, S., Meng, X., Li, B., 2007b. Physiological and Biochemical Responses in Peach Fruit to Oxalic Acid Treatment During Storage at Room Temperature. *Food Chemistry*, 104(1), 156-162.
- Zheng, X.L., Tian, S.P., Xu, Y., Li, B.Q., 2005. Effects of Exogenous Oxalic Acid on Ripening and Decay Incidence in Mango Fruit during Storage at Controlled Atmosphere. *Journal of Fruit Science*, 22(4), 351-355.
- Zheng, Y., Wang, C.Y., Wang, S.Y., Zheng, W., 2003. Effect of High-Oxygen Atmospheres on Blueberry Phenolics, Anthocyanins, and Antioxidant Capacity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(24), 7162-7169.
- Zhu, S., Liu, M., Zhou, J., 2006. Inhibition by Nitric Oxide of Ethylene Biosynthesis and Lipoxygenase Activity in Peach Fruit during Storage. *Postharvest Biology and Technology*, 42(1), 41-48.

EKLER

EK A. Korelasyon Katsayıları



EK A. Korelasyon Katsayıları

Çizelge A.1. Angeleno erik çeşidinin soğukta muhafazası (2015-2016 yılları) boyunca incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|
| 2 | -0.57** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | -0.40** | 0.04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0.42** | -0.73** | 0.36** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | -0.38** | -0.59** | 0.16* | -0.34** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0.64** | -0.54** | -0.81** | -0.11 | -0.39** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | -0.66** | 0.91** | 0.23** | -0.69** | 0.65** | -0.68** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0.72** | -0.74** | -0.64** | 0.40** | -0.56** | 0.92** | -0.86** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | -0.65** | 0.91** | 0.24** | -0.69** | 0.65** | -0.67** | 0.94** | -0.85** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0.40** | -0.25** | -0.20** | 0.47** | 0.07 | 0.37** | -0.33** | 0.41** | -0.30** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.12 | 0.30** | -0.68** | -0.41** | 0.02 | 0.33** | 0.11 | 0.21** | 0.10 | 0.07 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | -0.60** | 0.87** | 0.22** | -0.67** | 0.59** | -0.61** | 0.91** | -0.81** | 0.93** | -0.21** | 0.06 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.67** | -0.51** | -0.75** | 0.29** | -0.40** | 0.87** | -0.69** | 0.92** | -0.71** | 0.51** | 0.47** | -0.69** | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | -0.72** | 0.77** | 0.50** | -0.59** | 0.54** | -0.81** | 0.89** | -0.95** | 0.90** | -0.47** | -0.18** | 0.88** | -0.91** | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.26** | -0.62** | 0.57** | 0.96** | -0.27** | -0.11 | -0.54** | 0.18** | -0.53** | 0.36** | -0.52** | -0.51** | 0.07 | -0.38** | | | | | | | | | | | | |
| 16 | -0.37** | 0.46** | 0.63** | 0.12 | 0.28** | -0.77** | 0.50** | -0.65** | 0.49** | 0.02 | -0.10 | 0.50** | -0.52** | 0.49** | 0.29** | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.58** | -0.60** | -0.68** | 0.23** | -0.40** | 0.85** | -0.70** | 0.87** | -0.72** | 0.24** | 0.22** | -0.72** | 0.80** | -0.82** | 0.01 | -0.67** | | | | | | | | | | |
| 18 | -0.06 | -0.27** | 0.16* | -0.05 | -0.04 | -0.01 | -0.13 | -0.02 | -0.11 | -0.36** | -0.43** | -0.17* | -0.24** | 0.11 | -0.04 | -0.49** | 0.10 | | | | | | | | | |
| 19 | 0.64** | -0.83** | 0.04 | 0.89** | -0.45** | 0.43** | -0.84** | 0.66** | -0.83** | 0.51** | -0.24** | -0.79** | 0.56** | -0.78** | 0.79** | -0.18** | 0.45** | -0.01 | | | | | | | | |
| 20 | -0.47** | 0.89** | -0.11 | -0.73** | 0.56** | -0.38** | 0.85** | -0.60** | 0.82** | -0.12 | 0.39** | 0.85** | -0.37** | 0.66** | -0.66** | 0.40** | -0.47** | -0.37** | -0.79** | | | | | | | |
| 21 | -0.53** | 0.38** | 0.38** | -0.36** | 0.29** | -0.50** | 0.47** | -0.58** | 0.50** | -0.44** | -0.35** | 0.46** | -0.67** | 0.64** | -0.25** | 0.11 | -0.38** | 0.41** | -0.49** | 0.22** | | | | | | |
| 22 | 0.67** | -0.76** | -0.51** | 0.44** | -0.48** | 0.83** | -0.84** | 0.90** | -0.85** | 0.39** | 0.09 | -0.80** | 0.80** | -0.87** | 0.24** | -0.66** | 0.79** | 0.12 | 0.70** | -0.65** | -0.52** | | | | | |
| 23 | -0.25** | 0.67** | -0.39** | -0.61* | 0.37** | -0.06 | 0.57** | -0.25** | 0.55** | 0.01 | 0.53** | 0.58** | -0.03 | 0.31** | -0.63** | 0.22** | -0.12 | -0.46** | -0.59** | 0.76** | 0.02 | -0.34** | | | | |
| 24 | -0.04 | -0.41** | 0.37** | 0.16* | -0.25** | -0.09 | -0.24** | -0.01 | -0.23** | -0.42** | -0.56** | -0.27** | -0.29** | 0.05 | 0.21** | -0.28** | 0.01 | 0.68** | 0.15* | -0.54** | 0.35** | 0.09 | -0.58** | | | |
| 25 | 0.49** | -0.81** | 0.21** | 0.84** | -0.33** | 0.31** | -0.75** | 0.52** | -0.71** | 0.43** | -0.50** | -0.66** | 0.31** | -0.59** | 0.79** | -0.16* | 0.35** | 0.11 | 0.84** | -0.79** | -0.26** | 0.55** | -0.63** | 0.30** | | |
| 26 | 0.26** | -0.17* | -0.37** | 0.02 | -0.13 | 0.39** | -0.25** | 0.36** | -0.25** | 0.19** | 0.21** | -0.23** | 0.38** | -0.32** | 0.09 | -0.31** | 0.31** | -0.03 | 0.14* | -0.09 | -0.23** | 0.31** | 0.01 | -0.07 | 0.01 | |
| 27 | 0.29** | -0.41** | -0.06 | 0.37** | -0.27** | 0.23** | -0.41** | 0.37** | -0.45** | 0.08 | -0.12 | -0.44** | 0.29** | -0.41 | 0.29** | -0.11 | 0.44** | 0.04 | 0.39** | -0.37** | -0.21** | 0.42** | -0.15* | 0.10 | 0.38** | -0.01 |

