T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

1-MCP (1-Metilsiklopropen) VE YENİLEBİLİR KAPLAMA MALZEMELERİNİN RED CHİEF STANDART ELMA ÇEŞİDİ İLE KIRMIZI ASLİK VE PAMUK MAHALLİ ELMA ÇEŞİTLERİNİN MUHAFAZASI VE RAF ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

DOKTORA TEZİ

Onur TEKİN
Danışman: Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU

VAN – 2023

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

1-MCP (1-Metilsiklopropen) VE YENİLEBİLİR KAPLAMA MALZEMELERİNİN RED CHİEF STANDART ELMA ÇEŞİDİ İLE KIRMIZI ASLİK VE PAMUK MAHALLİ ELMA ÇEŞİTLERİNİN MUHAFAZASI VE RAF ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

DOKTORA TEZİ

Onur TEKİN

Bu çalışma Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FDK-2020-9262 No'lu proje ile desteklenmiştir.

VAN – 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU danışmanlığında, Onur TEKİN tarafından sunulan "1-MCP (1-metilsiklopropen) ve Yenilebilir Kaplama Malzemelerinin Red Chief Standart Elma Çeşidi ile Kırmızı Aslik ve Pamuk Mahalli Elma Çeşitlerinin Muhafazası ve Raf Ömrü Üzerine Etkileri" başlıklı bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 20/06/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ahmet KAZANKAYA İmza:

Üye: Prof. Dr. Emine KÜÇÜKER İmza:

Üye: Doç. Dr. Aşkın BAHAR İmza:

Üye: Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Ömer BİNGÖL İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun …. /.... /….. tarih ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

Prof. Dr. Harun AKKUŞ
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Onur TEKİN

ÖZET

1-MCP (1-Metilsiklopropen) VE YENİLEBİLİR KAPLAMA MALZEMELERİNİN RED CHİEF STANDART ELMA ÇEŞİDİ İLE KIRMIZI ASLİK VE PAMUK MAHALLİ ELMA ÇEŞİTLERİNİN MUHAFAZASI VE RAF ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

TEKİN, Onur
Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU
Haziran 2023, 623 sayfa

Çalışmada, Van ekolojik koşullarında yetiştirilen Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde 1-MCP (625 ve 1250 ppb 1-MCP), yenilebilir kaplama malzemesi (%2 jelatin ve %2 kitosan) ve kombin uygulamalarının (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) depo ve raf ömrü üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada; ağırlık kaybı, pH, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TEA), meyve eti sertliği, meyve kabuk ve et rengi, solunum hızı, dışsal etilen miktarı, malondialdehit (MDA), polifenol oksidaz (PPO), toplam fenolik içeriği, toplam antioksidan kapasitesi, bireysel fenolik içeriği ve organik asitlerde meydana gelen değişimler araştırılmıştır.

Önemli kalite kriterleri bakımından (ağırlık kaybı, pH, TEA, SÇKM, meyve eti sertliği, solunum hızı, dışsal etilen miktarı, MDA, toplam fenolik içeriği ve toplam antioksidan kapasitesi) her üç elma çeşidinde birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının %75 oran ile etkili olduğu, özellikle %22'lik oran ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasının en etkili uygulama olduğu belirlenmiştir. Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 130 gün depo ve 130+7 gün raf ömründe, Red Chief standart elma çeşidinin 270 gün depo ve 270+7 gün raf ömründe kombin uygulamaları ile başarılı bir şekilde depolanabileceği belirlenmiştir. Depolama çalışmalarında mahalli elma çeşitleri yeterince yer almamaktadır. Mahalli elmalar ülkemizin önemli bir genetik zenginliği olup, yetiştiği bölgelerde sevilerek tüketilmektedir. Çalışmamamızda biyoaktif bileşenler açısından mahalli elmaların standart elma çeşitlerine göre daha zengin yapıda olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: 1-MCP, Elma, Yenilebilir kaplama malzemesi

ABSTRACT

THE EFFECTS OF 1-MCP (1-Methylcyclopropene) AND EDIBLE COATING MATERIALS ON THE STORAGE AND SHELF LIFE OF RED CHIEF STANDART APPLE VARIETY AND KIRMIZI ASLİK, PAMUK LOCAL APPLE VARIETIES

TEKİN, Onur
Ph.D. Thesis, Department of Horticulture
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU
June 2023, 623 pages

The effects of 1-MCP (625 and 1250 ppb 1-MCP), edible coating materials (2% gelatine and 2% chitosan) and combination applications (1-MCP+edible coating materials) on storage and shelf life of Pamuk Elma and Kırmızı Aslik local apple cultivars with Red Chief standard apple cultivar grown in Van ecological conditions were investigated. In the study, changes in weight loss, pH, water soluble dry matter (SSC), titratable acidity (TEA), fruit firmness, fruit skin and flesh colour, respiration rate, exogenous ethylene content, malondialdehyde (MDA), polyphenol oxidase (PPO), total phenolic content, total antioxidant capacity, individual phenolic content and organic acids were investigated.

First (2019) and second (2020) year for all three apple cultivars in terms of important quality criteria (weight loss, pH, TA, SSC, fruit firmness, respiratory rate, exogenous ethylene content, MDA, total phenolic content and total antioxidant capacity), it has been determined that the combined applications are effective with a rate of 75% in the storage and shelf life, and especially the 22% gelatin+625 ppb 1-MCP application is the most effective application. It has been determined that Pamuk Elma and Kırmızı Aslik local apple varieties can be successfully stored with 130 days storage and 130+7 days shelf life, and Red Chief standard apple variety with 270 days storage and 270+7 days shelf life with combined applications. Local apple varieties are not sufficiently included in storage studies. Local apples are an important genetic richness of our country and are consumed lovingly in the regions where they are grown. In our study, it was determined that local apples were richer in bioactive components than standard apple varieties.

Keywords: 1-MCP, Apple, Edible coating materials

TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının her aşamasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, hayatın her alanında beni destekleyip teşvik ederek bana en iyiye ulaşacak yolu gösteren tez danışmanım Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU'na katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Tez izleme komitesi üyeleri olan ve çalışmamın tamamlanmasına kadar geçen sürede her anında bana destek olan Prof. Dr. Ahmet KAZANKAYA'ya, Dr. Öğretim Üyesi Ömer BİNGÖL'e teşekkür ederim.

Çalışmamda laboratuvarlarını sonuna kadar açan, her daim güler yüzlerini ve yardımlarını eksik etmeyen sevgili hocalarım Doç. Dr. Duygu ALPASLAN ve Dr. Öğr. Üyesi Tuba DUDU ERŞEN'e sonsuz teşekkür ederim.

Tez yazım aşamasında benden yardımlarının eksik etmeyen hocam Dr. Öğr. Üyesi Adnan DOĞAN'a çok teşekkür ederim.

Bu çalışmaya FBA-2020-9262 no'lu proje olarak destek veren Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na ve yardımsever çalışanlarına, Fen Bilimleri Enstitüsünün her zaman desteklerini gördüğüm yardımsever çalışanlarına teşekkür ederim.

Çalışmamın başından sonuna kadar beni her zaman destekleyen ve her aşamasında yanımda olduklarını hissettiğim sevgili arkadaşlarım Öğretim Görevlisi Ezelhan ŞELEM'E, Arş. Gör. Dr. Mehmet Ramazan RİŞVANLI'ya, Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Reşit KARAGEÇİLİ ve eşi Mukaddes Aslı KARAGEÇİLİ'ye, Dr. Öğretim Üyesi Selma KIPÇAK'a, Arş. Gör. Gökhan BOYNO ve eşi Ezgi BOYNO'ya, Arş. Gör Sezen TAYAM'a, Arş. Gör. Ethem Ömer BAŞ'a, Yadigar DOĞAN'a Nurettin YILMAZ'a, Fehmi OK'a, Sercan DÜZGÜN'e, Ramazan AĞIN'a, Rabia AKBAL'a, Davut ALAN'a, Hekim Sefkan YAKUT'a, İbrahim AVKAN'a ve Yusuf ASLAN'a çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatım ve akademik kariyerim süresince bana karşılıksız desteklerinden dolayı değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

2023

Onur TEKİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET i
ABSTRACT iii
TEŞEKKÜR v
İÇİNDEKİLER vii
ÇİZELGELER LİSTESİ xi
ŞEKİLLER LİSTESİ xxiii
SİMGELER VE KISALTMALAR liii
1. GİRİŞ 1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ 9
2.1 1-MCP ile Yapılmış Çalışmalar 9
2.2 Yenilebilir Film ve Kaplamalarla İlgili Yapılan Çalışmalar 15
3. MATERYAL VE YÖNTEM 19
3.1 Materyal 19
3.2 Ön Hazırlıklar ve Denemenin Kurulumu 21
3.3 Yöntem 27
3.3.1 Ağırlık Kaybı 27
3.3.2 pH 27
3.3.3 Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) 28
3.3.4 Titre Edilebilir Asitlik (TEA) 28
3.3.5 Meyve Eti Sertliği 29
3.3.6 Renk 29
3.3.7 Solunum Hızı 31
3.3.8 Dışsal Etilen Miktarı 32
3.3.9 Malondialdehit (MDA) 33
3.3.10 Polifenoloksidaz (PPO) Aktivitesi 33
3.3.11 Toplam Fenolik İçeriği ve Toplam Antioksidan Kapasitesi 34
3.3.12 Fenolik Bileşikler 35
3.3.13 Organik Asitler 37
3.3.14 İstatistiksel Değerlendirme 38
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 39

4.1 Ağırlık Kaybı 39
4.2 pH 54
4.3 Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) 68
4.4 Titre Edilebilir Asitlik (TEA) 84
4.5 Meyve Eti Sertliği 99
4.6 Renk 114
4.6.1 Meyve Kabuğu 114
4.6.1.1 L^* Değeri 114
4.6.1.2 a^* Değeri 128
4.6.1.3 b^* Değeri 141
4.6.1.4 Kroma Değeri 154
4.6.1.5 Hue Değeri 167
4.6.2 Meyve Eti 181
4.6.2.1 L^* Değeri 181
4.6.2.2 Kroma Değeri 195
4.6.2.3 Hue Değeri 210
4.7 Solunum Hızı 237
4.8 Dışsal Etilen Miktarı 252
4.9 Malondialdehit (MDA) 271
4.10 Polifenol Oksidaz (PPO) 286
4.11 Toplam Fenolik İçeriği 301
4.12 Toplam Antioksidan Kapasitesi 318
4.13 Fenolik Bileşikler 334
4.13.1 Protokateşuik Asit 334
4.13.2 Vanilik Asit 348
4.13.3 Rutin 362
4.13.4 Gallik Asit 376
4.13.5 Kateşin 390
4.13.6 Klorogenik Asit 404
4.13.7 Epikateşin 418
4.13.8 Kafeik Asit 432
4.13.9 Şirincik Asit 446
4.13.10 *p*-Kumarik Asit 460
4.13.11 Ferulik Asit 474

4.13.12. Hidroksisinnamik Asit 488
4.13.13 Floridzin 502
4.14 Organik Asit 521
4.14.1 Oksalik Asit 521
4.14.2. Sitrik Asit 535
4.14.3. Malik Asit 549
4.14.4. Süksenik Asit 563
4.14.5. Tartarik Asit 577
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 595
KAYNAKLAR 601
ÖZ GEÇMİŞ 623

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin hasat tarihleri 21
Çizelge 3.2 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidine yapılan uygulamalar..... 26
Çizelge 3.3 Çalışmada kullanılan fenolik bileşik standartlarının HPLC kalibrasyon değerleri 36
Çizelge 3.4 Çalışmada kullanılan organik asit standartlarının HPLC kalibrasyon değerleri 37
Çizelge 4.1 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler..... 42
Çizelge 4.2 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler..... 46
Çizelge 4.3 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler..... 50
Çizelge 4.4 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde ağırlık kaybı (%) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması..... 51
Çizelge 4.5 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 57
Çizelge 4.6 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler..... 61
Çizelge 4.7 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler..... 65
Çizelge 4.8 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde pH değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 66
Çizelge 4.9 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler 71

Çizelge 4.10 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler 76
Çizelge 4.11 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler 80
Çizelge 4.12 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 81
Çizelge 4.13 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler 88
Çizelge 4.14 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 92
Çizelge 4.15 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 96
Çizelge 4.16 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde titre edilebilir asitlik (TEA) (%) değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 97
Çizelge 4.17 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler..... 103
Çizelge 4.18 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler..... 107
Çizelge 4.19 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler..... 111
Çizelge 4.20 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti sertliği değeri (kg/cm^2) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması..... 112
Çizelge 4.21 Pamuk Elma mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler..... 118
Çizelge 4.22 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler..... 122

Çizelge 4.23 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler..... 126
Çizelge 4.24 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu L^* değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 127
Çizelge 4.25 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 131
Çizelge 4.26 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 135
Çizelge 4.27 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 139
Çizelge 4.28 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu a^* değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 140
Çizelge 4.29 Pamuk Elma mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu b^* değerinde meydana gelen değişimler 144
Çizelge 4.30 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu b^* değerinde meydana gelen değişimler 148
Çizelge 4.31 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu b^* değerinde meydana gelen değişimler 152
Çizelge 4.32 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu b^* değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 153
Çizelge 4.33 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 157
Çizelge 4.34 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 161
Çizelge 4.35 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 165
Çizelge 4.36 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu kroma değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması..... 166

Çizelge 4.37 Pamuk Elma mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler..... 171
Çizelge 4.38 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler..... 175
Çizelge 4.39 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler..... 179
Çizelge 4.40 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu hue değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 180
Çizelge 4.41 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 185
Çizelge 4.42 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 189
Çizelge 4.43 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 193
Çizelge 4.44 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti L^* değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 194
Çizelge 4.45 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler..... 199
Çizelge 4.46 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler..... 203
Çizelge 4.47 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler..... 208
Çizelge 4.48 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti kroma değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 209
Çizelge 4.49 Pamuk Elma mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 213
Çizelge 4.50 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 217

Çizelge 4.51 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 221
Çizelge 4.52 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti hue değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 222
Çizelge 4.53 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler..... 240
Çizelge 4.54 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler..... 244
Çizelge 4.55 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler..... 248
Çizelge 4.56 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde solunum hızı değeri (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 249
Çizelge 4.57 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler..... 256
Çizelge 4.58 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler..... 260
Çizelge 4.59 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler..... 264
Çizelge 4.60 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde dışsal etilen (µl C_2H_4 kgh^{-1}) miktarı değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 265
Çizelge 4.61 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü malondialdehit (MDA) miktarında (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler..... 275
Çizelge 4.62 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü malondialdehit (MDA) miktarında (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 279
Çizelge 4.63 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü malondialdehit (MDA) miktarında (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 283

Çizelge 4.64 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde malondialdehit (MDA) değeri (nmol ml^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 284
Çizelge 4.65 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enziminde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler 290
Çizelge 4.66 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enziminde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler 294
Çizelge 4.67 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enziminde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler 298
Çizelge 4.68 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde polifenol oksidaz (PPO) enzim değeri (unite g^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 299
Çizelge 4.69 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler 305
Çizelge 4.70 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler 310
Çizelge 4.71 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler 314
Çizelge 4.72 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde toplam fenolik içeriği (mg GAE 100^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 315
Çizelge 4.73 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler..... 322
Çizelge 4.74 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler..... 326
Çizelge 4.75 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler..... 330
Çizelge 4.76 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde toplam antioksidan kapasitesi (µmol TE g^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 331

Çizelge 4.77 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 338
Çizelge 4.78 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 342
Çizelge 4.79 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 346
Çizelge 4.80 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde protokateşuik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması..... 347
Çizelge 4.81 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 352
Çizelge 4.82 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 356
Çizelge 4.83 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 360
Çizelge 4.84 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde valinik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması..... 361
Çizelge 4.85 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 366
Çizelge 4.86 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 370
Çizelge 4.87 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 374
Çizelge 4.88 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde rutin değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması..... 375
Çizelge 4.89 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 380
Çizelge 4.90 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 384

Çizelge 4.91 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 388
Çizelge 4.92 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde gallik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması..... 389
Çizelge 4.93 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 394
Çizelge 4.94 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 398
Çizelge 4.95 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 402
Çizelge 4.96 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde kateşin değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 403
Çizelge 4.97 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 408
Çizelge 4.98 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 412
Çizelge 4.99 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 416
Çizelge 4.100 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde klorogenik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması..... 417
Çizelge 4.101 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 422
Çizelge 4.102 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 426
Çizelge 4.103 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 430
Çizelge 4.104 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde epikateşin değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması..... 431

Çizelge 4.105 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 436
Çizelge 4.106 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 440
Çizelge 4.107 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 444
Çizelge 4.108 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde kafeik asit (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 445
Çizelge 4.109 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 450
Çizelge 4.110 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 454
Çizelge 4.111 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 458
Çizelge 4.112 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde şirincik asit (mg kg^{-1}) değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 459
Çizelge 4.113 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 464
Çizelge 4.114 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe p-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 468
Çizelge 4.115 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe p-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 472
Çizelge 4.116 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde p-kumarik asit (mg kg^{-1}) değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 473
Çizelge 4.117 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 478
Çizelge 4.118 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 482

Çizelge 4.119 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 486
Çizelge 4.120 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde ferulik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 487
Çizelge 4.121 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 492
Çizelge 4.122 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 496
Çizelge 4.123 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 500
Çizelge 4.124 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde hidroksisinnamik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 501
Çizelge 4.125 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 506
Çizelge 4.126 Kırmızı Aslik mahalli elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 510
Çizelge 4.127 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 514
Çizelge 4.128 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde floridzin değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 515
Çizelge 4.129 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 525
Çizelge 4.130 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 529
Çizelge 4.131 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 533
Çizelge 4.132 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde oksalik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 534

Çizelge 4.133 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 539
Çizelge 4.134 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 543
Çizelge 4.135 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 547
Çizelge 4.136 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde sitrik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 548
Çizelge 4.137 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 553
Çizelge 4.138 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 557
Çizelge 4.139 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 561
Çizelge 4.140 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde malik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 562
Çizelge 4.141 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 567
Çizelge 4.142 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 571
Çizelge 4.143 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 575
Çizelge 4.144 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde süksenik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 576
Çizelge 4.145 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 581
Çizelge 4.146 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 585