1: Ağırlık kaybı, 2: Meyve eti sertliği, 3:Suda çözünür kuru madde miktarı, 4: Titre edilebilir asit miktarı, 5: Solunum hızı, 6: Etilen üretim miktarı, 7: MAP içi oksijen seviyesi, 8: MAP içi karbondioksit seviyesi, 9: Meyve kabuk rengi L*, 10: Meyve kabuk rengi C*, 11: Meyve kabuk rengi h°, 12: Meyve et rengi L*, 13: Meyve et rengi C*, 14: Meyve et rengi h°, 15: Dış görünüş, 16: Tat, 17: İç karaması şiddeti, 18: Çürüme oranı, 19: Üşüme zararı indeksi, 20: Toplam klorofil miktarı, 21: Toplam karotenoid miktarı, 22: Toplam antosiyanin miktarı, 23: Askorbik asit miktarı, 24: Toplam fenolik madde miktarı, 25: Fruktoz içeriği, 26: Glikoz içeriği, 27: Sakkaroz içeriği.

sd = 210, * p<0.05 için r= 0.13, ** p< 0.01 için r= 0.18

Çizelge A.2. Angeleno erik çeşidinin raf ömrü (2015-2016 yılları) süresince incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--|
| 2 | -0.80** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0.57** | -0.49** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | -0.73** | 0.83** | -0.40** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.31** | -0.40** | 0.29** | -0.38** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0.62** | -0.54** | 0.67** | -0.36** | 0.35** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | -0.81** | 0.78** | -0.56** | 0.60** | -0.28** | -0.68** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | -0.70** | 0.76** | -0.38** | 0.67** | -0.30** | -0.44** | 0.60** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | -0.53** | 0.59** | -0.36** | 0.56** | -0.30** | -0.38** | 0.56** | 0.42** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | -0.50** | 0.57** | 0.01 | 0.50** | -0.19** | 0.01 | 0.48** | 0.49** | 0.36** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | -0.67** | 0.65** | -0.67** | 0.61** | -0.25** | -0.62** | 0.58** | 0.55** | 0.45** | 0.03 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | -0.45** | 0.52** | 0.04 | 0.51** | -0.22** | 0.04 | 0.34** | 0.48** | 0.29** | 0.78** | 0.01 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | -0.86** | 0.80** | -0.57** | 0.67** | -0.14* | -0.52** | 0.76** | 0.72** | 0.47** | 0.51** | 0.70** | 0.43** | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | -0.88** | 0.83** | -0.60** | 0.69** | -0.22** | -0.60** | 0.80** | 0.72** | 0.49** | 0.49** | 0.70** | 0.41** | 0.94** | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.85** | -0.81** | 0.59** | -0.66** | 0.16* | 0.58** | -0.82** | -0.68** | -0.49** | -0.49** | -0.70** | -0.37** | -0.95** | -0.94** | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.81** | -0.71** | 0.53** | -0.57** | 0.06 | 0.43** | -0.71** | -0.61** | -0.39** | -0.50** | -0.60** | -0.38** | -0.90** | -0.87** | 0.89** | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.86** | -0.80** | 0.54** | -0.68** | 0.20** | 0.49** | -0.76** | -0.70** | -0.50** | -0.55** | -0.68** | -0.45** | -0.95** | -0.92** | 0.93** | 0.90** | | | | | | | | | |
| 18 | -0.84** | 0.85** | -0.54** | 0.75** | -0.29** | -0.49** | 0.76** | 0.72** | 0.50** | 0.58** | 0.65** | 0.50** | 0.90** | 0.89** | -0.88** | -0.85** | -0.90** | | | | | | | | |
| 19 | 0.53** | -0.44** | 0.54** | -0.33** | 0.14* | 0.51** | -0.50** | -0.36** | -0.34** | -0.05 | -0.61** | 0.04 | -0.56** | -0.58** | 0.59** | 0.58** | 0.56** | -0.54** | | | | | | | |
| 20 | 0.72** | -0.62** | 0.60** | -0.53** | 0.13 | 0.57** | -0.66** | -0.51** | -0.44** | -0.20** | -0.70** | -0.16* | -0.76** | -0.76** | 0.76** | 0.78** | 0.76** | -0.71** | 0.66** | | | | | | |
| 21 | -0.84** | 0.84** | -0.49** | 0.75** | -0.24** | -0.47** | 0.76** | 0.71** | 0.56** | 0.56** | 0.64** | 0.51** | 0.87** | 0.86** | -0.84** | -0.79** | -0.86** | 0.84** | -0.48** | -0.68** | | | | | |
| 22 | 0.77** | -0.80** | 0.53** | -0.69** | 0.22** | 0.50** | -0.72** | -0.68** | -0.52** | -0.46** | -0.65** | -0.40** | -0.83** | -0.82** | 0.80** | 0.77** | 0.82** | -0.84** | 0.51** | 0.66** | -0.80** | | | | |
| 23 | 0.53** | -0.60** | 0.61** | -0.55** | 0.41** | 0.58** | -0.49** | -0.48** | -0.43** | -0.04 | -0.68** | -0.08 | -0.51** | -0.57** | 0.55** | 0.42** | 0.53** | -0.54** | 0.52** | 0.56** | -0.49** | 0.53** | | | |
| 24 | 0.27** | -0.34** | 0.23** | -0.34** | 0.31** | 0.34** | -0.32** | -0.28** | -0.27** | -0.03 | -0.37** | -0.03 | -0.19** | -0.23** | 0.20** | 0.06 | 0.22** | -0.20** | 0.11 | 0.16* | -0.27** | 0.23** | 0.33** | | |
| 25 | 0.40** | -0.46** | 0.28** | -0.46** | 0.37** | 0.37** | -0.36** | -0.39** | -0.35** | -0.18** | -0.38** | -0.27** | -0.33** | -0.36** | 0.33** | 0.23** | 0.35** | -0.37** | 0.16* | 0.28** | -0.40** | 0.35** | 0.40** | 0.34** | |