Çizelge 4.147 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 589
Çizelge 4.148 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde tartarik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması 591

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Pamuk Elma (a) ve Kırmızı Aslik (b) mahalli elma çeşitleri ile Red Chief (c) standart elma çeşidi ile kurulan bahçeler 19
Şekil 3.2 Pamuk Elma mahalli çeşidi 20
Şekil 3.3 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi 20
Şekil 3.4 Red Chief standart elma çeşidi 21
Şekil 3.5 Pamuk Elma (a) ve Kırmızı Aslik (b) mahalli elma çeşitleri ile Red Chief (c) standart elma çeşidine ön soğutma uygulamasının yapılması 22
Şekil 3.6 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin sterilasyonu 23
Şekil 3.7 %2 jelatin ve %2 kitosan yenilebilir kaplama malzemesinin hazırlanması 23
Şekil 3.8 Yenilebilir kaplama malzemelerinin uygulanması 24
Şekil 3.9 Kaplama malzemelerinin kurutulması işlemi 24
Şekil 3.10 Elma çeşitlerine 625 ppb ve 1250 ppb oranında 1-MCP uygulanması 25
Şekil 3.11 Elma çeşitlerin depo içerisindeki görünümleri 26
Şekil 3.12 Çalışmada kullanılan pH metre 27
Şekil 3.13 Çalışmada kullanılan dijital el refraktometresi 28
Şekil 3.14 Çalışmada kullanılan el penetrometresi 29
Şekil 3.15 Çalışmada kullanılan Minolta marka renk ölçer 30
Şekil 3.16 Renk skalası 30
Şekil 3.17 Çalışmada kullanılan gaz analiz ölçer 31
Şekil 3.18 Çalışmada kullanılan gaz kromatografisi (GC) 32
Şekil 3.19 Çalışmada kullanılan spektrofotometre 34
Şekil 3.20 Fenolik bileşiklerin ayrımında kullanılan HPLC 35
Şekil 3.21 HPLC'de 280 nm dalga boyunda okunan fenolik bileşik standart alanları... 36
Şekil 3.22 HPLC'de 254 nm dalga boyunda okunan fenolik bileşik standart alanları... 37
Şekil 3.22 Çalışmada kullanılan HPLC 38
Şekil.3.23 HPLC'de 190 nm dalga boyunca okunan organik asit standartları 38
Şekil 4.1 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 39

Şekil 4.2 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 40
Şekil 4.3 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 41
Şekil 4.4 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 41
Şekil 4.5 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 43
Şekil 4.6 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 44
Şekil 4.7 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 45
Şekil 4.8 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 45
Şekil 4.9 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 47
Şekil 4.10 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 48
Şekil 4.11 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 49
Şekil 4.12 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler 49
Şekil 4.13 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 54
Şekil 4.14 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 55
Şekil 4.15 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 56
Şekil 4.16 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 56
Şekil 4.17 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 58

Şekil 4.18 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 59
Şekil 4.19 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 60
Şekil 4.20 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 60
Şekil 4.21 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 62
Şekil 4.22 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 63
Şekil 4.23 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 64
Şekil 4.24 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler 64
Şekil 4.25 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler..... 68
Şekil 4.26 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler..... 69
Şekil 4.27 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler..... 70
Şekil 4.28 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler..... 70
Şekil 4.29 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler 73
Şekil 4.30 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler 73
Şekil 4.31 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler 74
Şekil 4.32 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler 74
Şekil 4.33 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler 77

Şekil 4.34 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler 78
Şekil 4.35 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler..... 79
Şekil 4.36 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler..... 79
Şekil 4.37 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 85
Şekil 4.38 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 85
Şekil 4.39 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 86
Şekil 4.40 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 87
Şekil 4.41 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 89
Şekil 4.42 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 90
Şekil 4.43 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 91
Şekil 4.44 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 91
Şekil 4.45 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 93
Şekil 4.46 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 94
Şekil 4.47 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 95
Şekil 4.48 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler..... 95
Şekil 4.49 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 100

Şekil 4.50 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 100
Şekil 4.51 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 101
Şekil 4.52 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 102
Şekil 4.53 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 104
Şekil 4.54 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 105
Şekil 4.55 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 106
Şekil 4.56 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 106
Şekil 4.57 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 108
Şekil 4.58 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 109
Şekil 4.59 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 110
Şekil 4.60 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler 110
Şekil 4.61 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler..... 115
Şekil 4.62 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler..... 116
Şekil 4.63 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler..... 117
Şekil 4.64 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler..... 117
Şekil 4.65 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler 119

Şekil 4.66 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler 120
Şekil 4.67 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler 121
Şekil 4.68 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler 121
Şekil 4.69 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler 123
Şekil 4.70 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler 124
Şekil 4.71 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler 125
Şekil 4.72 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler 125
Şekil 4.73 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 128
Şekil 4.74 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 129
Şekil 4.75 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 130
Şekil 4.76 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 130
Şekil 4.77 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 132
Şekil 4.78 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 133
Şekil 4.79 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 134
Şekil 4.80 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 134
Şekil 4.81 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu a^* değerinde meydana gelen değişimler 136

Şekil 4.82 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler 137
Şekil 4.83 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler 138
Şekil 4.84 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler 138
Şekil 4.85 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 142
Şekil 4.86 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 142
Şekil 4.87 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 143
Şekil 4.88 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 143
Şekil 4.89 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 145
Şekil 4.90 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 146
Şekil 4.91 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 147
Şekil 4.92 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 147
Şekil 4.93 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 149
Şekil 4.94 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 150
Şekil 4.95 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 151
Şekil 4.96 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler 151
Şekil 4.97 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 154

Şekil 4.98 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 155
Şekil 4.99 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler..... 156
Şekil 4.100 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 156
Şekil 4.101 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler..... 158
Şekil 4.102 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler..... 159
Şekil 4.103 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 160
Şekil 4.104 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 160
Şekil 4.105 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 162
Şekil 4.106 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 163
Şekil 4.107 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 164
Şekil 4.108 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler 164
Şekil 4.109 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler..... 167
Şekil 4.110 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler..... 168
Şekil 4.111 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler..... 169
Şekil 4.112 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler..... 170
Şekil 4.113 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler..... 172

Şekil 4.114 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler..... 173
Şekil 4.115 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler 174
Şekil 4.116 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler 174
Şekil 4.117 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler 176
Şekil 4.118 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler 177
Şekil 4.119 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler 178
Şekil 4.120 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler 178
Şekil 4.121 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 181
Şekil 4.122 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 182
Şekil 4.123 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 183
Şekil 4.124 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 184
Şekil 4.125 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 186
Şekil 4.126 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 187
Şekil 4.127 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 188
Şekil 4.128 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 188
Şekil 4.129 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 190

Şekil 4.130 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 191
Şekil 4.131 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 192
Şekil 4.132 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler 192
Şekil 4.133 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 195
Şekil 4.134 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 196
Şekil 4.135 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 197
Şekil 4.136 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 198
Şekil 4.137 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 200
Şekil 4.138 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 201
Şekil 4.139 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 202
Şekil 4.140 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 202
Şekil 4.141 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 204
Şekil 4.142 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 205
Şekil 4.143 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 206
Şekil 4.144 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler 206
Şekil 4.145 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 210

Şekil 4.146 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 211
Şekil 4.147 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 212
Şekil 4.148 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 212
Şekil 4.149 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 214
Şekil 4.150 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 215
Şekil 4.151 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 216
Şekil 4.152 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 216
Şekil 4.153 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 218
Şekil 4.154 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 219
Şekil 4.155 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 220
Şekil 4.156 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler 220
Şekil 4.157 Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömründe meydana gelen değişimler 225
Şekil 4.158 Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömründe meydana gelen değişimler 226
Şekil 4.159 Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020) depo ömründe meydana gelen değişimler 227
Şekil 4.160 Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020) raf ömründe meydana gelen değişimler 228
Şekil 4.161 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömründe meydana gelen değişimler 229

Şekil 4.162 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömründe meydana gelen değişimler 230
Şekil 4.163 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömründe meydana gelen değişimler 231
Şekil 4.164 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020) raf ömründe meydana gelen değişimler 232
Şekil 4.165 Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömründe meydana gelen değişimler..... 233
Şekil 4.166 Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömründe meydana gelen değişimler..... 234
Şekil 4.167 Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020) depo ömründe meydana gelen değişimler..... 235
Şekil 4.168 Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020) raf ömründe meydana gelen değişimler..... 236
Şekil 4.169 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 237
Şekil 4.170 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 238
Şekil 4.171 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler..... 239
Şekil 4.172 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler..... 239
Şekil 4.173 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 241
Şekil 4.174 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 242
Şekil 4.175 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 243
Şekil 4.176 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 243
Şekil 4.177 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 245

Şekil 4.178 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 246
Şekil 4.179 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 247
Şekil 4.180 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler 247
Şekil 4.181 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 253
Şekil 4.182 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 254
Şekil 4.183 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 254
Şekil 4.184 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 255
Şekil 4.185 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 257
Şekil 4.186 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C2H4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 258
Şekil 4.187 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 259
Şekil 4.188 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 259
Şekil 4.189 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 261
Şekil 4.190 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 262
Şekil 4.191 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 263
Şekil 4.192 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler 263
Şekil 4.193 Etilen biyosentezi (Dias vd., 2021) 268
Şekil 4.194 Etilen sinyal iletim yolu (Dias vd., 2021) 269

Şekil 4.195 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 272
Şekil 4.196 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 273
Şekil 4.197 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 274
Şekil 4.198 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 274
Şekil 4.199 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 276
Şekil 4.200 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 277
Şekil 4.201 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 278
Şekil 4.202 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 278
Şekil 4.203 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 280
Şekil 4.204 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 281
Şekil 4.205 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 282
Şekil 4.206 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler 282
Şekil 4.207 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler 287
Şekil 4.208 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler 288
Şekil 4.209 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler 289
Şekil 4.210 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler 289

Şekil 4.211 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler .. 291
Şekil 4.212 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler .. 292
Şekil 4.213 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler .. 293
Şekil 4.214 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler .. 293
Şekil 4.215 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler .. 295
Şekil 4.216 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler .. 296
Şekil 4.217 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler 297
Şekil 4.218 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler 297
Şekil 4.219 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler..... 302
Şekil 4.220 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler..... 303
Şekil 4.221 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler..... 304
Şekil 4.222 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler..... 304
Şekil 4.223 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler 306
Şekil 4.224 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler 307
Şekil 4.225 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler..... 308
Şekil 4.226 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler..... 309

Şekil 4.227 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100-1) meydana gelen değişimler..... 311
Şekil 4.228 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam fenolik içeriği değerinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler..... 312
Şekil 4.229 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler..... 313
Şekil 4.230 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler..... 313
Şekil 4.231 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler 319
Şekil 4.232 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler 320
Şekil 4.233 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler 320
Şekil 4.234 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler 321
Şekil 4.235 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler..... 323
Şekil 4.236 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler..... 324
Şekil 4.237 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler..... 325
Şekil 4.238 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler..... 325
Şekil 4.239 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler..... 327
Şekil 4.240 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler..... 328
Şekil 4.241 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam antioksidan kapasite değerinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler 329

Şekil 4.242 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesi değerinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler 329
Şekil 4.243 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 335
Şekil 4.244 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 336
Şekil 4.245 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 336
Şekil 4.246 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 337
Şekil 4.247 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 339
Şekil 4.248 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 340
Şekil 4.249 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 341
Şekil 4.250 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 341
Şekil 4.251 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 343
Şekil 4.252 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 344
Şekil 4.253 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 345
Şekil 4.254 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 345
Şekil 4.255 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 349
Şekil 4.256 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 349

Şekil 4.257 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 350
Şekil 4.258 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 351
Şekil 4.259 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 353
Şekil 4.260 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 354
Şekil 4.261 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 355
Şekil 4.262 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 355
Şekil 4.263 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 357
Şekil 4.264 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 358
Şekil 4.265 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 359
Şekil 4.266 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 359
Şekil 4.267 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 363
Şekil 4.268 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 363
Şekil 4.269 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 364
Şekil 4.270 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 365
Şekil 4.271 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 367
Şekil 4.272 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 368

Şekil 4.273 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 369
Şekil 4.274 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 369
Şekil 4.275 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 371
Şekil 4.276 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 372
Şekil 4.277 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 373
Şekil 4.278 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 373
Şekil 4.279 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 377
Şekil 4.280 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 377
Şekil 4.281 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 378
Şekil 4.282 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 379
Şekil 4.283 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 381
Şekil 4.284 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 382
Şekil 4.285 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 383
Şekil 4.286 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 383
Şekil 4.287 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 385
Şekil 4.288 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 386

Şekil 4.289 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 387
Şekil 4.290 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 387
Şekil 4.291 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 391
Şekil 4.292 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 391
Şekil 4.293 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 392
Şekil 4.294 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 393
Şekil 4.295 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 395
Şekil 4.296 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 396
Şekil 4.297 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 397
Şekil 4.298 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 397
Şekil 4.299 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 399
Şekil 4.300 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 400
Şekil 4.301 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 401
Şekil 4.302 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe kateşin (mg kg^{-1}) değerinde meydana gelen değişimler 401
Şekil 4.303 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 404
Şekil 4.304 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 405

Şekil 4.305 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 406
Şekil 4.306 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 407
Şekil 4.307 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 409
Şekil 4.308 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 410
Şekil 4.309 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 411
Şekil 4.310 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 411
Şekil 4.311 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 413
Şekil 4.312 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 414
Şekil 4.313 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 415
Şekil 4.314 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 415
Şekil 4.315 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 419
Şekil 4.316 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 419
Şekil 4.317 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 420
Şekil 4.318 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 421
Şekil 4.319 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 423
Şekil 4.320 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 424

Şekil 4.321 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 425
Şekil 4.322 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 425
Şekil 4.323 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 427
Şekil 4.324 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 428
Şekil 4.325 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 429
Şekil 4.326 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 429
Şekil 4.327 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 432
Şekil 4.328 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 433
Şekil 4.329 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 434
Şekil 4.330 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 435
Şekil 4.331 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 437
Şekil 4.332 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 438
Şekil 4.333 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 439
Şekil 4.334 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 439
Şekil 4.335 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 441
Şekil 4.336 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 442

Şekil 4.337 Red Chief standart elma çeşidinin standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 443
Şekil 4.338 Red Chief standart elma çeşidinin elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 443
Şekil 4.339 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 446
Şekil 4.340 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 447
Şekil 4.341 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 448
Şekil 4.342 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 449
Şekil 4.343 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 451
Şekil 4.344 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 452
Şekil 4.345 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 453
Şekil 4.346 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 453
Şekil 4.347 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 455
Şekil 4.348 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 456
Şekil 4.349 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 457
Şekil 4.350 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 457
Şekil 4.351 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 460
Şekil 4.352 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 461

Şekil 4.353 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 462
Şekil 4.354 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 463
Şekil 4.355 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 465
Şekil 4.356 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 466
Şekil 4.357 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 467
Şekil 4.358 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 467
Şekil 4.359 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 469
Şekil 4.360 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 470
Şekil 4.361 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 471
Şekil 4.362 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 471
Şekil 4.363 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 475
Şekil 4.364 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 476
Şekil 4.365 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 476
Şekil 4.366 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 477
Şekil 4.367 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 479
Şekil 4.368 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 480

Şekil 4.369 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 481
Şekil 4.370 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 481
Şekil 4.371 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 483
Şekil 4.372 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 484
Şekil 4.373 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 485
Şekil 4.374 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 485
Şekil 4.375 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 488
Şekil 4.376 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 489
Şekil 4.377 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 490
Şekil 4.378 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 490
Şekil 4.379 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler... 493
Şekil 4.380 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler... 494
Şekil 4.381 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler... 495
Şekil 4.382 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler... 495
Şekil 4.383 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler... 497
Şekil 4.384 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler... 498

Şekil 4.385 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 499
Şekil 4.386 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 499
Şekil 4.387 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 503
Şekil 4.388 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 503
Şekil 4.389 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 504
Şekil 4.390 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 505
Şekil 4.391 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 507
Şekil 4.392 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 508
Şekil 4.393 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 509
Şekil 4.394 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 509
Şekil 4.395 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 511
Şekil 4.396 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 512
Şekil 4.397 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 513
Şekil 4.398 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 513
Şekil. 4.399 Fenolik bileşiklerin sınıflandırılması..... 517
Şekil 4.400 Şikimik ve hidroksibenzoik asit biyosentezi..... 517
Şekil 4.401 Fenilpropanoid metabolizması (Naczk ve Shahidi, 2004)..... 518
Şekil 4.402 Hidroksisinnamik asitlerin sentez mekanizması..... 519

Şekil 4.403 Hasat sonrası meyve ve sebzelerde strese neden olan uygulamaların sonucu olarak fenolik bileşiklerdeki artış 521
Şekil 4.404 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 522
Şekil 4.405 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 523
Şekil 4.406 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 524
Şekil 4.407 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 524
Şekil 4.408 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 526
Şekil 4.409 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 527
Şekil 4.410 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 528
Şekil 4.411 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 528
Şekil 4.412 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 530
Şekil 4.413 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 531
Şekil 4.414 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 532
Şekil 4.415 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 532
Şekil 4.416 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 536
Şekil 4.417 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 537
Şekil 4.418 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 537

Şekil 4.419 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 538
Şekil 4.420 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 540
Şekil 4.421 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 541
Şekil 4.422 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 542
Şekil 4.423 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 542
Şekil 4.424 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 544
Şekil 4.425 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 545
Şekil 4.426 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 546
Şekil 4.427 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 546
Şekil 4.428 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 549
Şekil 4.429 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 550
Şekil 4.430 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 551
Şekil 4.431 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 552
Şekil 4.432 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 554
Şekil 4.433 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 555
Şekil 4.434 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 556

Şekil 4.435 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 556
Şekil 4.436 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 558
Şekil 4.437 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 559
Şekil 4.438 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 560
Şekil 4.439 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 560
Şekil 4.440 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 564
Şekil 4.441 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 564
Şekil 4.442 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 565
Şekil 4.443 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 566
Şekil 4.444 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 568
Şekil 4.445 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler..... 569
Şekil 4.446 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 570
Şekil 4.447 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 570
Şekil 4.448 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 572
Şekil 4.449 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 573
Şekil 4.450 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 574

Şekil 4.451 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 574
Şekil 4.452 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 577
Şekil 4.453 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 578
Şekil 4.454 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 579
Şekil 4.455 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 579
Şekil 4.456 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 582
Şekil 4.457 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 583
Şekil 4.458 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 584
Şekil 4.459 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 584
Şekil 4.460 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 586
Şekil 4.461 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 587
Şekil 4.462 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 588
Şekil 4.463 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler 588

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamalarıyla aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	**Açıklama**
da	Dekar
dk	Dakika
g	Gram
kg	Kilogram
ml	Mililitre
ºC	Santigrat derece
rpm	Dakikadaki devir sayısı

Kısaltmalar	**Açıklama**
1-MCP	1-metilsiklopropen
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	Food and Agriculture Organization
HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
SÇKM	Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı
TEA	Titre Edilebilir Asitlik
GAE	Gallik Asit Eşdeğeri

1. GİRİŞ

Meyvecilik kültürünün beşiği durumunda olan Anadolu, birçok meyve türünün anavatanı ve doğal yetişme alanıdır. Ülkemiz konum itibariyle pek çok kavme ev sahipliği yapmış olup, meyve tür ve çeşit zenginliğini bünyesinde barındırmakta ve yüze yakın meyve türünün varlığı bildirilmektedir. Bu kadar tür, çeşit ve tip zenginliği binlerce yıllık yetiştirme periyotlarında meydana gelen doğal melezlemeler, seleksiyonlar ve diğer ülkelerden getirilen çeşitlerin katkısı sonucu meydana gelmiştir (Özbek, 1993).