1: Ağırlık kaybı, 2: Meyve eti sertliği, 3:Suda çözünür kuru madde miktarı, 4: Titre edilebilir asit miktarı, 5: Solunum hızı, 6: Etilen üretim miktarı, 7: Meyve kabuk rengi L*, 8: Meyve kabuk rengi C*, 9: Meyve kabuk rengi h°, 10: Meyve et rengi L*, 11: Meyve et rengi C*, 12: Meyve et rengi h°, 13: Dış görünüşü, 14: Tat, 15: İç karaması şiddeti, 16: Çürüme oranı, 17: Üşüme zararı indeksi, 18: Toplam klorofil miktarı, 19: Toplam karotenoid miktarı, 20: Toplam antosiyanin miktarı, 21: Askorbik asit miktarı, 22: Toplam fenolik madde miktarı, 23: Fruktoz içeriği, 24: Glikoz içeriği, 25: Sakkaroz içeriği.
sd = 210, * p<0.05 için r= 0.13, ** p< 0.01 için r= 0.18

Çizelge A.3. Black Diamond erik çeşidinin soğukta muhafazası (2015-2016 yılları) boyunca incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--|
| 2 | -0.50** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | -0.42** | 0.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0.62** | -0.79** | -0.25** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | -0.53** | 0.78** | 0.24** | -0.78** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0.65** | -0.75** | -0.53** | -0.92* | -0.80** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | -0.57** | 0.89** | 0.17* | -0.88** | 0.88** | -0.86** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0.63** | -0.73** | -0.60** | 0.82** | -0.82** | 0.95** | -0.86** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | -0.59** | 0.90** | 0.25** | -0.88** | 0.80** | -0.88** | 0.92** | -0.86** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0.46** | -0.33** | -0.29** | 0.70** | -0.56** | 0.68** | -0.54** | 0.59** | -0.44** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | -0.24** | 0.71** | -0.36** | -0.59** | 0.52** | -0.39** | 0.66** | -0.33** | 0.60** | -0.27** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | -0.48** | 0.79** | 0.28** | -0.58** | 0.61** | -0.66** | 0.72** | -0.71** | 0.81** | -0.08 | 0.41** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | -0.02 | 0.34** | -0.17* | 0.01 | 0.28** | -0.04 | 0.32** | -0.17* | 0.19** | 0.03 | 0.28** | 0.27** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | -0.62** | 0.68** | 0.59** | -0.78** | 0.79** | -0.91** | 0.82** | -0.95** | 0.80** | -0.61** | 0.31** | 0.67** | 0.20** | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.23** | -0.48** | 0.53** | 0.59** | -0.32** | 0.26** | -0.46** | 0.09 | -0.41** | 0.34** | -0.68** | -0.10 | 0.08 | -0.06 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | -0.40** | 0.37** | 0.71** | -0.27** | 0.43** | -0.55** | 0.39** | -0.65** | 0.40** | -0.16* | -0.09 | 0.57** | 0.31** | 0.67** | 0.49** | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.43** | -0.63** | -0.41** | 0.65** | -0.64** | 0.76** | -0.69** | 0.76** | -0.72** | 0.47** | -0.39** | -0.63** | -0.19** | -0.76** | 0.09 | -0.50** | | | | | | | | | | | |
| 18 | -0.02 | -0.34** | 0.16* | -0.03 | -0.17* | 0.01 | -0.15* | 0.03 | -0.16* | -0.21** | -0.23** | -0.33** | -0.46** | -0.08 | -0.12 | -0.41** | 0.20** | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.64** | -0.67** | -0.26** | 0.78** | -0.63** | 0.70** | -0.71** | 0.65** | -0.72** | 0.48** | -0.49** | -0.55** | -0.11 | -0.63** | 0.44** | -0.35** | 0.43** | 0.07 | | | | | | | | | |
| 20 | -0.20** | 0.73** | 0.43** | -0.45** | 0.51** | -0.31** | 0.62** | -0.27** | 0.57** | -0.13 | 0.72** | 0.50** | 0.49** | 0.29** | -0.54** | 0.06 | -0.31** | -0.52** | -0.42** | | | | | | | | |
| 21 | -0.25** | 0.26** | 0.01 | -0.37** | 0.32** | -0.27** | 0.28** | -0.19** | 0.23** | -0.37** | 0.27** | 0.05 | -0.02 | 0.18* | -0.37** | -0.02 | -0.12 | 0.04 | -0.44** | 0.20** | | | | | | | |
| 22 | 0.45** | -0.76** | -0.23** | 0.62** | -0.70** | 0.69** | -0.77** | 0.72** | -0.74** | 0.40** | -0.48** | -0.70** | -0.50** | -0.74** | 0.11 | -0.63** | 0.60** | 0.46** | 0.60** | -0.61** | -0.18** | | | | | | |
| 23 | -0.41** | 0.63** | 0.19* | -0.58** | 0.64** | -0.62** | 0.65** | -0.61** | 0.58** | -0.44** | 0.37** | 0.50** | 0.27** | 0.58** | -0.18* | 0.40** | -0.54** | -0.24** | -0.43** | 0.45** | 0.26** | -0.59** | | | | | |
| 24 | 0.01 | -0.57** | 0.49** | 0.19** | -0.33** | 0.08 | -0.40** | 0.07 | -0.36** | -0.09 | -0.59** | -0.42** | -0.50** | -0.09 | 0.32** | -0.10 | 0.23** | 0.73** | 0.19* | -0.83** | -0.05 | 0.52** | -0.36** | | | | |
| 25 | 0.40** | -0.72** | 0.25** | 0.76** | -0.55** | 0.54** | -0.69** | 0.41** | -0.67** | 0.43** | -0.73** | -0.39** | -0.07 | -0.38** | 0.81** | 0.10 | 0.32** | 0.06 | 0.65** | -0.65** | -0.42** | 0.45** | -0.39** | 0.41** | | | |
| 26 | -0.42** | 0.41** | 0.63** | -0.62** | 0.47** | -0.72** | 0.47** | -0.70** | 0.57** | -0.36** | 0.07 | 0.48** | -0.26** | 0.63** | -0.04 | 0.39** | -0.55** | 0.19** | -0.40** | -0.06 | 0.06 | -0.26** | 0.27** | 0.27** | -0.21** | | |
| 27 | 0.32** | -0.28** | -0.41** | 0.38** | -0.36** | 0.48** | -0.35** | 0.48** | -0.36** | 0.36** | -0.03 | -0.28** | -0.07 | -0.47** | -0.04 | -0.34** | 0.40** | -0.02 | 0.27** | 0.04 | -0.09 | 0.32** | -0.28** | -0.07 | 0.21** | -0.33** | |

1: Ağırlık kaybı, 2: Meyve eti sertliği, 3:Suda çözünür kuru madde miktarı, 4: Titre edilebilir asit miktarı, 5: Solunum hızı, 6: Etilen üretim miktarı, 7: MAP içi oksijen seviyesi, 8: MAP içi karbondioksit seviyesi, 9: Meyve kabuk rengi L*, 10: Meyve kabuk rengi C*, 11: Meyve kabuk rengi h°, 12: Meyve et rengi L*, 13: Meyve et rengi C*, 14: Meyve et rengi h°, 15: Dış görünüşü, 16: Tat, 17: İç karaması şiddeti, 18: Çürüme oranı, 19: Üşüme zararı indeksi, 20: Toplam klorofil miktarı, 21: Toplam karotenoid miktarı, 22: Toplam antosiyanin miktarı, 23: Askorbik asit miktarı, 24: Toplam fenolik madde miktarı, 25: Fruktoz içeriği, 26: Glikoz içeriği, 27: Sakkaroz içeriği.

sd = 180, * p<0.05 için r= 0.15, ** p< 0.01 için r= 0.20

Çizelge A.4. Black Diamond erik çeşidinin raf ömrü (2015-2016 yılları) süresince incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|------|------|--|
| 2 | -0.76** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0.51** | -0.43** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | -0.59** | 0.80** | -0.41** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | -0.53** | 0.46** | -0.61** | -0.29** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0.66** | -0.68** | 0.28** | -0.64** | -0.34** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | -0.54** | 0.72** | 0.03 | 0.60** | 0.10 | -0.54** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | -0.63** | 0.81** | -0.15* | 0.70** | 0.22** | -0.59** | 0.84** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | -0.46** | 0.51** | -0.25** | 0.34** | 0.24** | -0.29** | 0.33** | 0.39** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | -0.60** | 0.67** | -0.02 | 0.47** | 0.22** | -0.56** | 0.75** | 0.70** | 0.33** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | -0.60** | 0.50** | -0.83** | 0.42** | 0.66** | -0.33** | 0.02 | 0.19** | 0.34** | 0.11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | -0.58** | 0.58** | -0.49** | 0.53** | 0.46** | -0.45** | 0.27** | 0.39** | 0.38** | 0.27** | 0.52** | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | -0.83** | 0.77** | -0.48** | 0.60** | 0.63** | -0.69** | 0.48** | 0.58** | 0.42** | 0.67** | 0.63** | 0.58** | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | -0.84** | 0.79** | -0.50** | 0.66** | 0.59** | -0.73** | 0.50** | 0.61** | 0.43** | 0.63** | 0.63** | 0.58** | 0.93** | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.84** | -0.75** | 0.49** | -0.58** | -0.59** | 0.72** | -0.48** | -0.56** | -0.42** | -0.65** | -0.61** | -0.52** | -0.94** | -0.93** | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.72** | -0.66** | 0.36** | -0.47** | -0.57** | 0.68** | -0.39** | -0.50** | -0.34** | -0.63** | -0.51** | -0.49** | -0.88** | -0.87** | 0.87** | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.84** | -0.81** | 0.50** | -0.70** | -0.59** | 0.75** | -0.55** | -0.63** | -0.43** | -0.66** | -0.63** | -0.56** | -0.94** | -0.93** | 0.93** | 0.84** | | | | | | | | | |
| 18 | -0.84** | 0.80** | -0.54** | 0.63** | 0.61** | -0.69** | 0.50** | 0.60** | 0.44** | 0.63** | 0.67** | 0.58** | 0.91** | 0.89** | -0.90** | -0.82** | -0.89** | | | | | | | | |
| 19 | 0.53** | -0.47** | 0.22** | -0.43** | -0.23** | 0.42** | -0.49** | -0.46** | -0.29** | -0.40** | -0.22** | -0.42** | -0.45** | -0.49** | 0.46** | 0.33** | 0.48** | -0.46** | | | | | | | |