Rosales takımının *Rosaceae* familyası *Malus* cinsine dahil olan elmanın, dünyanın pek çok yerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye'de en fazla yetiştiriciliği yapılan yumuşak çekirdekli meyve türü olan elma geniş bir çeşit zenginliğine sahiptir. Ülkemiz coğrafyasında pek çok lokasyonunda elma yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Özbek, 1993). Elma, yetiştiriciliğinden tüketilme arzına kadar geçen süreçlerde yoğun iş gücü gereksinimine ihtiyaç duyulan türdür. Aynı zamanda en uzun pazarlama süresine sahip olup; depolama, pazarlama, ambalajlama ve işleme safhalarının gerçekleştirilmesi aşamalarına istihdama katkı sunabilmektedir (Burak ve Ergun, 2001; Onursal vd., 2015).

2021 yılı FAO verilerine göre Dünya'da, 4.822.226 ha alanda toplam 93.144.358 ton elma üretimi gerçekleştirilmiştir. Dünya elma üretiminde ilk beş ülkeye bakıldığında; 1. sırada 45.983.400 ton ile Çin Halk Cumhuriyeti, 2. sırada 4.493.264 ton ile Türkiye, 3. sırada 4.467.206 ile A.B.D., 4. sırada 4.067.400 ton ile Polonya ve 5. sırada 2.276.000 ton ile Hindistan yer almaktadır (FAO, 2021).

Türkiye'de 2022 yılı TUİK verilerine göre Akdeniz Bölgesi ile İç Ege kısımlarında geniş yayılım gösteren elmanın 1.709.408 da alanda yetiştiriciliğinin yapıldığı ve 4.817.500 ton üretimin olduğu görülmektedir. İller bazında elma üretimini incelendiğimizde ise 1. sırada 1.230.580 ton ile Isparta, 2. sırada 752.045 ton ile Karaman, 3. sırada 543.326 ton ile Niğde, 4. sırada 480.089 ton ile Antalya ve 5. sırada 273.798 ton ile Denizli'nin yer aldığı görülmektedir (TÜİK, 2022).

Elma, klimakterik özellik gösteren ve uzun depolama ömrüne sahip bir meyve türüdür. Çeşitlere göre değişmekle birlikte Normal Atmosfer (NA) soğuk hava depolarında 4-6 ay depolanabilmektedir. Yazlık ve orta mevsim çeşitlerinin depo dayanım süreleri, geççi çeşitlere göre daha kısadır. Dünyada uzun yıllardan beri elmalar üzerinde hasat sonrası kalite kayıplarını en aza indirmek amacıyla birçok araştırmalar

gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalar, hedeflenen uygun depolama ve pazarlama koşullarını belirleyip, geliştirilmesi konularını kapsamaktadır. Toplanan meyvelerin hasat esnasında özensiz derimi sonucunda oluşan zararlanmalar, depolama esnasında hastalık etmenlerinin etkinliğini artırmakta ve kalite kayıplarına neden olan zararlanmaları hızlandırmaktadır. Elmalar, muhafaza sürecindeki depo koşullarında birçok kalite kayıplarına uğrayabilmektedir. Muhafaza süresine; meyve eti sertliği, ağırlık kaybı, meyve asitliği, meyve kabuk yanıklığı, aşırı olgunlaşma nedeniyle yumuşamalar-çürümeler ve mikrobiyal zararlanmalar önemli etkide bulunurlar (Karaçalı, 2009; Özüpek, 2010). Elma klimakterik özellikte bir meyve olması nedeniyle derimi klimakterik minimum noktasında yapılması önerilir (El-Ramady vd., 2015; Qi vd., 2017; Musacchi ve Serra, 2018).

Yetiştirilen çeşitlerin optimum hasat tarihlerine dikkat edilmemesi, çeşitlere göre muhafaza koşullarının sağlanmaması ve soğutma teknolojilerin kullanımının yetersiz olması, ülkemizde yaşanan temel yetiştiricilik problemleri arasındadır (Gündüz, 1997; Koyuncu ve Bayındır, 2013; Onursal vd., 2015).

Taze meyve ve sebzelerin canlılığını devam ettiren metabolik süreçte, etilen üretimi ve solunum gibi faktörlerin etkisiyle olgunlaşma hızlanarak önemli kalite kayıplarına ve raf ömrünün kısalmasına neden olmaktadır (Sharma vd., 2009; Mastromatteo vd., 2010). Depolama teknolojilerini çağın gelişen şartlarına uyumlayamayan ülkelerde, ürün kayıplarının ana nedeni, taşıma yöntemleri ve uygun olmayan depo koşulları olarak gösterilebilir. Ülkemizde soğuk zincirin (derim, depolama öncesi işlemler, depolama, taşıma, pazarlama) çeşitli proseslerinde meydana gelen ürün kayıpları ciddi boyutlardadır. Yapılan araştırmalarda; gelişmekte olan ülkelerde, hasat sonrası aşamalarda oluşan kayıpların %20-25'inin mikrobiyal bozulmalardan meydana geldiği (El-Ghaout vd., 2004; Sing ve Sharma, 2007), gelişmiş ülkelerde ise bu oranın %5'in altında gerçekleştiği ifade edilmektedir (Koyuncu ve Eren, 2005; Özelkök vd., 2005).

Olgunlaşma, etilen tarafından ağaçta başlatılan fiziksel, metabolik ve biyokimyasal değişim sürecidir. Bu süreçte; klorofil kaybı, antosiyanin, likopen ve karotenoidlerin sentezi, meyve dokusunun yumuşaması, şeker ve asit bileşenlerinde değişiklikler, karakteristik aroma ve lezzet gelişimi meydana gelmektedir (Alexander ve Gierson, 2002; Hiwasa-Tanase ve Ezura, 2014; Wang vd., 2017).

Elmalarda olgunlaşma üzerinde doğrudan etkili olan etilen (C_2H_4), molekül ağırlığı 28.05 g olan en basit doymamış olefin olup oda sıcaklığında renksiz bir gaz ve doğal olarak oluşan organik moleküldür (Abeles vd., 1992; Saltveit, 2016). Bütün bitkiler, yaşam döngüleri sürecinde bir miktar etilen üretirler ve etilen aynı zamanda; meyve olgunlaşması ve yaşlanma da dahil olmak üzere bitkilerde bulunan birçok fizyolojik olayın düzenlenmesinde kritik rol oynar (Tatsuki, 2010; Gierson, 2013). Ayrıca etilen gaz fazında olduğu için üretim noktalarından kolayca dağılmakta ve biyolojik olarak gerekli seviyeleri korumak için sürekli senteze ihtiyaç duymaktadır. Aynı zamanda biyotik veya abiyotik stres altında etilen üretimi çarpıcı bir şekilde artabilir ve uyarılmış dokulardan çıkan etilen gazı ambalajlarda veya depoda birikip istenmeyen etkilere neden olabilir (Saltveit, 2016).

Etilen biyosentezi için O_2, biyolojik etkinliği için ise O_2 ve CO_2 gereklidir (Saltveit, 1999). Ayrıca etilen biyosentezi için gerekli reaksiyonların gerçekleşmesi ve özel kimyasalların üretilmesi için de biyolojik bir katalizör, yani enzim gereklidir (Saltveit, 2016). Etilen biyosentezi bir amino asit olan metioninin, S-Adenosil-L-metionin (SAM) senteaz tarafından, S-adenosil-L-metionine, 1 adenozin trifosfat (ATP) karşılığında dönüştürülmesi ile süreç başlar (Pech vd., 2010). SAM miktarı etilen üretim hızına doğrudan veya sınırlayıcı bir etkiye sahip değildir (Bulens vd., 2012). Daha sonra SAM, 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit sentaz (ACS) ile 1-aminosiklopropan-1-karboksilik aside (ACC) dönüştürülür. Bu aşamada ayrıca metiltioriboz'da (MTA) oluşturulur. Oluşturulan MTA, etilen üretimi için metionine geri dönüştürülür (Kende, 1993). Daha sonra, 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit oksidaz (ACO) ACC'yi okside ederek CO_2, hidrosiyanik asit (HCN) ve etilen oluşumuna yol açar (Wang vd., 2002; Serek vd., 2006; Bouzayen vd., 2010; Muche, 2016; Güneş ve Horzum, 2017; Thongkum vd., 2018).

Etilen üretim miktarı elma çeşitlerine göre farklılıklar göstermektedir. Çoğu elma çeşidinde olgunlaşmayı uyarmak için 0.01-10 $\mu L\ L^{-1}$ arasındaki etilen konsantrasyonları yeterlidir (Johnston vd., 2009). Elmada etilen üretimi, meyve olgunlaşması ile doğru orantılıdır ve derim, içsel etilen birikimini hızlandıran bir faktördür (Reid, 2002). Genel olarak erkenci yazlık çeşitler, yüksek etilen üretimine sahiptir ve hızla olgunlaşırlar. Bununla beraber geççi güzlük çeşitlerde, etilen üretim miktarı erkenci çeşitlere göre nispeten düşüktür ve bu çeşitler yavaş olgunlaşır. Elmanın olgunlaşması etilene maruz

bırakılarak ilerletilebilmektedir. Bununla beraber tam tersi de mümkündür. Etilen sentezini veya meyvenin etilene olan hassasiyetini etkilemek, yani etilen üretimini önlemek veya yavaşlatmak meyvenin muhafaza süresini uzatmak için iyi bir stratejidir (Watkins vd., 2016).

1-metilsiklopropen (1-MCP), formülü C_4H_6 ve molekül ağırlığı 54 g olan bir siklopropendir. 1-MCP, Edward Sisler ve Sylvia Blankenship tarafından bulunmuş ve 1996 yılında A.B.D.'de patentlenmiştir (Özüpek, 2010; Üstün, 2018). Bitki hücreleri tarafından etilenin algılanmasını engelleyen 1-MCP, meyvede bulunan etilen algılayıcılarına bağlanarak ve uzun süre orada kalarak etilenin meyveye etki etmesini engelleyen ve bahçe ürünlerinin hasat sonrası kalitelerinin korunmasında önemli bir potansiyele sahip gaz halinde bir bileşiktir (Sisler vd., 1996; Sisler ve Serek, 1997; Blankenship ve Dole, 2003). Son yıllarda geliştirilmiş olan 1-MCP, birçok meyve, sebze ve süs bitkisinde hasat sonrasında yaygın olarak kullanılmaktadır. 1-MCP birçok üründe olgunlaşma, yaşlanma ve dökülmeyi geciktirir, etilen üretimini, solunum hızını, renk değişiklilerini ve yumuşamayı azaltır (Watkins, 2006). 1-MCP'nin etkisi uygulama konsantrasyonuna, uygulama sıcaklığına, uygulama süresine, tür ve çeşide, gelişme dönemine, hasattan uygulamaya kadar geçen süreye bağlı olarak değişmektedir. Aynı zamanda soğuk hava deposundan çıktıktan sonra son tüketiciye ulaşıncaya kadar ki süreçte de meyve kalitesini (sertlik, gevreklik, sululuk vb.) daha uzun süre koruyarak raf ömrü süresini uzatmaktadır (Çalhan vd., 2013).

Meyve ve sebzelerde, hasat sonrası meydana gelen kayıpların büyük bir bölümü çürümeler tarafından meydana gelmektedir (Sharma vd., 2009). Birçok üretici hasat sonrasında meydana gelen kayıpları önlenmek amacıyla fungusit kullanılmaktadır (El-Ghaout vd., 2004; Korsten, 2006; Zhu, 2006; Sing ve Sharma, 2007; Sharma vd., 2009). Bu yoğun fungusit kullanımı hem patojenlere dayanıklılık kazandırmakta hem de ihraç ürünlerinde rezidü problemini ortaya çıkarmaktadır (Özelkök vd., 2005). Hasat sonrasında meydana gelen kayıpların önlenmesi için araştırıcılar kimyasal uygulamalara karşı son zamanlarda daha doğal yöntem ve uygulamalara yönelmektedir (Öz ve Süfer, 2012).

İnsanlar tarafından sağlıklı ve kaliteli gıda üretimine talebin artması, gıdaların muhafazası için yeni teknolojilere gereksinim duyulması, son yıllarda çevre kirliliğinin arttırdığına yönelik endişe ve farklı kaynakları kullanarak yeni teknolojileri kullanma

fikri, yenilebilir film ve kaplama malzemelerinin kullanılarak gıdaların kaplanması teknolojisini ortaya çıkarmıştır (Gennadios vd., 1997).

Hızla artan nüfusun ihtiyacını karşılayabilmek için gıda üretiminin yanında üretilen gıdaların korunması da önem taşımaktadır. Bu nedenle taze, dondurulmuş ve işlenmiş gıdalarda kalite kayıplarını ve bozulma reaksiyonlarını önlemek, raf ömrünü uzatmak, duyusal özellikleri korumak amacı ile yenilebilir film ve kaplamaların günümüzdeki kullanımı modifiye edilerek artmıştır (Kamper ve Fennema, 1985; Krishna vd., 2012).

Yenilebilir film ve kaplamaların gıda ürünlerinde kullanımı çok yeni olmakla birlikte gıdalarla tanışması yıllar öncesine dayanmaktadır (Debeaufort vd., 1998). Yenilebilir film ve kaplamalar, ilk olarak 12-13. yüzyılda Çin'de turunçgillerin korunması amacıyla ürünlerin mumla (wax) kaplanması ile ortaya çıktığı bilinmektedir (Kandemir, 2006; Debeaufort vd., 1998; Park, 1999).

Yenilebilir film ve kaplamalar, gıda bileşenleri arasında ya da gıdanın yüzeyinde oluşmuş ince protein, polisakkarit ve lipit kökenli tabaka olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz vd., 2007). Basit üretim teknolojisi gerektirmeleri, ucuz olmaları, doğal bileşiklerden elde edilmeleri, fonksiyonel özelliklerindeki çeşitlilik ve biyolojik olarak bozulabilmeleri nedeniyle son yılların dikkatleri üzerine çeken ambalaj materyalleridir (Appendini ve Hotchkiss, 2002). Etki mekanizması kütle transferine (su, gaz ve yağlar) bir engel oluşturmak, gıda bileşenleri ve katkı maddelerinin (renk bileşenleri, lezzet bileşenleri, vs.) bir taşıyıcısı olarak görev yapmak veya mekaniksel ve mikrobiyal muhafaza sağlamaktır (Berkün vd., 2008; Küçük vd., 2017). Tüm bunlarla birlikte yenilebilir film ve kaplamalar gıdanın kalitesini geliştirmeyi ve tazeliğini korumayı amaçlamaktadır (Wan vd., 2006).

Biyolojik olarak bozunmaya uğrayan, gıdalarla beraber tüketilebilen, çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden atık endişesini ortadan kaldıran doğal bitkisel kaynaklı ürünler üzerine yapılan çalışmalar hızlı bir şekilde yaygınlaşmaktadır. Ambalaj materyali olarak kullanılan kaplama ve filmlerin farklı koruma etkilerine sahip oldukları bilinmektedir. Film sistemlerinde antimikrobiyal madde yavaş bir şekilde film tabakasından gıdaya geçmektedir. Böylece film içerisinde ve gıda yüzeyinde yüksek derişimlerde antimikrobiyal madde kalmakta ve mikroorganizmalara karşı daha uzun süre etki göstermektedir (Coma vd., 2002; Çağrı vd., 2002).

Yenilebilir film ve kaplamalar çoğunlukla işlenmiş gıda ürünleri veya taze dilimlenmiş ürünlerin raf ömrünün korunmasına yönelik uygulamalar olsa da taze meyve ve sebzelerde de kaliteyi koruması, metabolizma hızını ve su kaybı yavaşlatarak depolama ömürlerini olumlu yönde etkilemektedir (Olivas ve Barbosa-Canovas, 2005). Özelikle lipit bazlı kaplama materyalleri meyve dış görünüşünü iyileştirerek ürünün albesini arttırmaktadır.

Meyve ve sebzeler hasat sonrası hızlı metabolik olaylardan ve solunum hızından dolayı hızlı bir şekilde bozulduğundan, yenilebilir kaplama uygulamaları bir nevi modifiye atmosfer etkisini yaratmaktadır. Yenilebilir kaplamalar; taze ürünlerin çevresinde bir bariyer oluşturarak ürünlerin nem kaybını, aroma kaybını, renk değişimini, solunumunu ve oksidasyonunu azaltarak, taze meyve ve sebzelerin genel görünüşünü korumaya katkı sunmakta ve ürünlerin raf ömrünü uzatmaktadır (Olivas ve Barbosa-Canovas, 2005; Ayrancı ve Tunç, 2004). Taze meyve ve sebzelere uygulanacak yenilebilir kaplama seçiminde; ürünün solunum, su kaybı hızı gibi ürünün özellikleri ve depolama koşulları dikkate alınarak seçilmelidir (Baldwin vd., 1995; Perez-Gago vd., 2010).

Yenilebilir kaplama materyali olan kitosan, doğal olarak katyonikbipolimer olan kitinden asetillendirilerek elde edilen bir maddedir. Kitin, selülozdan sonra en çok rastlanılan polisakkaritlerdendir (Baldwin vd., 1995). Kitosan filmler, iyi oksijen bariyerleridir (Krochta ve Mulder-Johnson, 1997). Ayrıca geniş çapta mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etki gösteren kitosanlar; mantar, gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı da ekstra direnç göstermektedir (Lim ve Hudson, 2003; Shahidi ve Abuzaytoun, 2005; Augustini ve Sedjati, 2007; Mohan vd., 2012).

Çözünebilir protein olarak bilinen jelatin ise balık derisi ve kemiklerinin kolojenininden termal denatürasyon ile üretilmektedir. Termal olarak tersinir oluşumu, jelatinin çok ilginç bir özelliğidir. Soğuk suda şişer ve 40ºC ise çözünür özelliktedir. Son dönemlerde, jelatinler film ve kaplama gibi kullanım özelliklerinin yanı sıra yenilebilir biyofilm olarak göze çarpmaktadır (Jahani vd., 2014). Sebze orijinli birçok hidrokolloidin tersine jelatinin jel oluşturma özelliği pH'ya bağımlı olmayıp reaktiflere (şeker, tuz, diğer katyonlar) ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkemizde ve dünya standart elma çeşitlerine yönelik üretim, depolama ve uygulamalar ağırlıklı olarak çalışılmaktadır. Standart elma çeşitlerinin yoğun olarak

yetiştirilme baskısı ülkemizin zengin mahalli elma çeşitlerinin varlığını ve popülasyonu daraltmakta, gün geçtikçe elma genetik varlığımızı muhafaza edememe ve giderek kaybetme riskini de beraberinde getirmektedir. O nedenle çalışmayı planlarken yerel elma çeşitlerini de çalışma içerisine dahil ederek depolama süreç ve proseslerinden hangi nispette etkileneceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında, materyal olarak kullanılan Red Chief standart elma çeşidi ile Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinde; 0ºC'de ve %90-95 oransal nemde soğuk hava deposunda tutulmalarıyla maksimum depo sürelerinin tespiti ve ardından +7 gün 20±2 ºC'de tutulması ile raf ömürlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda depolamaya ve pazarlamaya uygunluklarının belirlenmesi, Kırmızı Aslik ve Pamuk mahalli elma çeşitlerinin depolanması sonucu standart çeşitlerle ekonomik olarak kıyaslanabilirliği gözlemlenmiştir. Uygulamalar bazında bakıldığında, 1-MCP (1-metilsiklopropen) ile yenilebilir kaplama malzemelerin (jelatin ve kitosan) ve kombin uygulamalarının, elmalarda fiziksel ve biyokimyasal değişimler üzerindeki etkinliğinin belirlenmesi ve bununla beraber elma çeşitleri için uygulamalardan hangisinin veya hangilerinin tavsiye edilebileceği çalışmanın hedefleri arasında bulunmaktadır. Bölge halkı tarafından yetiştiği dönemde aranan ve sevilerek tüketilen Kırmızı Aslik ve Pamuk Elma mahalli çeşitlerinin, muhafaza ve raf ömründe göstereceği performans ile hem bölge hem de ülkemiz için mahalli elmaların pazara arz sürelerinin uzatılması, bir örnek oluşturacağı hedefi önemli bir motivasyon kaynağımız oldu. Neredeyse hem çalışma yapılan bölge hem de ülkemizin diğer yörelerinde mahalli elma genetik çeşitliliğinin varlığı hızla kaybolmaktadır. Küreselleşen dünyada gelişen trend eskiye ve öze dönme, kaybettiklerimizi yeniden arayıp bulma ve muhafaza etme hemen hemen her bilim dalında en önemli çalışma konuları haline gelmiştir. Çalışmamızla bir nebze dahi olsa mahalli çeşitlerin pazarda bulunma sürelerin uzatılması, mahalli elma çeşitlerinin korunması ve kapama bahçelerinin tesisi yönünde adım atmaya vesile olmak mutluluk kaynağımız olacaktır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1 1-MCP ile Yapılmış Çalışmalar

Fan vd. (1999), preklimakterik ve klimakterik özellik gösteren Fuji, Gala, Ginger Gold, Jonagold ve Delicious çeşidi elmalara 1-MCP uygulaması yapmışladır. Çalışmada, 0ºC'de 6 ay ve 20±4ºC'de 60 gün tutulan elmaların meyve eti sertliği ve titre edilebilir asitlik miktarında azalışların engellendiğini, etilen ve solunum hızının önemli derecede baskılandığını, 1-MCP uygulaması yapılan elmalar ile yapılmayanlar arasında SÇKM değerinde önemli bir fark olmadığını ve tüm çeşitlerin depo ve raf ömrünün uzatıldığını bildirmişlerdir.

Wawrzyńczak vd. (2007), depolama koşullarının ve 1-MCP uygulamasının, normal ve kontrollü atmosfer koşullarında depolanan Gala çeşidi elmalarda etilen üretimi ve kalitesi üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Elmalar ticari olgunlukta hasat edilmiş ve 1ºC'de ön soğutma yapılmıştır. Elmalara 0.625 µl L^{-1} 1-MCP uygulaması yapılmıştır. Elmalar normal atmosfer (2±0.5 ºC) ve kontrollü atmosferde (%2 O_2 ve %2 CO_2) 120 ve 180 gün depolanmıştır. Depolamadan ve raf ömründen sonra (+7 gün, 18ºC) içsel etilen konsantrasyonu (İEK) ve ACC (Aminocyclopropanecarboxylate) oksidaz aktivitesi, SÇKM, meyve eti sertliği ve titre edilebilir asit değerlerini belirlemişlerdir. Hasat sonrası 1-MCP uygulaması, elmalarda ACC oksidazı kuvvetli bir şekilde baskılamış ve bu baskılama, raf ömründe de tespit edilmiştir. Kontrollü atmosferde depolanan elmalar, normal atmosferde depolanan elmalarla kıyaslandığında ACC oksidaz aktivitesinde herhangi bir azalmanın olmadığı, ancak depolamadan sonra içsel etilen konsantrasyonunun kontrollü atmosferde depolananlara göre normal atmosferde depolanan meyvelerden daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. İçsel etilen konsantrasyonu hem normal atmosfer hem de kontrollü atmosfer depolamada ve raf ömründe 1-MCP uygulanan meyvelerde önemli ölçüde düşük olduğunu saptamışlardır. 1-MCP uygulaması, normal ve kontrollü atmosferde depolanan Gala çeşidi elmalarda titre edilebilir asit miktarının azalmasını ve meyve etinin yumuşamasını geciktirmiş fakat suda çözünür kuru madde ile ilgili 1-MCP'nin açık bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Argenta vd. (2007), Golden Delicious çeşidi elmalarda etilen engelleyicisi olarak 1-MCP'nin su ve hava koşullarında verilmesi ile oluşan etkisini kıyaslamışlardır. Elmalara 1-MCP, su içerisinde 4 dk (0.03, 0.3 ve 3 mmol m^{-3}) daldırılarak ve gaz halinde 12 saat (0.42, 4.2 ve 42 µmol m^{-3}) maruz bırakılarak uygulama yapılmıştır. Elmalar uygulamadan sonra 20ºC'de 25 gün, 0.5ºC'de 6 ay depolanmış ve depolamayı takiben +7 gün raf ömründe tutulmuştur. 1-MCP'nin su ve gaz halinde uygulanması ile meyve olgunlaşması ile ilişkili solunum ve etilen üretimini geciktirmiş, meyve sertliği, asitlik kaybını ve kabuk rengindeki değişimleri azaltmıştır.

Şen ve Türk (2008), 1-metilsiklopropen'in (1-MCP) meyve, sebze ve süs bitkilerinde olgunlaşma ve/veya yaşlanmayı etkileyebilen etilen engelleyici olduğunu, 1-MCP'nin keşfinden sonra birçok araştırıcı tarafından etki mekanizması, uygulanması ve etkilerinin engellenmesine yönelik birçok çalışmaların yapıldığını, 1-MCP kullanılmasında sıcaklık, süre, gelişme aşaması, çeşit, aktif konsantrasyon, hasattan uygulamaya kadar geçen süre, uygulama şekli ve depo koşullarının göz önünde bulundurulması gerektiği, bazı ürünlerde olgunlaşma ve yaşlanma üzerine olumlu etkilerinin olduğu, etilen salınımı, solunum, renk ve yumuşama üzerine olumlu etkilerinin bulunduğunu, ticari olarak uygulama alanının sınırlı olmasına karşın, çoğu ülkede birçok bahçe ürünlerinin kullanımı için ruhsatlandırıldığını bildirmişlerdir.

Fawbush vd. (2009), Empire çeşidi elmaların toplam fenolik, flavonoid, antosiyanin ve toplam antioksidan aktivitesi ve olgunlaşması üzerine 1-MCP uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Meyveler 5 ay boyunca açıkta, 9 ay süre ile de kontrollü atmosferde depolanmıştır. Çalışma sonunda, meyve olgunlaşmasını hem açıkta hem de kontrollü atmosferde 1-MCP uygulaması ile geciktirildiği, toplam fenolik, flavonoid ve antosiyanin ve antioksidan aktivitenin nispeten daha kararlı kaldığını bildirmişlerdir.

Özüpek ve Köksal (2012), Ankara koşullarında yetiştirdikleri Cooper 900 ve Gloster elma çeşitlerinin meyve kalite özellikleri üzerine 1-MCP uygulamasının etkilerini araştırdıkları çalışmada, elma çeşitlerine 625 ve 1250 ppb 1-MCP uygulaması yapmış ve 0±1ºC ve %85±5 oransal nemde 5 ay depolamışlardır. Çalışma sonunda, genel olarak tüm 1-MCP uygulamalarının etilen üretimi, ağırlık kaybı, titre edilebilir asitlik azalışını yavaşlatma, meyve kabuk rengi, tat ve görünümü korumada etkili olduğunu, 625 ppb 1-

MCP uygulamasının ise meyve eti sertliği ve yüzey yanıklığını korumada etkili olduğu ve her iki çeşit elma için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Kuzucu ve Aydın (2014), Çanakkale koşullarında yetiştirilen Fuji Kiku çeşidi elmalara 1-metilsiklopropan (1-MCP) uygulamasının, meyve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Elmalara 625 ppb ve 1250 ppb dozlarında 1-MCP uygulaması yapılıp, 0 ve 2ºC'de, %90-95 oransal nem koşullarında 180 gün süreyle depolanmıştır. Her iki depo sıcaklığında ve raf ömründe (18-22ºC sıcaklık, %55 oransal nem) tutulan meyvelerde; meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir toplam asitlik (TEA), toplam fenolik bileşik miktarı, meyve eti kararması ve fungal etmenli iç kararma oranı gibi kalite özelliklerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonunda 1-MCP uygulaması ve farklı sıcaklık koşullarında gerçekleştirilen depolama ile olası enerji tasarrufu olanakları araştırılmış ve yüksek sıcaklık koşullarında depolamanın elmalarda kalite kaybı üzerine olumsuz etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Du vd. (2017), elma ve armutlarda önemli ekonomik kayıplara neden olan yüzey yanıklığının depolama süresi boyunca gelişiminde etkili olan protein değişimlerini araştırmak için Cortland ve Red Delicious elma çeşitlerine difenilamin (DPA) ve 1-metilsiklopropen (1-MCP) uygulamalarını yapmışlardır. 2 g L^{-1} DPA ve 1µl L^{-1} 1-MCP uygulaması yapılan elmalar 7 ay boyunca 0-1ºC'de kontrollü atmosferde (3.0 kPa O_2+1.0 kPa CO_2) depolanmıştır. Tespit edilen 428 proteinin her iki çeşitte ortak olduğu, yüzey yanıklığı başlangıcında 110 proteinin artış, 48 proteinin ise azalış gösterdiğini araştırmışlardır. Çalışmada, depolamanın 4 ve 7. aylarında 57 ve 67 proteinin DPA ve 1-MCP ile önemli derecede azaldığını ve her iki çeşidin sonuçları birleştirildiğinde ise, yüzey yanıklığı gelişiminde ilişkili olduğu belirtilen 14 proteinin artışı ve 4 proteinin azaltılmasında DPA ve 1-MCP'nin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda, antioksidan ve redoks sistemi, fenilpropanoid metabolizması, etilen biyosentezi, alerjenler, kükürt amino asit içeren proteinler ve programlı hücre ölümlerinin yüzey yanıklığı gelişimi ile doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koyduğunu ve doğruladığını belirtmişlerdir.

Yihui vd. (2018), elma depolanması sırasında kararmadaki renk oluşumu ve lakkazın anlaşılması için Red Delicious ve Cortland çeşidi elmalara DPA ve 1-MCP uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonunda DPA ve 1-MCP uygulaması yapılan elmalarda lakkaz protein enzim aktivitesinin azaldığını, depolama süresi boyunca

perikarp dokularda fenolik bileşiklerde azalışların olduğu, DPA ve 1-MCP uygulamalarının ise önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Yalav ve Kaynaş (2018), Pink Lady elma çeşidinde, farklı depolama sistemlerinin ve 1-MCP uygulamasının meyve kalitesi üzerine etkileri araştırdıkları çalışmada, elma meyvelerini; normal atmosfer (NA) (kontrol), 1-MCP uygulamasından sonra normal atmosfer ve dinamik kontrollü atmosfer (DKA) depolarda, 0-1ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında 240 gün boyunca depolamışlardır. Elmalarda, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik, toplam fenolik içeriği ve çürüme oranını incelemişlerdir. Çalışma sonunda, 1-MCP uygulanan ve DKA'da depolanan meyvelerde kalitenin korunduğunu ifade etmişlerdir.

Ma vd. (2019), Jonagold elma çeşidinin kabuk ve meyve etinde fenolik bileşik konsantrasyonu ile antioksidan aktivitesi üzerine 1-MCP'nin etkisini araştırdıkları çalışmada, 1-MCP uygulaması ile depo ve raf ömrü sonunda kabukta hiperozid değerinin, meyve etinde ise klorogenik asit, toplam fenolik içeriği, flavonoidlerin, hem kabuk hem de meyve etinde ise antioksidan aktivitedeki azalışın engellendiğini, kuersetin ve rutin değerinde 1-MCP'nin koruyucu etkisinin yalnızca raf ömründe gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Fenolik bileşiklerin ise genel olarak depolamaya, raf ömrüne, raf sıcaklığına ve 1-MCP uygulamasına göre çeşitli tepkiler verdiğini bildirmişlerdir.

Güneyli vd. (2019), Starking Delicious elma çeşidine farklı dozlarda 1-MCP (156.25 ppb, 312.5 ppb ve 625 ppb) uygulaması yaptıktan sonra normal atmosfer depolarda, 0±0.5ºC sıcaklık ve %90±5 oransal nem koşullarında 120 gün depolanmışlar ve uygulamaların raf ömrü üzerine etkisini belirleyebilmek için 7 gün 20ºC sıcaklık ve %60±5 oransal nemde bekletmişlerdir. Çalışma sonunda, 1-MCP uygulamalarının depolama süresince ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, meyve rengi, etilen üretim miktarı, solunum hızı üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Saba ve Watkins (2020), meyve dokularındaki kararmayla alakalı olarak yaptıkları çalışmada 1-MCP uygulaması yaptıkları Empire çeşidi elmaları 0.5 ve 3ºC'de kontrollü atmosferde 40 hafta ve 20ºC'de 10 gün raf ömründe tutmuşlardır. Çalışmada, içsel etilen konsantrasyonunun ve yumuşamaların en fazla 3ºC'de depolanan kontrol meyvelerinde olduğunu, en az ise 0.5ºC'de 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte 3ºC'de depolanan 1-MCP uygulaması yapılan elmalardaki bozulmaların raf ömründe büyük ölçüde arttığını, polifenol oksidaz (PPO)

aktivitesinin depo sıcaklığının önemi olmaksızın 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde yüksek olduğunu, peroksidaz (POX) aktivitesinin ise en yüksek 0.5ºC'de depolanan kontrol meyvelerinde olduğunu bulmuşlardır. Sonuç olarak, raf ömründe kararmanın 1-MCP uygulaması yapılan elmalarda yüksek PPO aktivitesi ve düşük sıcaklıkta depolama ile daha yüksek POX aktivitesi ile ilişkilendirmişlerdir.