| 20 | 0.79** | -0.69** | 0.61** | -0.54** | -0.58** | 0.63** | -0.36** | -0.45** | -0.38** | -0.50** | -0.71** | -0.56** | -0.85** | -0.84** | 0.87** | 0.76** | 0.85** | -0.87** | 0.42** | | | | | | |
| 21 | -0.66** | 0.69** | -0.44** | 0.61** | 0.51** | -0.62** | 0.39** | 0.52** | 0.34** | 0.49** | 0.54** | 0.47** | 0.74** | 0.77** | -0.77** | -0.70** | -0.75** | 0.75** | -0.34** | -0.70** | | | | | |
| 22 | 0.81** | -0.72** | 0.52** | -0.55** | -0.65** | 0.60** | -0.45** | -0.55** | -0.49** | -0.60** | -0.65** | -0.53** | -0.89** | -0.86** | 0.89** | 0.78** | 0.87** | -0.85** | 0.44 | 0.81** | -0.71** | | | | |
| 23 | 0.19** | -0.18* | 0.09 | -0.13 | -0.04 | 0.15* | -0.08 | -0.12 | -0.20** | -0.11 | -0.13 | -0.14 | -0.13 | -0.13 | 0.16* | 0.14 | 0.14 | -0.19** | 0.02 | 0.21** | -0.19** | 0.12 | | | |
| 24 | 0.20** | -0.12 | 0.35** | -0.09 | -0.24** | 0.10 | 0.10 | 0.04 | -0.17* | 0.01 | -0.34** | -0.17* | -0.20** | -0.18* | 0.18* | 0.13 | 0.18* | -0.24** | 0.06 | 0.29** | -0.20** | 0.24** | 0.09 | | |
| 25 | 0.10 | -0.08 | 0.45** | -0.11 | -0.25** | 0.03 | 0.09 | 0.03 | -0.15* | 0.19** | -0.33** | -0.16* | -0.01 | -0.05 | 0.07 | -0.01 | 0.05 | -0.09 | 0.05 | 0.16* | -0.13 | 0.12 | 0.01 | 0.05 | |

1: Ağırlık kaybı, 2: Meyve eti sertliği, 3:Suda çözünür kuru madde miktarı, 4: Titre edilebilir asit miktarı, 5: Solunum hızı, 6: Etilen üretim miktarı, 7: Meyve kabuk rengi L*, 8: Meyve kabuk rengi C*, 9: Meyve kabuk rengi h°, 10: Meyve et rengi L*, 11: Meyve et rengi C*, 12: Meyve et rengi h°, 13: Dış görünüş, 14: Tat, 15: İç karaması şiddeti, 16: Çürüme oranı, 17: Üşüme zararı indeksi, 18: Toplam klorofil miktarı, 19: Toplam karotenoid miktarı, 20: Toplam antosiyanin miktarı, 21: Askorbik asit miktarı, 22: Toplam fenolik madde miktarı, 23: Fruktoz içeriği, 24: Glikoz içeriği, 25: Sakkaroz içeriği.
sd = 180, * p<0.05 için r= 0.15, ** p< 0.01 için r= 0.20.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Derya ERBAŞ (BAYINDIR)

Doğum Yeri ve Yılı : Vechta/Almanya, 1986

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : deryaerbas@isparta.edu.tr

Eğitim Durumu

Lise : Korkuteli Anadolu Lisesi

Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Yüksek Lisans : SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Mesleki Deneyim

SDÜ Ziraat Fakültesi (Arş. Gör.) 2009-2018

ISUBÜ Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi (Arş. Gör.) 2018-.....

Yayımları

Dilmaçunal, T., Koyuncu, M.A., Aktaş, H., **Bayındır, D.**, 2011. The Effects of Several Postharvest Treatments on Shelf Life Quality of Bunch Tomatoes. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(2), 209-213.

Aktaş, H., **Bayındır, D.**, Dilmaçunal, T., Koyuncu, M.A., 2012. The Effects of Minerals, Ascorbic Acid, and Salicylic Acid on the Bunch Quality of Tomatoes (*Solanum lycopersicum*) at High and Low Temperatures. *HortScience*, 47(10), 1478-1483.

Dilmaçunal, T., **Erbaş, D.**, Koyuncu, M.A., Onursal, C.E., Kuleaşan, H., 2014. Efficacy of Some Antimicrobial Treatments Compared to Sodium Hypochlorite on Physical, Physiological and Microbial Quality of Fresh-cut Melons (*Cucumis melo* L. var. *inodorus*). *LWT - Food Science and Technology*, 59(2), 1146-1151.

- Akev, K., Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, 2018. Quality of Raisins Under Different Packaging and Storage Conditions. The Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 93(1), 107-112.
- Koyuncu, M.A., Güneyli, A., **Erbaş, D.**, Onursal, C.E., Seçmen, T., 2018. Combined Effects of MAP and Postharvest Salicylic Acid Treatment on Quality Attributes of Dill (*Anethum graveolens* L.) Bunches during Storage. Tarım Bilimleri Dergisi, 24(3), 340-348.
- Erbaş, D.**, Koyuncu, M.A., Koyuncu, F., 2018. Improvement Storability of 'Angelino' Plum with the Combination of 1-Methylcyclopropene Treatment and Controlled Atmosphere Storage. Tarım Bilimleri Dergisi, 24(4), 501-509 (Yüksek Lisans tezinin bir kısmından özetlenmiştir).
- Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, Onursal, C.E., Seçmen, T., Güneyli, A., Üzümcü, S.S., 2019. Postharvest Treatments of Salicylic Acid, Oxalic Acid and Putrescine Influences Bioactive Compounds and Quality of Pomegranate during Controlled Atmosphere Storage. Journal of Food Science and Technology. DOI: 10.1007/s13197-018-3495-1.
- Koyuncu, M.A., Dilmaçunal, T., **Bayındır, D.**, Erbaş, S., 2013. The Role of Ethylene in Determining Oil Rose (*Rosa damascena* Mill.) Storage Life. Acta Horticulturae, 1012, 987-993.
- Bayındır, D.**, Dilmaçunal, T., Koyuncu, M.A. Onursal, C.E., 2013. Effects of Dipping Treatments on the Quality of Fresh-cut Pink Lady Apples During Cold Storage. Acta Horticulturae, 1012, 1057-1063.
- Koyuncu, M.A., **Bayındır, D.**, 2013. Scarlet Spur Elma Çeşidinin Normal ve Kontrollü Atmosfer Koşullarında Depolanması. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 28(2), 71-76.
- Onursal, C.E., Eren, İ., Güneyli, A., Topcu, T., Çalhan, O., **Bayındır, D.**, 2014. Effect of Carvacrol on Microbial Activity and Storage Quality of Fresh-cut Apple cv. Breaburn. Acta Horticulturae, 1053, 215-22.
- Onursal, C.E., **Bayındır, D.**, Celepaksoy, F., Koyuncu, M.A., 2015. Combined Effects of MAP and Postharvest Putrescine Treatment on Storage Life and Quality of Alyanak Apricot. Acta Horticulturae, 1071, 165-172.
- Onursal, C.E., **Erbaş, D.**, Koyuncu, M.A., 2015. Eğirdir Koşullarında Yetiştirilen Pink Lady Elma Çeşidinde Farklı Atmosfer Bileşimlerinin Depolama Boyunca Meyve Kalitesine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 19(2), 179-183.
- Erbaş, D.**, Koyuncu, M.A. 2016. 1-Metilsiklopropen Uygulamasının Angeleno Erik Çeşidinin Depolanma Süresi ve Kalitesi Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 53(1), 43-50 (Yüksek Lisans tezinin bir kısmından özetlenmiştir).

- Koyuncu, M.A., Onursal, C.E., Çetinbaş, M., Butar, S., **Erbaş, D.**, 2018. Effects of Preharvest Aminoethoxyvinylglycine (AVG) Treatment on Storage Life and Quality of 'Golden Delicious' Apple. *Acta Horticulturae*, 1194, 59-66.
- Erbaş, D.**, Koyuncu, M.A., Onursal, C.E., 2018. Effects of Pre- and Postharvest Spermidine Treatments on Storage Life and Quality of 'Aprikoz' Apricot. *Acta Horticulturae*, 1194, 785-791.
- Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, Onursal, C.E., Özüsoy, F., 2018. Hasat Öncesi Farklı Dozlarda Putresin Uygulamasının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafaza ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55(3), 271-279.
- Güneyli, A., Koyuncu, M.A., Onursal, C.E., **Erbaş, D.**, Cetinbas, M., Butar, S., Koyuncu, F., 2018. Effects of Pre-harvest Retain Treatments with MAP on Cold Storage Quality of Sweet Cherry cv. 0900 Ziraat. *Scientific Papers-Series B-Horticulture*, 62, 153-158.
- Koyuncu, M.A., Secmen, T., Onursal, C.E., **Erbaş, D.**, Güneyli, A., Uzumcu, S.S., Koyuncu, F., 2018. Effect of Postharvest Oxalic Acid Treatment on Cold Storage of Apricot cv.'Aprikoz'. *Scientific Papers-Series B-Horticulture*, 62, 147-152.
- Erbaş, D.**, Koyuncu, M.A., Özüsoy, F., Onursal, C.E., 2018. Derim Öncesi Putresin Uygulamasının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 7(2),151-156.
- Altıkardeş, E., Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, 2018. Hıyarlarda Salisilik Asit Uygulaması ile Depolama Süresinin Uzatılması ve Kalite Kayıplarının Azaltılması. *Akademik Ziraat Dergisi*, 7(2), 143-150.
- Aktaş, H., Daler, S., Özen, Ö., Gencer, K., **Bayındır, D.**, Erdal, İ., 2013. The Effect of Some Growing Substrate Media on Yield and Fruit Quality of Eggplant (*Solanum melongena* L.) Grown and Irrigated by Drip Irrigation System in Green-house. *Infrastructure and Ecology of Rural Areas*, 3(1), 5-11.
- Erbaş, D.**, Onursal, C.E., Koyuncu, M.A., 2016. Salisilik Asit Uygulamasının Aprikoz Kayısı Çeşidinin Manav Koşullarındaki Kalite Değişimlerine Etkisi. *Bahçe*, 45(Özel Sayı 1), 613-616.
- Onursal, C.E., Güneyli, A., Seçmen, T., Eren, İ., Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, 2016. Hasat Sonrası Salisilik Asit Uygulamasının Dr. Jules Guyot Armut Çeşidinde Depolama ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. *Bahçe*, 45(Özel Sayı 1), 188-193.
- Erbaş, D.**, Onursal, C.E., Koyuncu, M.A., 2015. Derim Sonrası Salisilik Asit Uygulamalarının Aprikoz Kayısı Çeşidinin Soğukta Depolanması Üzerine Etkileri. *Meyve Bilimi*, 2(2), 50-57.