Schmidt vd. (2020), Breaburn çeşidi elmalarda 1-MCP'nin kalite özellikleri ve uçucu bileşikler üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada 2.5ºC'de 9 ay boyunca beş farklı depo koşullarında (kontrollü atmosfer (KA), klorofil fluoresanına (DKA-CF) dayalı dinamik kontrollü atmosfer ve üç seviyeli solunum katsayısı: 1.3; 1.5 ve 1.7 (DKA-RQ 1.3; DKA-RQ 1.5 ve DKA-RQ 1.7) dinamik kontrollü atmosfer) depoladıkları elmalarda, 1-MCP uygulamasının düşük ACC oksidaz enzim aktivitesinden dolayı meyve eti sertliğini koruduğu, içsel etilen üretimi ve etilen üretimini baskıladığını, bununla birlikte meyve eti sertliğini ve titre edilebilir asitlik değerinin ise en iyi DKA-RQ 1.3 depo koşullarında kontrol meyvelerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Tokala vd. (2020), iki yeni etilen engelleyicisi olan 1*H*-siklopropabenzen (BC) ve 1*H*-siklopropa[*b*]naftalin (NC) ile 1-metilsiklopropen'nin (1-MCP) daldırma ve fumigasyon yöntemleri kullanılarak, Cripps Pink elma çeşidinin etilen üretimi ve solunum oranlarını azaltmadaki etkileri ile meyve kalitesinin korunması üzerindeki etkilerini incelenmişlerdir. Depolamanın 100 ve 150. günlerinde, etilen üretimini geciktirme, ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, toplam fenolik içeriği ve titre edilebilir asitliği korumada sırasıyla; 1-MCP ile fumigasyon yöntemi ile BC ve NC ile fumigasyon ve daldırma yöntemlerinin etkili olduğunu belirtmişlerdir. BC ve NC fumigasyon yönteminin, etilen üretimini engellemede ve Cripps Pink elma meyvesinin kalitesini korumada daldırma yönteminden daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Tokala vd. (2021), Granny Smith elma çeşidine iki yeni etilen engelleyici olan 1*H*-siklopropabenzen (BC) (1 µM) ile 1*H*-siklopropa[*b*]naftalin (NC) (1 µM) ve 1-metilsiklopropen (1-MCP) (18 µM) uygulaması yapıp, elmaları kontrollü atmosfer (KA) koşullarında 90 ve 120 gün muhafaza etmişlerdir. Çalışmada, 1-MCP uygulamasının NC ve BC uygulamalarına göre etilen ve solunumu baskılamada daha etkili olduğunu, bununla birlikte tüm uygulamaların ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, toplam fenolik içeriği ve askorbik asit miktarını kontrol meyvesine kıyasla daha iyi koruduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak BC ve NC uygulamalarının, meyve olgunlaşma sürecini

geciktirmesi ve meyve kalitesini koruması bakımından Granny Smith elma çeşidi için etkili uygulamalar olabileceğini ifade etmişlerdir.

Lu vd. (2021), kırmızı meyve etine sahip yeni bir çeşit olan Meihong ile Golden Delicious elma çeşidinin hasat sonrası meyve kalitesi üzerine depo koşullarının etkisini araştırdıkları çalışmada; meyveleri, oda sıcaklığı, düşük sıcaklık ve 1-MCP uygulaması+düşük sıcaklıkta depolamışlardır. Çalışma sonunda Meihong elma çeşidini düşük sıcaklıkta ve 1-MCP+düşük sıcaklıkta depolamanın, meyve eti sertliğini korumada, etilen biyosentezini azaltmada, toplam flavonoid ve antosiyanin içeriğini korumada etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Li vd. (2022), Golden Delicious çeşidi elmalara hasat öncesi sprey formda 1-MCP (Harvista) ve etefon uygulaması yaptıktan sonra elmaları 0-1ºC sıcaklık ve %90±5 oransal nemde depolamışlardır. Çalışmada, etilen üretim oranı, solunum hızı ve meyve kalitesindeki değişimleri belirledikleri çalışmada, 1-MCP'nin etilen üretimini azalttığı, meyve eti sertliğini, suda çözünür kuru madde miktarını ve titre edilebilir asitlik miktarını koruduğunu tespit etmişlerdir. Golden Delicious çeşidi elmalara sprey formada 1-MCP uygulaması (Harvista) ile hasatta ve hasat sonrasında meyvelerin kalitesini iyileştirebilmek için yeni bir teknoloji olduğunu bildirmişlerdir.

Onursal (2022), Scarlet Spur elma çeşidini farklı dönemlerde hasat etmiş ve 625 ppb 1-MCP uygulaması yaparak, 0ºC sıcaklık ve %90±5 oransal nemde normal atmosferde (NA), %1 O_2+%3 CO_2 ve %3 O_2+%4 CO_2 dinamik kontrollü atmosfer (DKA) koşullarında depolamıştır. Çalışmada, optimum koşullarda hasat ettiği Scarlet Spur meyvelerin, NA koşullarında 1-MCP uygulanan meyvelerde 6 ay boyunca başarılı bir şekilde depolanabileceğini, kalite kriterlerini en iyi koruyan atmosfer bileşimi olan DKA koşullarında ise 10 ay süre ile başarılı bir şekilde depolanabileceğini ifade etmiştir.

Lv vd. (2023), Golden Delicious çeşidi elmalarda 1-metilsiklopropen (1-MCP) uygulamasının, elma meyvelerinin olgunlaşma ve yaşlanması sırasında vakuolar işleme enzimi (VPE) genleri ve programlanmış hücre ölümleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Hasattan sonra elmalara 1-MCP (1 μL L^{-1}) uygulamış ve 20±2ºC'de depolamışlardır. Çalışmada, 1-MCP uygulamasının olgunlaşma boyunca elmalarda meyve eti sertliğini koruduğunu, solunum ve etilenin klimakterik pik noktasını geciktirdiğini, VPE aktivitesini, bağıl elektriksel iletkenliği, malondialdehit (MDA) içeriğini ve olgunlaşma sırasında reaktif oksijen türleri birikimini azalttığını bildirmişlerdir.

2.2 Yenilebilir Film ve Kaplamalarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Moldao-Martins vd. (2003), Bravo de Esmolfe çeşidi elmaları farklı konsantrasyonlarda hazırlanan polisakkarit bazlı aljinat ve protein bazlı jelatin yenilebilir kaplama malzemeleri ile kaplayıp 20ºC'de 3 ay boyunca muhafaza etmişlerdir. Çalışmada, %2 aljinat ve %5 jelatin kaplama uygulamalarının meyvelerde ağırlık kaybını, meyve eti sertliğini ve meyve parlaklığını önemli derece azalttığını, ayrıca bu uygulamaların elma meyvelerinde görünümü iyileştirdiğini ve meyvelerin albenisini arttırdığını da belirtmişlerdir.

Li vd. (2015), Fuji elma çeşidini hasat sonrası mavi küf oluşuma karşı %1 konsantrasyonda hazırlanan kitosan kaplamasının etkinliğini araştırmışlardır. Kitosan ile kaplanan meyvelerdeki aktif savunma tepkisi ve artan enerji arzı, ileride patojen kaynaklı enfeksiyonlara karşı artan direncin moleküler temelini oluşturabileceğini ve %1 konsantrasyonda hazırlanan kitosanın, hasat sonrasında mavi küf oluşuma karşı umut verici ve alternatif bir uygulama oluşturabileceğini bildirmişlerdir.

Gardesh vd. (2016), Golab Kohanz elma çeşidini %0.2 ve %0.5 konsantrasyonlarda kitosan ile kaplamış ve 1±1ºC sıcaklık ve %85±5 oransal nemde 9 hafta boyunca depolamışlardır. Çalışmada, ağırlık kaybı, renk, meyve eti sertliği, solunum hızı, etilen üretimi ve enzim aktivitesindeki değişimleri incelemişlerdir. Kaplama yapılan meyvelerin, kontrol grubuna kıyasla ağırlık kaybını, solunum hızını, etilen üretimini ve peroksidaz aktiviteyi önemli ölçüde azalttığını ve meyve eti sertliğini koruduğu, meyve eti rengini ise iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, %0.5 konsantrasyonun en etkili uygulama olduğunu ve kaplama uygulamalarının elma meyvelerinde raf ömrünü artırmada potansiyeli olduğunu ifade etmişlerdir.

Khalifa vd. (2017), Anna çeşidi elmalara, zeytin yaprak ve posa artıklarının eklenmesi ile oluşturulan kitosan film kaplamasının performansını artırmayı hedeflemişlerdir. Elmalara, kontrol uygulaması ve kitosan-su wax kaplamasının da dahil olduğu altı farklı kaplama formülasyonunu püskürtülerek uygulamışlardır. Çalışmada elmalarda; toplam fenolik, flavonoidler, antioksidanlar, pigment, ağırlık kaybı, çürüme alanı analizleri yapılmıştır. Biyoaktif maddelerin kaplama uygulanmış meyvelerden ziyade kaplanmamış meyvelerde büyük ölçüde değiştiğini, buna karşılık kaplanmamış meyvelerde ağırlık kaybı ve çürüme alanının önemli ölçüde arttığını gözlemlemişlerdir.

Kitosan kaplama filmlerine zeytin yaprağı ekstraktının eklenmesi ile toplam fenolik, flavonoidler ve antioksidanlardaki kademeli düşüşü azaltmışlardır. Sonuç olarak, %2'lik zeytin yaprağı özütünün kitosan kaplama çözeltisine katılması diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında en iyi formül olduğunu belirlemişlerdir. Böylece, kitosan meyve kaplamalarına katılan zeytin atık özütlerinin; hasat sonrası elma türlerinin besin kalitesini nispeten artırdığını bildirmektedirler.

Karagöz ve Demirdöven (2019), yemeye hazır Amasya elma çeşidinde, kitosan ve kitosan+stevia kombin uygulamalarının, meyvelerdeki fizikokimyasal ve duyusal değişimlerini inceledikleri çalışmada, film kaplamalarının solunum hızını azalttığını, titre edilebilir asitliği artırdığını fakat ağırlık kaybının gözlemlenmediğini, kitosan ve kitosan+stevia uygulamalarının depo başlangıcında meyve eti sertliğini artırdığını, depolama sonunda ise meyve renklerinden L^* değerini azalttığını ancak a^* ve b^* değerlerini ise artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, kitosan+stevia uygulamasının yemeye hazır Amasya elmasında koku ve stevia tadı nedeniyle kabul görmediğini ifade etmişlerdir.

Madanipour vd. (2019), Damavand elma çeşidinin raf ömrünü artırmak için kitosan (%1), meyan kökü ekstraktı (62.5 mg / ml) ve kitosan+meyan kökü ekstraktı ile meyveleri kaplayıp 25ºC'de depolamışlardır. 14 gün sonunda kitosan+meyan kökü ekstraktı ile kaplanan elmaların, ağırlık kaybı, SÇKM ve meyve eti sertliği ve *Penicillium expansum*'un oluşturduğu lezyonların diğer uygulamalara göre daha iyi koruduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma sonunda, Damavand elma çeşidinin raf ömrünün uzatılması ve hasat sonrası kayıpların azaltılmasında kitosan+meyan kökü ekstraktının etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Maadheedi (2019), dilimlenmiş Fuji ve Granny Smith elma çeşitlerinde kararmayı engellemek amacıyla, dilimleri %1 kitosan, %1 sitrik asit, %2 askorbik asit, %1 kitosan+%2 askorbik asit ve %1 kitosan+%1 sitrik asit ile kaplayıp 4ºC sıcaklıkta 15 gün depolamışlardır. Her iki çeşitte de uygulamaların ağırlık kaybını azaltması, dilim sertliği, görsel kalitenin korunması ve kararmanın engellenmesinde etkili olduğu, biyokimyasal özelliklerinde meydana gelen azalışları engellediğini belirlemiştir. Sonuç olarak, her iki çeşit elmada özellikle %1 kitosan+%2 askorbik asit uygulamasının daha iyi sonuç verdiğini saptamıştır.

Zhang vd. (2020), kitosan ve farklı konsantrasyonlarda muz kabuğu ekstraktı ile geliştirdikleri yenilebilir kaplama filmlerinden, optimal konsantrasyona karar verdikleri kitosan+muz kabuğu ekstraksiyonu ile hazırlanan filmi Huangyuanshuai elma çeşidine uygulamışlardır. Altı hafta depoladıkları meyvelerde ağırlık kaybı, SÇKM, titre edilebilir asitlik, meyve eti sertliği ve solunum hızındaki değişimleri incelemişlerdir. Kitosan+muz kabuğu ekstraktı ile kaplanan elmaların, hasat sonrasında umut verici olduğunu ve meyve kalitesini korumada etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Liu vd. (2021), Fuji çeşidi elmalara kitosan, nano-titanyum dioksit (nano-TiO_2) ve litchi kabuk ekstraktı ve bunların kombin uygulamaları ile kapladıkları meyveleri 0±1ºC sıcaklıkta 130 gün boyunca depolamışlardır. Yenilebilir kaplamaların meyvelerde solunum hızı, ağırlık kaybı ve meyve eti sertliğinin korunmasında etkili olduğunu, polifenol oksidaz aktivitesi, elektrolit sızıntısı ve malondialdehit birikimini ise inhibe ettiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda, kitosan+nano-titanyum dioksit+litchi kabuk özütü ile kaplamanın, elmaların muhafazasında kalitenin korunmasında etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Long vd. (2022), Delicious çeşidi elmaları, *Penicillium expansum, Botrytis cinerea* ve *Trichothecium roseum*'a karşı kitosan/rezene tohumu esansiyel yağı/nişasta sodyum oktenil süksinat ile hazırlanan kompozit filmlerle kaplamışlardır. Hazırlanan filmler, *Penicillium expansum, Botrytis cinerea* ve *Trichothecium roseum*'a karşı güçlü bir antifungal etki gösterirken, kitosan/rezene tohumu esansiyel yağı/nişasta sodyum oktenil süksinat/gliserol (0.5:1:1:0.2) ile kaplanan elmalarda, fungusların oluşturduğu lezyonların çapında küçülmelerin olduğunu ve depolama süresince solunum hızı ve ağırlık kaybını azalttığı, meyve eti sertliğinin ve kabuk parlaklığının korunduğunu belirtmişlerdir.

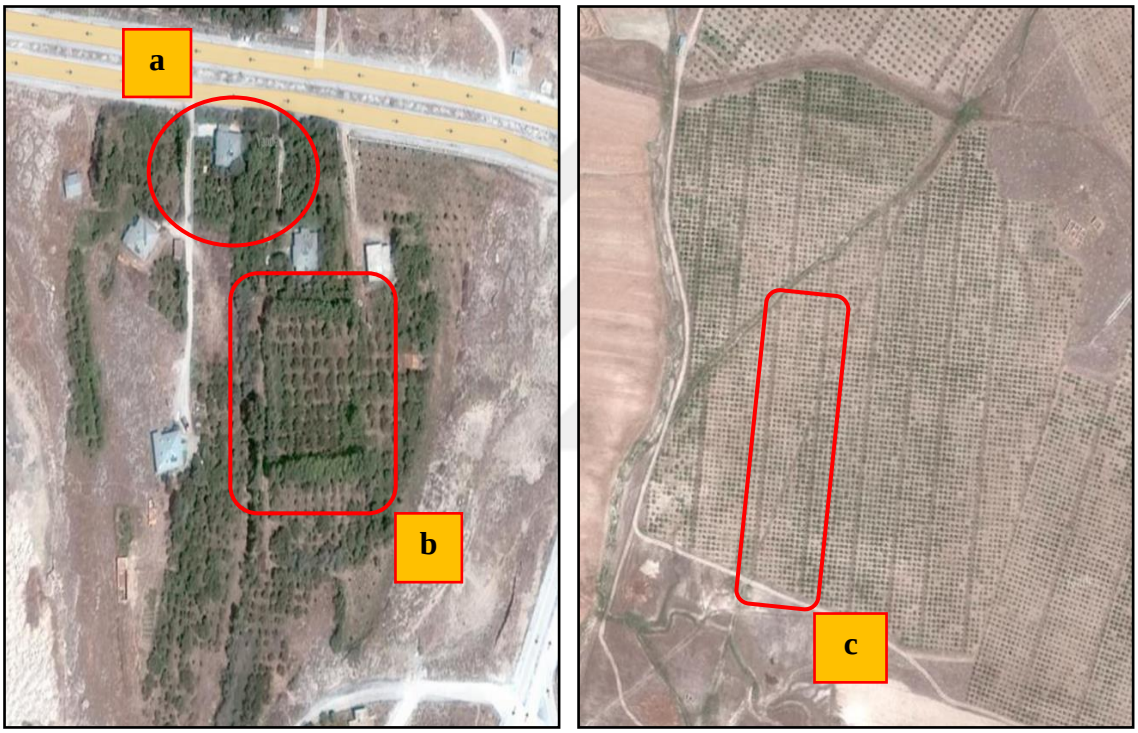
Piechowiak vd. (2022), Bluecrop çeşidi blueberry meyvelerinde tarçın yağı içeren nişasta ve jelatin bazlı yenilebilir kaplamaların, meyvelerin raf ömrü, meyve kalitesi ve antioksidan metabolizması üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada, tarçın yağı ilaveli yenilebilir kaplamanın, depolanan meyvelerin kalitesini olumlu yönde etkilediğini, maya ve küf oluşumunu engellendiğini, SÇKM'de meydana gelen kaybı azalttığını fakat titre edilebilir asitlik ve ağırlık kaybında önemli bir etkisinin olmadığını, kaplama uygulamalarının reaktif oksijen türlerinin (ROT) birikimini azalttığını, antioksidan enzim

aktivitesini azalttığını ve polifenol oksidaz enzim aktivitesinin ise artmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmada, Van ekolojik koşullarında yetiştirilen Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidi kullanılmıştır. Pamuk Elma ile Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri Van ili, Edremit ilçesinden, Red Chief standart elma çeşidi ise Van ili, Gürpınar ilçesinden temin edilmiştir.



Şekil 3.1 Pamuk Elma (a) ve Kırmızı Aslik (b) mahalli elma çeşitleri ile Red Chief (c) standart elma çeşidi ile kurulan bahçeler

Çalışmada kullanılan Pamuk Elma mahalli çeşidinin hasadı; birinci yıl 03.08.2019 tarihinde, ikinci yılda ise 11.08.2020 tarihinde; Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidin hasadı; birinci yılda 20.08.2019, ikinci yılda ise 27.08.2020 tarihinde ve Red Chief standart elma çeşidinin hasadı; birinci yıl 17.10.2019 tarihinde, ikinci yılda ise 18.10.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1).



Şekil 3.2 Pamuk Elma mahalli çeşidi



Şekil 3.3 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi



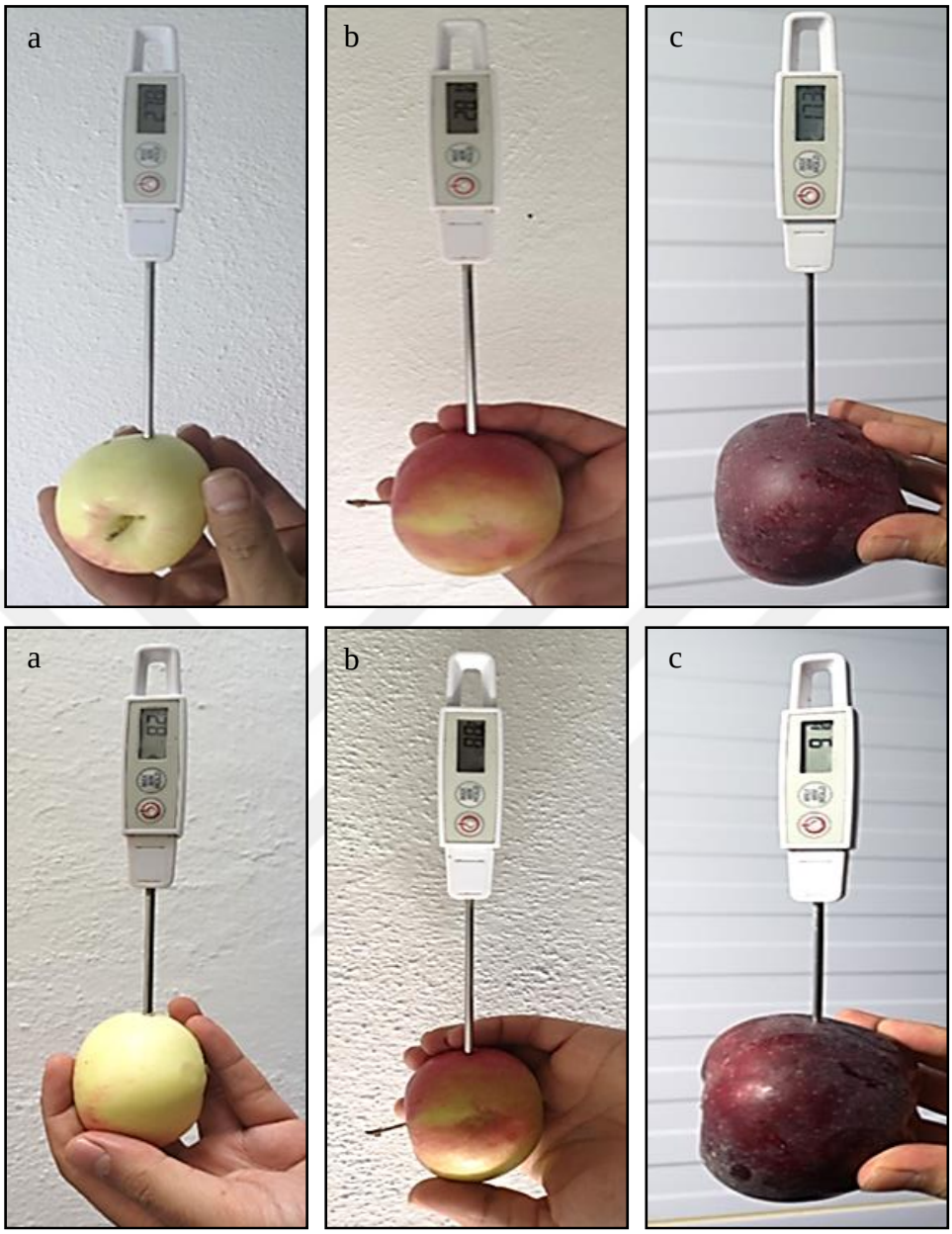
Şekil 3.4 Red Chief standart elma çeşidi

Çizelge 3.1 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin hasat tarihleri

Çeşit	2019	2020
Pamuk Elma	03.08.2019	11.08.2020
Kırmızı Aslik	20.08.2019	27.08.2020
Red Chief	17.10.2019	18.10.2020

3.2 Ön Hazırlıklar ve Denemenin Kurulumu

Optimum koşullarda hasadı gerçekleştirilen elmalar en hızlı şekilde Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarına getirilmiştir. Elmalara öncelikle 24 saat, 5ºC ve %90±5 oransal nem koşullarında ön soğutma yapılmıştır.

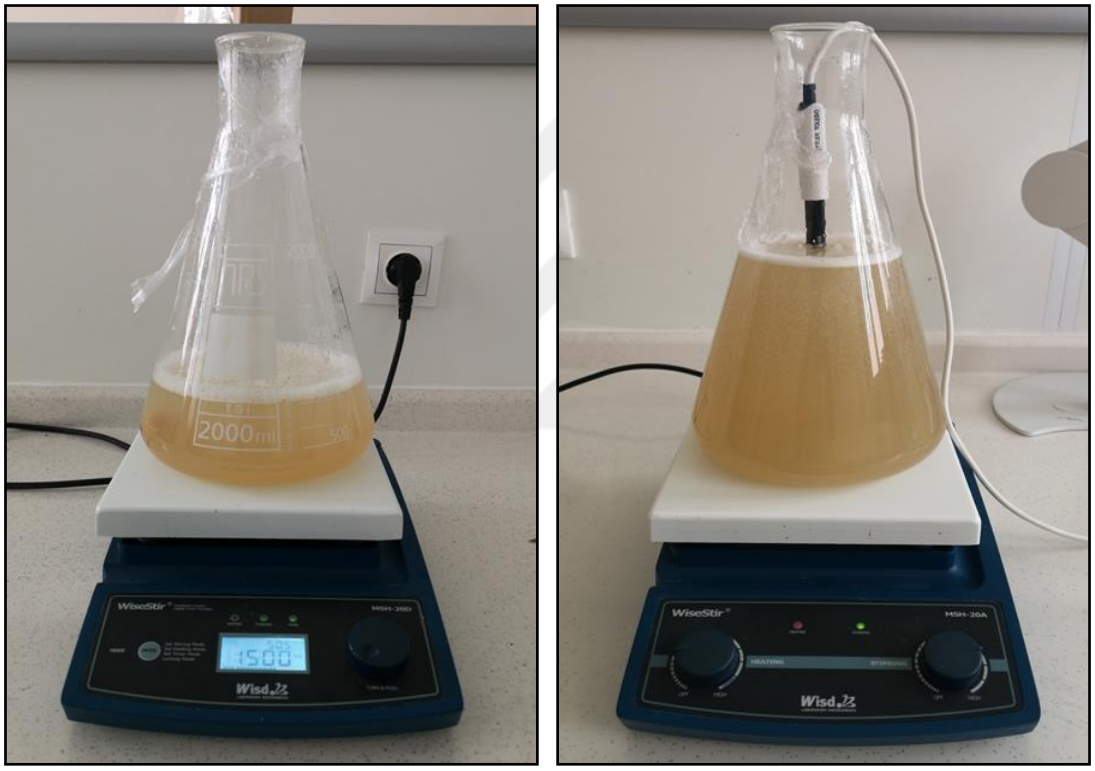


Şekil 3.5 Pamuk Elma (a) ve Kırmızı Aslik (b) mahalli elma çeşitleri ile Red Chief (c) standart elma çeşidine ön soğutma uygulamasının yapılması

Ön soğutma işleminden sonra elmalar eşit bir şekilde boylanmış, mekanik zararlanması olan meyveler elemine edilmiştir. Elmalar ilk aşamada çeşme suyunda yıkanmış, sonrasında dezenfeksiyonu sağlamak için 250 ppm'lik sodyum hipokloritli (NaClO) su içerinde 5 dk bekletilmiştir. Klorit kalıntısını gidermek amacıyla 3 defa saf suyla yıkanmış ve oda sıcaklığında (20±2ºC) kurutulmuştur.



Şekil 3.6 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin sterilasyonu



Şekil 3.7 %2 jelatin ve %2 kitosan yenilebilir kaplama malzemesinin hazırlanması

Çalışmada kullanılan yenilebilir kaplama malzemeleri (jelatin ve kitosan) özel firmalardan temin edilmiştir. Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde kullanılmak üzere; %2 jelatin yenilebilir kaplama malzemesi, 40 gr jelatin hassas terazide tartılmış üzerine 2 litre ultra saf su eklenmiştir ve 50ºC'de 24 saat boyunca karıştırılarak hazırlanmıştır. Plastikleştirici olarak %2 oranında gliserol eklenmiştir.

%2 kitosan yenilebilir kaplama malzemesinin hazırlanmasında ise 40 gr kitosan hassas terazide tartışmış ve 2 litre ultra saf su eklenmiştir. Karışıma %0.5 oranında glasiel asetik asit ve %1 oranında gliserol eklenmiş ve 50ºC'de 24 saat boyunca karıştırılmıştır. %2 jelatin ve %2 kitosan kaplama malzemeleri elma çeşitlerine daldırılarak uygulanmıştır.



Şekil 3.8 Yenilebilir kaplama malzemelerinin uygulanması



Şekil 3.9 Kaplama malzemelerinin kurutulması işlemi

Yenilebilir kaplama malzemelerinin (%2 jelatin ve %2 kitosan) uygulamasından sonra her üç elma çeşidi, 1 cm aralıklı tel ızgara üzerine dizilmiş ve 5 saat boyunca kurumaya bırakılmıştır.

Elmalara 625 ve 1250 ppb dozlarda 1-MCP (1-metilsiklopropen) uygulamasında kullanılan 1 m^3'lük 2 adet küp, plastik su borusu kullanılarak hazırlanmıştır. 1-MCP uygulamasından önce küpün bütün yüzeyleri 10 kat streç ile kaplandıktan sonra gaz sızdırmaz hale getirilmiştir.

Çalışmada kullanılan 1-MCP tabletleri ABG SUNN Agrobest firmasından temin edilmiştir. Elmalar plastik kasalar içerisine yerleştirildikten sonra 1 m^3'lük 1-MCP uygulaması yapılacak küplere aktarılmıştır. Küpler içerisine, 35±5ºC sıcak su içerisinde 625 ve 1250 ppb 1-MCP tabletlerin çözünmesini sağlayacak manyetik karıştırıcı ve 1-MCP'nin eşit bir şekilde küp içerisinde hava sirkülasyonunu sağlayacak sistem kurulmuştur. Küplerin ağızları kapatılmış ve 5ºC'de 24 saat boyunca 1-MCP uygulaması gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.10 Elma çeşitlerine 625 ppb ve 1250 ppb oranında 1-MCP uygulanması

Elmalar daha sonra 9 gruba ayrılmıştır.

1. grup elmalar kontrol (hiçbir uygulama yapılmayan)
2. grup elmalar %2'lik jelatin yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanmıştır.
3. grup elmalar %2'lik kitosan yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanmıştır.
4. grup elmalara 5ºC'de 24 saat boyunca 625 ppb 1-MCP uygulanmıştır.
5. grup elmalara ise 5ºC'de 24 saat boyunca 1250 ppb 1-MCP uygulanmıştır.
6. grup elmalar öncelikle 5ºC'de 24 saat boyunca 625 ppb 1-MCP uygulanmış sonrasında %2'lik jelatin yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanmıştır.
7. grup elmalara 5ºC'de 24 saat boyunca 1250 ppb 1-MCP uygulanmış sonrasında %2'lik jelatin yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanmıştır.

8. grup elmalara 5ºC'de 24 saat boyunca 625 ppb 1-MCP uygulanmış ve sonrasında %2'lik kitosan yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanmıştır.
9. grup elmalara ise 5ºC'de 24 saat boyunca 1250 ppb 1-MCP uygulanmış ve sonrasında %2'lik kitosan yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidine yapılan uygulamalar

Grup	Uygulama
1	Kontrol
2	%2 Jelatin
3	%2 Kitosan
4	625 ppb 1-MCP
5	1250 ppb 1-MCP
6	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP
7	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP
8	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP
9	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP

Uygulama yapılan elma çeşitleri plastik kasalara yerleştirilmiş ve 0±2ºC ve %90±5 oransal neme ayarlanmış soğuk hava deposuna aktarılmıştır. Çalışma 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur.



Şekil 3.11 Elma çeşitlerin depo içerisindeki görünümleri

3.3 Yöntem

3.3.1 Ağırlık Kaybı

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca meyve örneklerinde meydana gelen ağırlık kayıplarını belirlemek için; hassas terazi yardımı ile hasat ve hasadı izleyen analiz dönemlerinde örneklerin tartımları yapılmış ve ağırlık kayıpları başlangıca göre % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Ağırlık Kaybı} = \frac{(\text{Başlangıç Ağırlığı-Son Ağırlık})}{(\text{Başlangıç Ağırlığı})} \text{ x } 100 \qquad (3.1)$$

3.3.2 pH

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca meyve örneklerinde pH değerinde meydana gelen değişimler, katı meyve sıkacağı yardımıyla elde edilen meyve sularından pH metre (Metler Toledo) kullanılarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.12 Çalışmada kullanılan pH metre

3.3.3 Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM)

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca, suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarının belirlenmesinde Elgar vd. (1997), tarafından belirtilen yöntemin, modifiye edilmesiyle geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Katı meyve sıkacağı yardımıyla elde edilen meyve sularından dijital el refraktometresi (ATAGO-PAL-1) kullanılarak SÇKM oranları Brix olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.13 Çalışmada kullanılan dijital el refraktometresi

3.3.4 Titre Edilebilir Asitlik (TEA)

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca titre edilebilir asit miktarının (TEA) belirlenmesinde Elgar vd. (1997), tarafından belirtilen yöntemin modifiye edilmesiyle geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Elma örneklerinden katı meyve sıkacağı yardımıyla elde edilen meyve sularından 10 ml alınmış, 20 ml ultra saf su ilave edilip seyreltilmiş ve pH metrede meyve suyu pH'sı 8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve titre edilebilir asitlik miktarı % olarak hesaplanmıştır. Titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Karaçalı, 2009).

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

A : Asit miktarı

S : Kullanılan sodyum hidroksit miktarı (ml)

N : Kullanılan sodyum hidroksit normalitesi

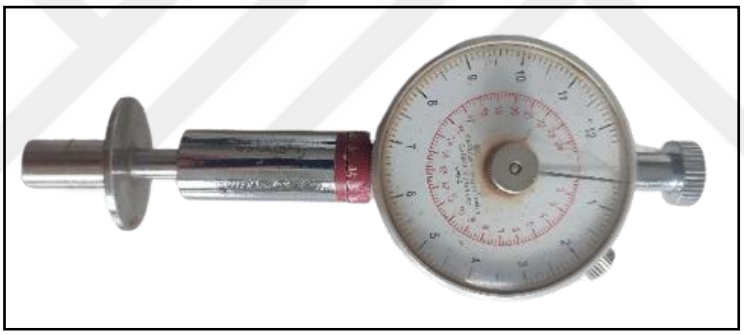
F : Kullanılan sodyum hidroksit faktörü

C : Alınan örnek miktarı (ml)

E : İlgili asidin equivelent değeri

3.3.5 Meyve Eti Sertliği

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimler, 11 mm'lik uca sahip el penetrometresi kullanılarak meyvelerin ekvatoral bölgelerinden 3'er ölçüm yapılarak elde edilmiştir. Sonuçlar kg/cm^2 olarak verilmiştir.



Şekil 3.14 Çalışmada kullanılan el penetrometresi

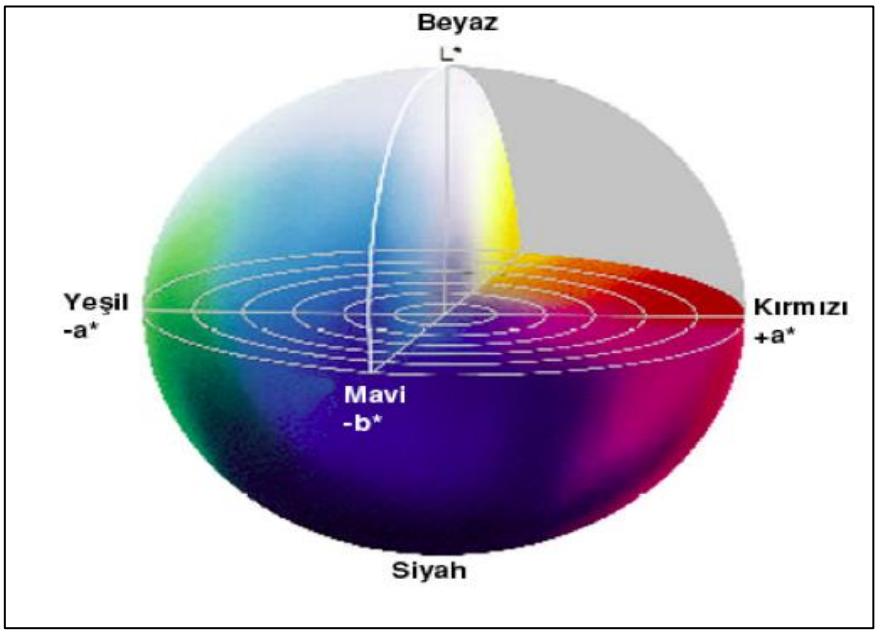
3.3.6 Renk

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü süreleri boyunca meyve kabuk ve meyve et rengindeki değişimler Minolta CR-440 marka renk ölçer ile belirlenmiştir. Renk değerleri L^*, a^*, b^*, kroma ve hue renk düzleminde belirlenmiştir. Her üç elma çeşidinde meyve örneklerinde meyve kabuk renkleri ekvatoral düzlem boyunca, meyve et rengi ise ekvatoral bölgeden kesim yapılarak 5 farklı noktadan ölçümler yapılmıştır. Sonuçlar L^*, a^*, b^*, Kroma ve hue olarak ifade edilmiştir. Renkler a^* (+ kırmızı, - yeşil), b^* (+ sarı, - mavi) ve L^* (parlaklık) renk değerlerini ifade etmektedir. L^* değeri 100'e yaklaştıkça parlaklığın arttığını

göstermektedir. Hue açısı, a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X ekseni ile yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açı 0º olduğunda kırmızı, 90º olduğunda sarı, 180º olduğunda yeşil ve 270º olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir. Kroma değeri, meyve kabuğunun canlılığını ve matlığını ifade etmektedir. Mat renklerde kroma değerleri düşük iken, canlı renklerde ise kroma değeri yükselmektedir.