- Aydinoğlu B.D., Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, 2017. Ozon Uygulanmış Nar Tanelerinin Soğukta Depolanması. Meyve Bilimi, 4(2), 26-32.
- Koyuncu, M.A., **Bayındır, D.**, Celepaksoy, F., Kara, N., 2012. Farklı ambalajların dilimlenmiş Pink Lady elma çeşidinin soğukta depolanması üzerine etkileri. V. Bahçe rnlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül, İzmir, Bahçe Bilimi, 3, 351-357. (Poster)
- Bayındır, D.**, Onursal, C.E., Celepaksoy, F., Koyuncu, M.A., Koyuncu, F., 2012. Hasat Sonrası Farklı Dozlardaki Putresin Uygulamasının Aprikoz (şalak) Kayısı eşidinin Depolama Süre ve Kalitesi zerine Etkileri. V. Bahçe rnlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül, İzmir, Bahçe Bilimi, 3, 107-114. (Sözlü sunum)
- Erbaş, D.**, Onursal, C.E., Babalık, Z., Koyuncu, M.A., 2014. zm Muhafazasında Salisilik Asit Kullanımı. VI. Bahçe rnlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 22-25 Eylül, Bursa, Bahçe Bilimi, 5, 22-31. (Sözlü sunum)
- akır, İ.O., Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, 2014. Ozon Uygulamasının Red Globe zm eşidinin Soğukta Depolanması zerine Etkisi. VI. Bahe rnlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 22-25 Eylül, Bursa, Bahe Bilimi, 5, 32-38. (Szl sunum)
- Koyuncu, M.A., Onursal, C.E., etinbaş, M., Butar, S., **Erbaş, D.** 2016. Effects of Pre-harvest Aminoethoxyvinylglycine (AVG) Treatment on Storage Life and Quality of Apple cv. Golden Delicious. VIII International Postharvest Symposium, 21-24 June, Cartagena, Spain, p:179. (Poster)
- Erbaş, D.**, Koyuncu, M.A., Onursal, C.E. 2016. Effects of Pre- and Postharvest Spermidine Treatments on Storage Life and Quality of Apricot cv. Aprikoz. VIII International Postharvest Symposium, 21-24 June, Cartagena, Spain, p: 344. (Poster)
- Koyuncu, M.A., Güneyli, A., **Erbaş, D.**, Onursal, C.E., Seçmen, T. 2017. Combined Effects of MAP and Postharvest Salicylic Acid Treatment on Quality Attributes of Dill (*Anethum graveolens*) Bunches during Storage. 10th International FRUTIC Symposium Quality and Safety of Fresh Horticultural Commodities, 7-9 February, Berlin, Germany, p:62. (Poster)
- Bolel, H., Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, 2017. The Use of Ozone in Cold Storage of Pomegranate cv. 'Hicaznar'. 2nd International Balkan Agriculture Congress, 16-18 May, Books of Abstracts, Tekirdağ-Turkey, p: 273. (Oral)
- Onursal, C.E., **Erbaş, D.**, Seçmen, T., Güneyli, A., 2017. Effects of Pre- and Postharvest 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Treatments on Storage and Shelf Life of Starkrimson Delicious Apple Variety. 2nd International Balkan Agriculture Congress, 16-18 May, Tekirdağ-Turkey, p:299. (Poster)