Şekil 3.15 Çalışmada kullanılan Minolta marka renk ölçer



Şekil 3.16 Renk skalası

3.3.7 Solunum Hızı

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü süreleri boyunca solunum hızında meydana gelen değişimlerin belirlenmesinde; her üç çeşit elma örnekleri gaz sızdırmaz kaplar içerisine konulmuş ve 2 saatlik bekleme süresi sonunda ortama verdikleri CO_2 miktarı Headspace Gas Analyser GS3/L analyzer cihazı ile okunmuş ve solunum hızı ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} olarak ifade edilmiştir (Çavuşoğlu vd., 2021).

$$\text{Solunum Hızı} = \frac{(V_k - V_ü) \times \%CO_2 \times 10}{G \times T} \qquad (3.3)$$

V_k : Kavanoz hacmi (L)

$V_ü$: Ürün hacmi (L)

$\%CO_2$: Ürünün çıkarmış olduğu karbondioksit miktarı

G : Ürün ağırlığı (kg)

T : Zaman (saat)



Şekil 3.17 Çalışmada kullanılan gaz analiz ölçer

3.3.8 Dışsal Etilen Miktarı

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca dışsal etilen miktarının belirlenmesinde, elmalardan alınan örnekler 1 litrelik gaz sızdırmaz kavanozlar içerisine konulmuş ve 3 saatlik bir bekleme sonunda 2 ml gaz örnekleri gaz tight şırınga ile GC (Gaz Kromatografisi) cihazına enjekte edilmiş ve kromatogramlar elde edilmiştir. Dışsal etilen miktarı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmış ve µl C_2H_4 kgh^{-1} olarak hesaplanmıştır (Çavuşoğlu vd., 2021).

$$\text{Dışsal Etilen Miktarı} = \frac{\text{ÖA x (Vk-Vü)}}{\text{G x T x 1000}} \qquad (3.4)$$

ÖA : Örnek alanı;
Vk : Kavanoz hacmi (L);
Vü : Ürün hacmi (L);
T : Kavanozun kapalı kalma süresi (saat);
G : Meyve ağırlığı (kg)



Şekil 3.18 Çalışmada kullanılan gaz kromatografisi (GC)

3.3.9 Malondialdehit (MDA)

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü süreleri boyunca meyvelerdeki lipit peroksidasyonunu tespit etmek amacıyla malondialdehit (MDA) içeriği belirlenmiştir. Her üç elma çeşidinden alınan 0.5 g meyve örneği 10 ml %0.1'lik trikloroasetik asit (TCA) ile homojenize edilmiş sonrasında homojenat 12.000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Süpernatant kısımdan 1 ml alınıp, üzerine 4 ml %20'lik TCA içerisinde çözülmüş ve %0.5'lik tiobarbiturik asit (TBA) katılmıştır. Karışım 95ºC'de 30 dk bekletildikten sonra hızla buz banyosunda soğutulmuş, 532 ve 600 nm dalga boyunda absorbansları belirlenmiş aşağıdaki eşitlik ile malondialdehit (MDA) içeriği hesaplanmıştır (Güneri Bağcı, 2010).

$$\text{MDA (nmol ml}^{-1}) = [(A_{532}-A_{600}) / 155.000]10^6 \quad (3.5)$$

3.3.10 Polifenoloksidaz (PPO) Aktivitesi

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca polifenoloksidaz (PPO) aktivitesi Yemenicioğlu vd. (1997), tarafından belirtilen yönteme göre belirlenmiştir. PPO enzim aktivitesini belirlemek için öncelikle 1 gr meyve örneği tartılmış, üzerine pH'sı 6.8 olan 10 ml 0.1 M'lık sodyum fosfat tampon çözeltisi eklenerek homojenizatörde 20 sn kadar homojenize edilmiştir. Homojenize edilen örnekler buz içerisinde adi filtre kağıdı ile süzülmüştür. Okuma sıcaklığı 30ºC'ye ayarlanmış olan spektrofotometre (Thermo Scientific Genesys 10S UV-VIS) kullanılmış ve cam kuvarz içerisine önce 2 ml 0.01 M sodyum fosfat tampon çözeltisi konulmuş ve daha sonra 200 µl 0.5 M kateşol eklenmiştir. Spektrofotometre, bu karışım ile sıfırlanmıştır. Polifenol oksidaz (PPO) enzim aktivitesinin ölçümü için karışım üzerine 100 µl süzüntü eklenmiştir. Aktiviteyi belirlemek amacıyla 420 nm dalga boyunda 5 dakika süreyle 10 sn aralıklarla spektrofotometrede absorbans değeri belirlenmiştir. Elde edilen kalibrasyon eğrisiyle PPO enzim aktivitesi hesaplanmıştır (Çavuşoğlu, 2008).

3.3.11 Toplam Fenolik İçeriği ve Toplam Antioksidan Kapasitesi

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca toplam fenolik içeriği ve toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesinde, 1 g meyve örneği alınıp üzerine 5 ml metanol eklenip 2 dakika boyunca homojenizatör ile orta hızda homojenize edilmiştir. Homojenize edilen örnekler 10 dakika +4ºC'de bekletildikten sonra 14.000 rpm'de 15 dakika boyunca santrifüj edilmiş ve santrifüj sonunda süpernatant kısımları alınıp ependorf tüplere konulup -20ºC'de analizleri yapılıncaya kadar saklanmıştır.

Toplam fenolik madde içeriği, Folin-Ciocaltaeu kalorimetrik yöntem ile spektrofotometrede belirlenmiştir (Swain ve Hillis, 1959). Örneklerin spektrofotometrede 700 nm dalga boyunda absorbansları okunmuş, toplam fenolik içeriği gallik asit eşdeğeri (GAE) mg kg^{-1} taze ağırlık (TA) olarak ifade edilmiştir.

Toplam antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde, Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılmıştır (Benzie ve Strain, 1996). Hazırlanan örneklerin spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbansları okunmuş, toplam antioksidan kapasitesi µmol trolox eşdeğeri (TE) mg^{-1} olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.19 Çalışmada kullanılan spektrofotometre

3.3.12 Fenolik Bileşikler

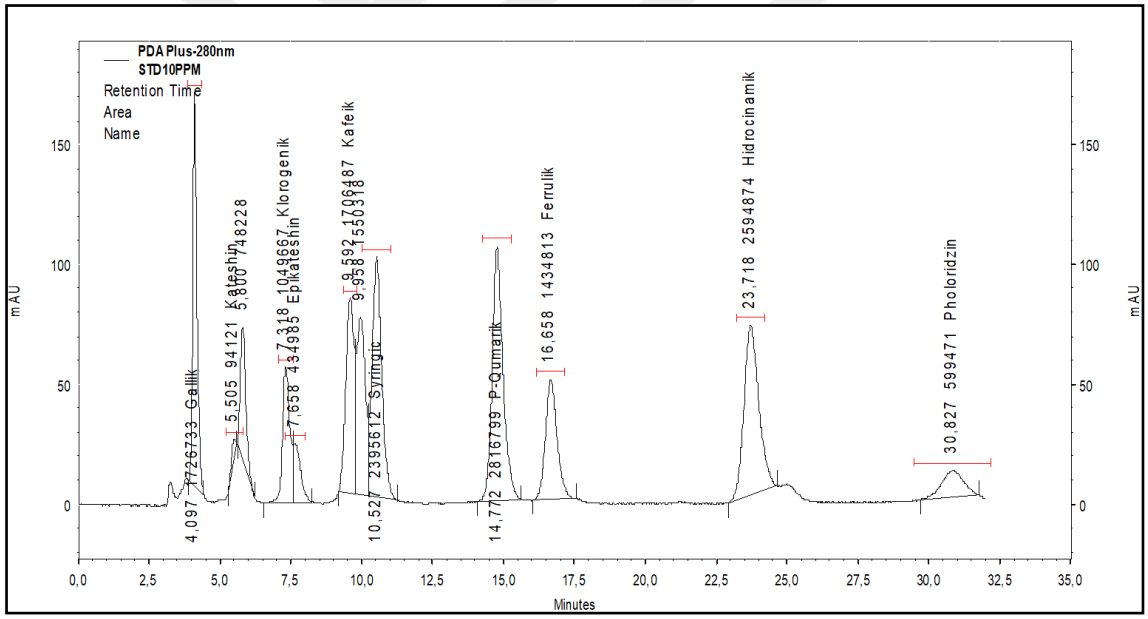
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca fenolik bileşiklerin HPLC ile ayrılmasında Rodriguez-Delgado vd. (2001), tarafından belirlenen yöntem kullanılmıştır. Elma örnekleri 1 gr tartılıp üzerlerine 5 ml metanol eklenerek homojenize edilmiştir. Homojenat 12.000 rpm'de 15 dakika santrifüjlenmiş ve süpernatant kısım alınıp 0.45 µm membran filtreden geçirilerek amberli viyallere aktarılmıştır. Kromotografik ayırım; HPLC cihazında, DAD dedektörü ve ODS3 kolon kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mobil faz olarak, metanol-glacial asetik asit-ultra saf su (28:2:70) kullanılmıştır. Protokateşuik asit, valinik asit ve rutin 254 nm dalga boyunda okunurken, gallik asit, kateşin, klorogenik asit, kafeik asit, epikateşin, şirincik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, hidroksisinnamik asit ve floridzin 280 nm dalga boyunda okunmuştur.



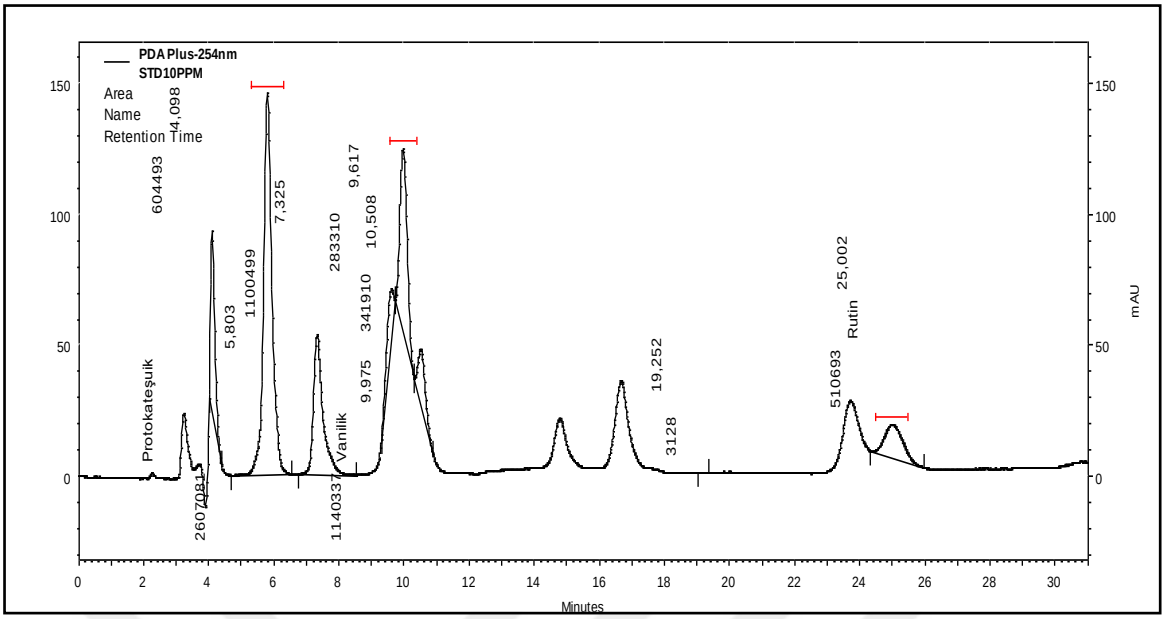
Şekil 3.20 Fenolik bileşiklerin ayrımında kullanılan HPLC

Çizelge 3.3 Çalışmada kullanılan fenolik bileşik standartlarının HPLC kalibrasyon değerleri

Fenolik Bileşikler	**Denklem**	**R^2**
Protokateşuik Asit	y=190937*x* – 7803.3	R^2 = 0.9992
Valinik Asit	y = 91039*x* + 27172	R^2 = 0.9992
Rutin	y = 21812*x* + 33171	R^2 = 0.9994
Galik Asit	y = 76596*x* + 16265	R^2 = 0.9995
Kateşin	y = 5152*x* + 4793.5	R^2 = 0.9998
Epikateşin	y = 43442*x* – 177.58	R^2 = 0.9989
Klorogenik Asit	y = 78612*x* - 2408.3	R^2 = 0.9996
Kafeik Asit	y = 113948*x* + 34041	R^2 = 0.9999
Şiringik Asit	y = 166511*x* + 31129	R^2 = 0.9995
p-Kumarik Asit	y = 219992*x* + 35126	R^2 = 0.9994
Ferulik Asit	y = 114981*x* + 31956	R^2 = 0.9992
Hidroksisinnamik Asit	y = 205877*x* + 148091	R^2 = 0.9995
Floridzin	y = 39259*x* + 9245.3	R^2 = 0.9998



Şekil 3.21 HPLC'de 280 nm dalga boyunda okunan fenolik bileşik standart alanları



Şekil 3.22 HPLC'de 254 nm dalga boyunda okunan fenolik bileşik standart alanları

3.3.13 Organik Asitler

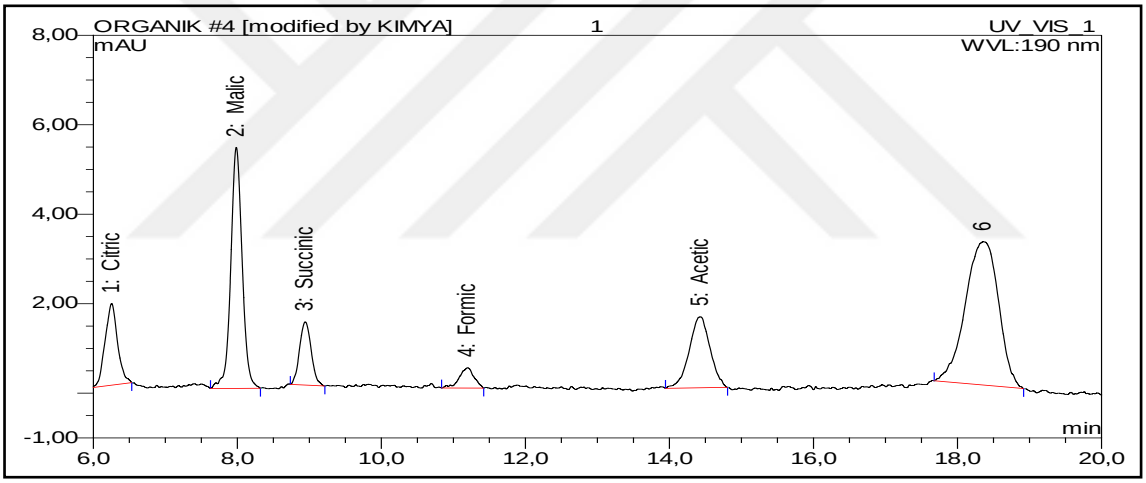
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin depo ve raf ömrü boyunca organik asitlerinin belirlenmesinde Bevilacqua ve Califano (1989), tarafından verilen metodun modifiye edilmesiyle elde edilen yöntem kullanılmıştır. Organik asitlerin ekstraksiyonunda, 1 gr meyve örneği tartılmış üzerine 10 ml 0.009 N H_2SO_4 eklenmiş ve homojenize edilmiştir. Homojenat 12.000 rpm'de 10 dakika santrifüjlenmiştir. Süpernatant kısım alınıp iki kez 0.45 µm membran filtreden geçirilmiş ve okumaların yapılması için amberli viyallere aktarılmıştır. Örnek okumaları, DAD dedektörü 190 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada mobil faz olarak 0.009 N H_2SO_4 kullanılmıştır.

Çizelge 3.4 Çalışmada kullanılan organik asit standartlarının HPLC kalibrasyon değerleri

Organik Asitler	**Denklem**	**R^2**
Oksalik Asit	y = 0.0079x + 0.0779	R^2 = 0.9503
Sitrik Asit	y = 0.3572x - 0.0499	R^2 = 0.9996
Malik Asit	y = 0.0567x - 0.1304	R^2 = 0.9973
Süksenik Asit	y = 0.0606x - 0.0916	R^2 = 0.9995
Tartarik Asit	y = 0.1114x - 2.7152	R^2 = 0.9224



Şekil 3.22 Çalışmada kullanılan HPLC



Şekil.3.23 HPLC'de 190 nm dalga boyunca okunan organik asit standartları

3.3.14 İstatistiksel Değerlendirme

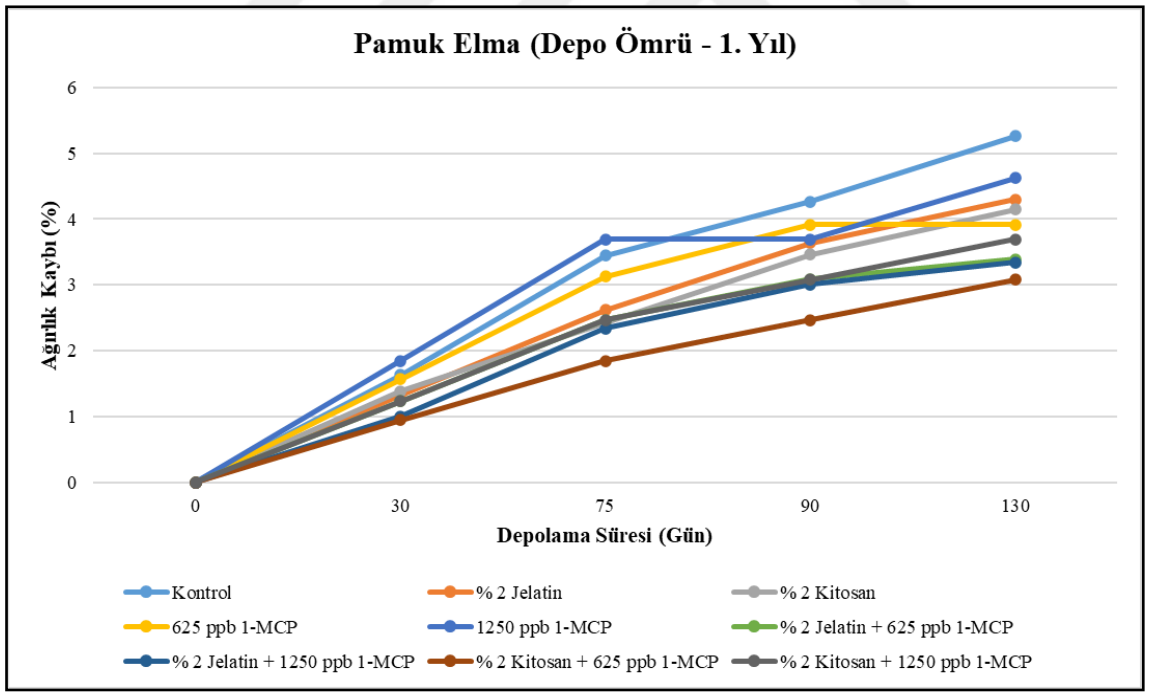
Araştırmada elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizi ile $p<0.05$ önemlilik derecesine göre değerlendirilmiştir. Çalışmada; çeşit, 1-MCP dozları ve yenilebilir kaplama malzemeleri uygulamaları faktör olarak değerlendirilmiş, aralarında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi anlamlı bulunan ortalamalar "Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi" ne göre gruplandırılmıştır. Veriler SPSS istatistik programında değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Ağırlık Kaybı

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında ağırlık kaybında meydana değişimler Çizelge 4.1-4.4 ve Şekil 4.1-4.12'de gösterilmiştir.