- Seçmen, T., Onursal, C. E., Güneyli, A., **Erbaş, D.** 2017. Physical and Biochemical Changes of Sorrel (*Rumex acetosella* L.) Stored under Different Temperature. International Symposium on Biodiversity and Edible Wild Species, 3-5 April, Antalya-Turkey, p: 90. (Oral)
- Seçmen, T., Onursal, C. E., Güneyli, A., **Erbaş, D.** 2017. Biochemical Changes of Mint (*Mentha piperita* L.) during postharvest storage at different temperatures. International Symposium on Advances in Lamiaceae Science, 26-29 April, Antalya. Natural Volatiles & Essential Oils, Lamiaceae 2017, Abstracts, 4(2), 76 (Poster).
- Seçmen T., Güneyli A., Onursal C.E., Koyuncu M.A., **Erbaş D.**, Sevinç Üzümcü S. 2017. The Use of Different Controlled Atmosphere and 1-Methylcyclopropene Combinations in Pear Storage. VI Postharvest Unlimited ISHS International Conference, 17-20 October, Madrid-Spain, p: 266 (Poster).
- Seçmen T., Güneyli A., Onursal C.E., **Erbaş D.**, Koyuncu M.A. 2017. The Effect of Controlled and Dynamic Controlled Atmosphere Storage on the Ascorbic Acid Content and Sugar Profile of Abbe Fetel Pear. XII International Controlled Modified Atmosphere Research Conference, 18-22 June, Warsaw-Poland, p: 82 (Poster).
- Koyuncu, M.A., **Erbaş D.**, Onursal, C.E., Seçmen, T., Güneyli, A., Sevinç Üzümcü, S. 2017. Postharvest Treatments of Salicylic Acid, Oxalic Acid and Putrescine Influences Bioactive Compounds and Quality of Hicaznar Pomegranate during Controlled Atmosphere Storage. XII International Controlled Modified Atmosphere Research Conference, 18-22 June, Warsaw-Poland, p: 34 (Oral)
- Altıkardeş, E., Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, 2018. Postharvest Salicylic Acid Treatment Improve Storage Quality and Life of Cucumber. 11th International Frutic Symposium (Optimizing Water Use in the Supply Chain of Fresh Produce), 7-9 February, Berlin, Germany, p: 34 (Poster).
- Bolel, H., Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, 2018. Combined effects of Postharvest Ozone Treatment and Controlled Atmosphere Storage Life and Quality of Pomegranate. 11th International Frutic Symposium (Optimizing Water Use in the Supply Chain of Fresh Produce), 7-9 February, Berlin, Germany, p: 15 (Oral).
- Onursal, C.E., Küçükçumuk, C., Seçmen, T., Güneyli, A., **Erbaş, D.**, Üzümcü, S.S., Koyuncu, M.A., 2018. Effects of Different Deficit Irrigation Strategies on Postharvest Quality of Apple Braeburn. 11th International Frutic Symposium (Optimizing Water Use in the Supply Chain of Fresh Produce), 7-9 February, Berlin, Germany, p: 33 (Poster).
- Seçmen, T., Onursal, C.E., Güneyli, A., Sevinç Üzümcü, S., **Erbaş D.**, Koyuncu, M.A., 2018. Effect of Postharvest Oxalic Acid Treatments on Some Biochemical

Properties of Apricot cv. Aprikoz During Cold Storage. 2nd International Conference on Agriculture, Food, Forest Sciences and Technologies, 2-5 April, Çeşme-İzmir/Turkey, p: 168 (Oral).

Onursal, C.E., Seçmen, T., Sevinç Üzümcü, S., **Erbaş D.**, Güneyli, A., Koyuncu, M.A., 2018. Prolonging Postharvest Life of Apricots By Preharvest Polyamine Treatments. 2nd International Conference on Agriculture, Food, Forest Sciences and Technologies, 2-5 April, Çeşme-İzmir/Turkey, p: 129 (Oral).

Erbaş, D., Koyuncu, M.A., Özüsoy, F., Onursal, C.E., 2018. Effects of Putrescine Treatment on Fruit Quality of Sweet Cherry cv. 0900 Ziraat. 8th International Conference of Strategic Research on Scientific Studies and Educations (ICosReSSE), 11-13 May, Vienna/Austria, p:100 (ISBN: 978-605-81950-5-9). (Oral)

Erbaş, D., Onursal, C.E., Seçmen, T., Güneyli, A., Sevinç Üzümcü, S., Koyuncu, M.A., 2018. The Effect of Oxalic Acid on the Quality Change of Freshcut Broccoli (*Brassica oleracea* L.) during Cold Storage. 8th International Conference of Strategic Research on Scientific Studies and Educations (ICosReSSE), 11-13 May, Vienna/Austria, p:86. (Oral)

Güneyli, A., Koyuncu, M.A., Onursal, C.E., **Erbaş D.**, Çetinbaş, M., Butar, S., Koyuncu, F., 2018. Effects of Pre-Harvest Retain Treatments with MAP on Cold Storage Quality of Sweet Cherry cv. 0900 Ziraat. The International Conference of the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest 'Agriculture for Life, Life for Agriculture', 7-9 June, Bucharest/Romania, p: 43. (Oral)

Koyuncu, M.A., Seçmen, T., Onursal, C.E., **Erbaş, D.**, Güneyli, A., Sevinç Üzümcü, S., Koyuncu, F., 2018. Effect of Postharvest Oxalic Acid Treatment on Cold Storage of Apricot cv. Aprikoz. The International Conference of the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest 'Agriculture for Life, Life for Agriculture', 7-9 June, Bucharest/Romania, p: 42. (Oral)

Seçmen, T., Güneyli, A., Onursal, C.E., Koyuncu, M.A., **Erbaş, D.**, Üzümcü, S.S., 2018. The Effects of Controlled Atmosphere (CA), Dynamic Controlled Atmosphere (DCA) and 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Treatments on Phenolic Compounds of Abbe Fetel Pear Cultivars during Cold Storage. I. International Agricultural Science Congress, 09-12 May, Van/Turkey, p: 363 (Poster).

Erbaş, D., Koyuncu, M.A., Onursal, C.E., Ozusoy, F., 2018. Pre-harvest Putrescine Treatment can be a Promising Tool for Postharvest Quality of Sweet Cherry cv. 0900 Ziraat. 30th Horticultural Congress, 12-16 August, İstanbul-Turkey, (Poster).

Seçmen, T., Onursal, C.E., Güneyli, A., **Erbaş, D.**, Üzümcü, S.S., Koyuncu, M.A., 2018. Salicylic Acid Effects Main Quality Component of Pear cv. Dr. Jules Guyot. 30th Horticultural Congress, 12-16 August, İstanbul-Turkey. (Poster).

Onursal, C.E., Üzümcü, S.S., Güneyli, A., Seçmen, T., **Erbaş, D.**, Koyuncu, M.A., 2018. The New Box System Janny MT Effects Fruit Quality and Some Biochemical Properties of Pomegranate After Harvest. 30th Horticultural Congress, 12-16 August, İstanbul-Turkey. (Oral).