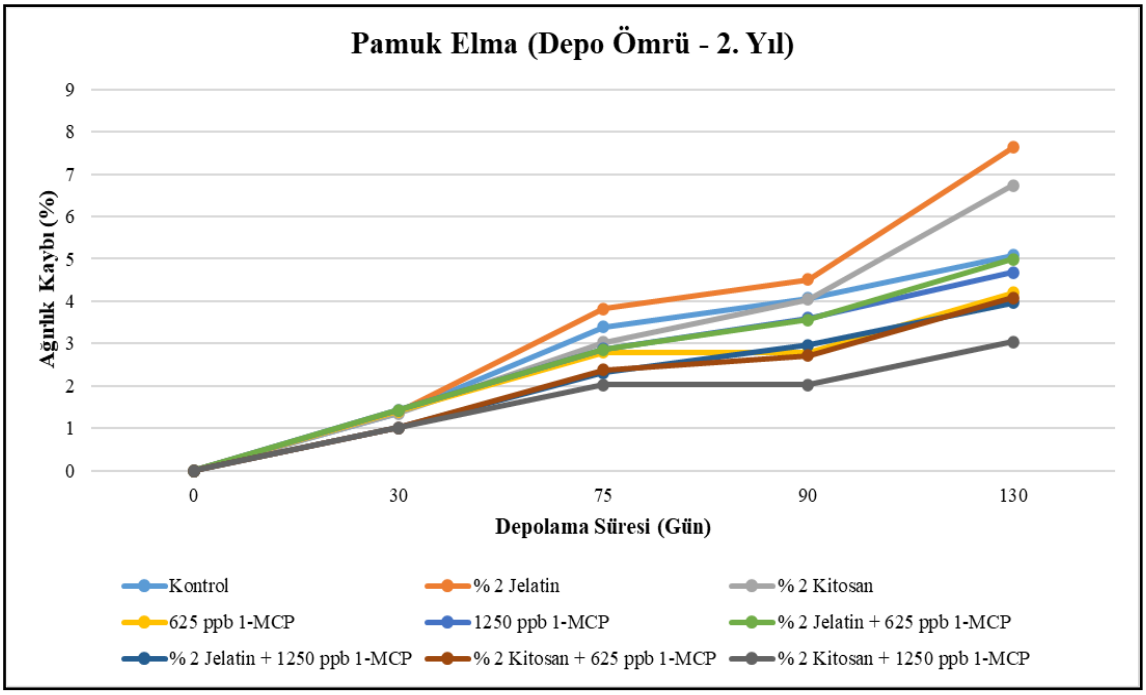
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü ağırlık kaybında meydana gelen değişimler incelendiğinde, depo ömrü boyunca tüm uygulamalarda düzenli artışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybının %5.260 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük ağırlık kaybının ise %3.082 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü ağırlık kaybında tüm uygulamaların depolama başlangıcından depolama sonuna kadar artış gösterdiği tespit

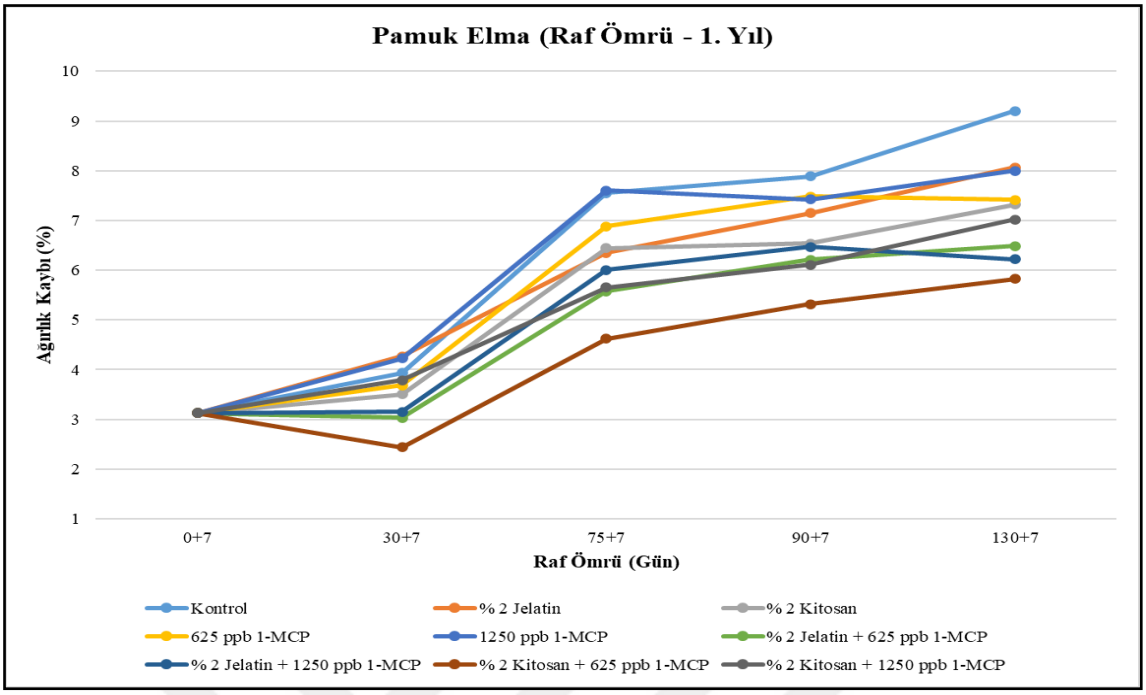
edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybına sahip uygulamanın %7.639 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük ağırlık kaybının ise %3.038 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.2).



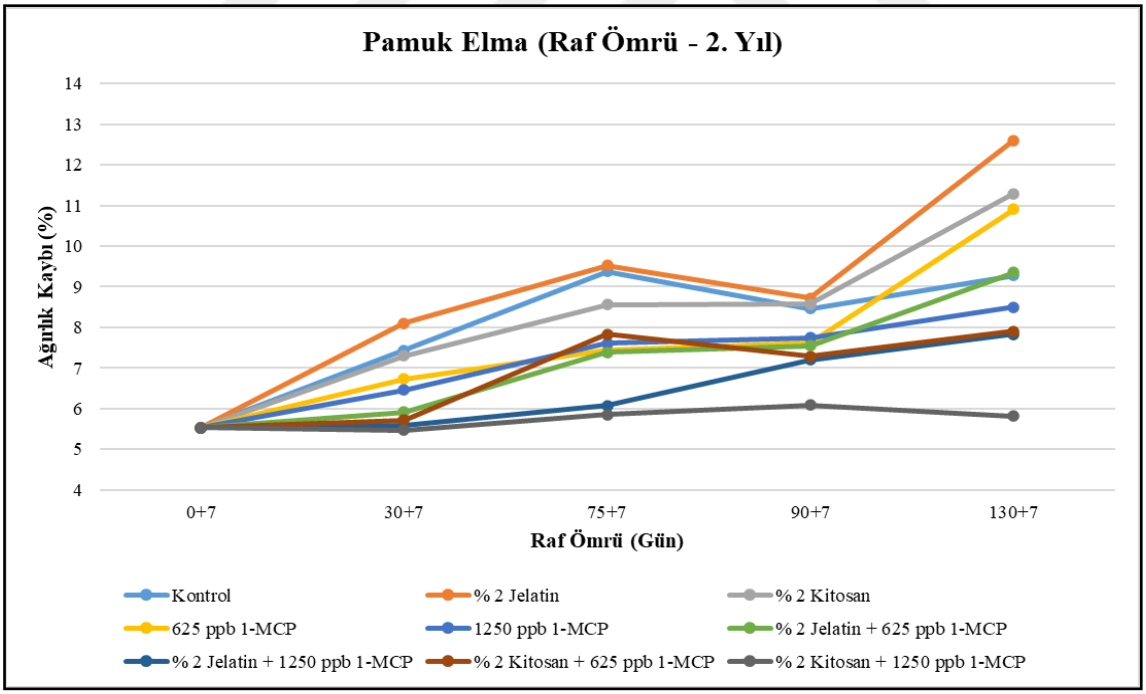
Şekil 4.2 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), +7 gün 20±2ºC'de raf ömründe tutulması sırasında ağırlık kaybında meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü başlangıcından raf ömrü sonuna kadar tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybı değerinin %9.198 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük ağırlık kaybının ise %5.826 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.3).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe ağırlık kaybında meydana gelen değişimler incelendiğinde ise; raf ömrü sonunda tüm uygulamalarda artışların olduğu saptanmıştır. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybının %12.607 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük ağırlık kaybının ise %5.822 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.3 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler



Şekil 4.4 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

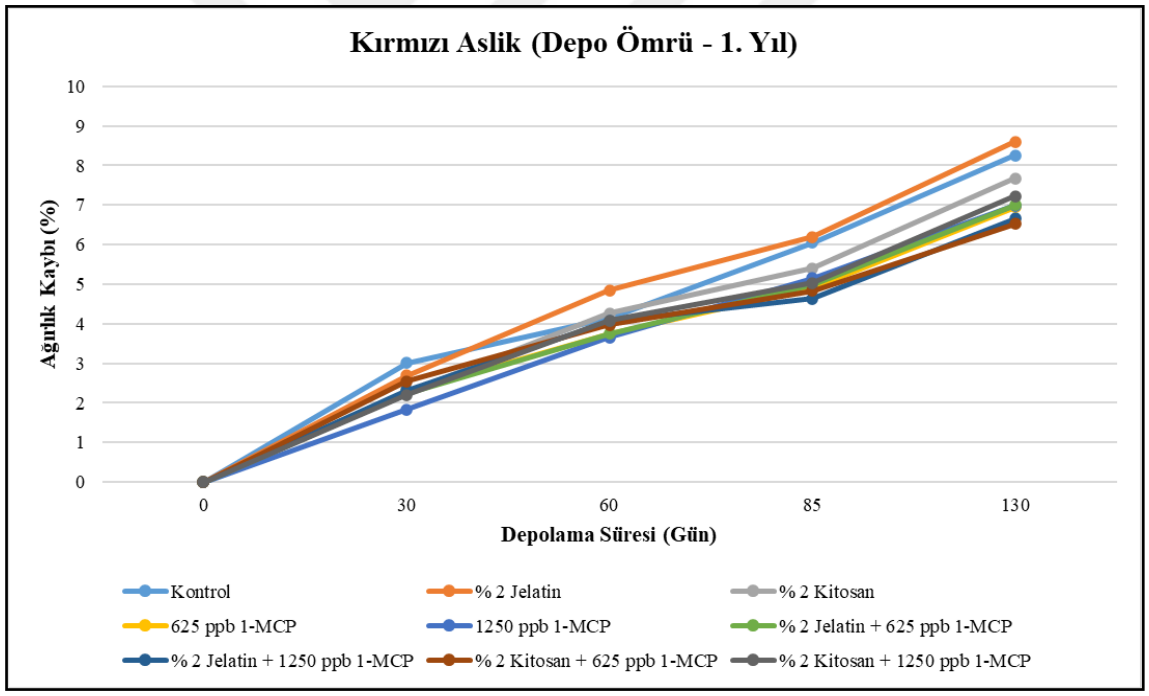
Çizelge 4.1 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.000	3.126	1.632 $^{AB\,\#}$	3.932 ^{AB}	3.446 $^{AB\,\#}$	7.550 ^{A}	4.262 $^{A\,\#}$	7.892 ^{A}	5.260 $^{A\,\#}$	9.198 ^{A}
	%2 Jelatin	0.000	3.126	1.329 $^{B\text{-}D\,\#}$	4.271 ^{A}	2.619 $^{C\,\#}$	6.351 ^{BC}	3.636 $^{BC\,\#}$	7.146 ^{B}	4.300 $^{BC\,\#}$	8.067 ^{B}
	%2 Kitosan	0.000	3.126	1.384 $^{BC\,\#}$	3.505 $^{B\text{-}D}$	2.419 $^{C\,\#}$	6.448 ^{BC}	3.461 $^{C\,\#}$	6.539 ^{C}	4.146 $^{B\text{-}D\,\#}$	7.323 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	0.000	3.126	1.565 $^{A\text{-}C\,\#}$	3.685 $^{A\text{-}D}$	3.130 $^{B\,\#}$	6.886 ^{B}	3.912 $^{B\,\#}$	7.480 ^{B}	3.912 $^{CD\,\#}$	7.413 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	0.000	3.126	1.848 $^{A\,\#}$	4.230 ^{A}	3.696 $^{A\,\#}$	7.601 ^{A}	3.696 $^{BC\,\#}$	7.427 ^{B}	4.620 $^{B\,\#}$	7.995 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.000	3.126	1.235 $^{C\text{-}E\,\#}$	3.036 ^{DE}	2.470 $^{C\,\#}$	5.575 ^{D}	3.087 $^{D\,\#}$	6.216 ^{C}	3.392 $^{EF\,\#}$	6.486 ^{EF}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.000	3.126	1.004 $^{DE\,\#}$	3.150 ^{CD}	2.342 $^{C\,\#}$	6.007 ^{CD}	3.011 $^{D\,\#}$	6.468 ^{C}	3.345 $^{EF\,\#}$	6.220 ^{FG}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.000	3.126	0.945 $^{E\,\#}$	2.444 ^{E}	1.849 $^{D\,\#}$	4.622 ^{E}	2.465 $^{E\,\#}$	5.319 ^{D}	3.082 $^{F\,\#}$	5.826 ^{G}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.000	3.126	1.232 $^{C\text{-}E\,\#}$	3.789 $^{A\text{-}C}$	2.464 $^{C\,\#}$	5.649 ^{D}	3.080 $^{D\,\#}$	6.110 ^{C}	3.697 $^{DE\,\#}$	7.021 ^{DE}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.000** ^{e}	**3.126** ^{e}	**1.353** ^{d}	**3.560** ^{d}	**2.715** ^{c}	**6.299** ^{c}	**3.401** ^{b}	**6.733** ^{b}	**3.973** ^{a}	**7.283** ^{a}
2020	**Kontrol**	0.000	5.529	1.358 $^{öd\,\#}$	7.437 ^{AB}	3.392 $^{AB\,\#}$	9.379 ^{A}	4.070 $^{A\,\#}$	8.464 ^{AB}	5.086 $^{BC\,\#}$	9.274 ^{BC}
	%2 Jelatin	0.000	5.529	1.389 $^{öd\,\#}$	8.107 ^{A}	3.819 $^{A\,\#}$	9.520 ^{A}	4.514 $^{A\,\#}$	8.722 ^{A}	7.639 $^{A\,\#}$	12.607 ^{A}
	%2 Kitosan	0.000	5.529	1.347 $^{öd\,\#}$	7.301 ^{AB}	3.031 $^{A\text{-}C\,\#}$	8.564 ^{AB}	4.043 $^{A\,\#}$	8.567 ^{A}	6.741 $^{AB\,\#}$	11.290 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	0.000	5.529	1.399 $^{öd\,\#}$	6.725 ^{BC}	2.798 $^{B\text{-}D\,\#}$	7.432 ^{B}	2.798 $^{BC\,\#}$	7.620 $^{A\text{-}C}$	4.197 $^{C\,\#}$	10.914 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	0.000	5.529	1.431 $^{öd\,\#}$	6.461 $^{B\text{-}D}$	2.876 $^{B\text{-}D\,\#}$	7.604 ^{B}	3.598 $^{AB\,\#}$	7.744 $^{A\text{-}C}$	4.675 $^{BC\,\#}$	8.503 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.000	5.529	1.424 $^{öd\,\#}$	5.920 ^{CD}	2.855 $^{B\text{-}D\,\#}$	7.380 ^{B}	3.567 $^{AB\,\#}$	7.552 $^{A\text{-}C}$	4.990 $^{BC\,\#}$	9.346 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.000	5.529	1.007 $^{öd\,\#}$	5.593 ^{D}	2.311 $^{CD\,\#}$	6.080 ^{C}	2.964 $^{BC\,\#}$	7.203 ^{C}	3.970 $^{C\,\#}$	7.836 ^{CD}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.000	5.529	1.014 $^{öd\,\#}$	5.721 ^{D}	2.381 $^{CD\,\#}$	7.835 ^{B}	2.712 $^{BC\,\#}$	7.288 ^{BC}	4.078 $^{C\,\#}$	7.904 ^{CD}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.000	5.529	1.011 $^{öd\,\#}$	5.472 ^{D}	2.027 $^{D\,\#}$	5.859 ^{C}	2.027 $^{C\,\#}$	6.083 ^{D}	3.038 $^{C\,\#}$	5.822 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.000** ^{e}	**5.529** ^{d}	**1.264** ^{d}	**6.526** ^{c}	**2.832** ^{c}	**7.739** ^{b}	**3.366** ^{b}	**7.694** ^{b}	**4.935** ^{a}	**9.277** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**			**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**			

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinin depolama süresi boyunca, ağırlık kaybında artışlar meydana gelmesine rağmen, hem birinci (2019) hem de ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömründe uygulama yapılan meyve gruplarında istatistiki olarak azalan bir önem belirlenmiştir ($p<0.05$). Ayrıca, muhafaza süresince analiz edilen örneklerde depo ömrü ve raf ömrü arasında istatistiki olarak farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.1).

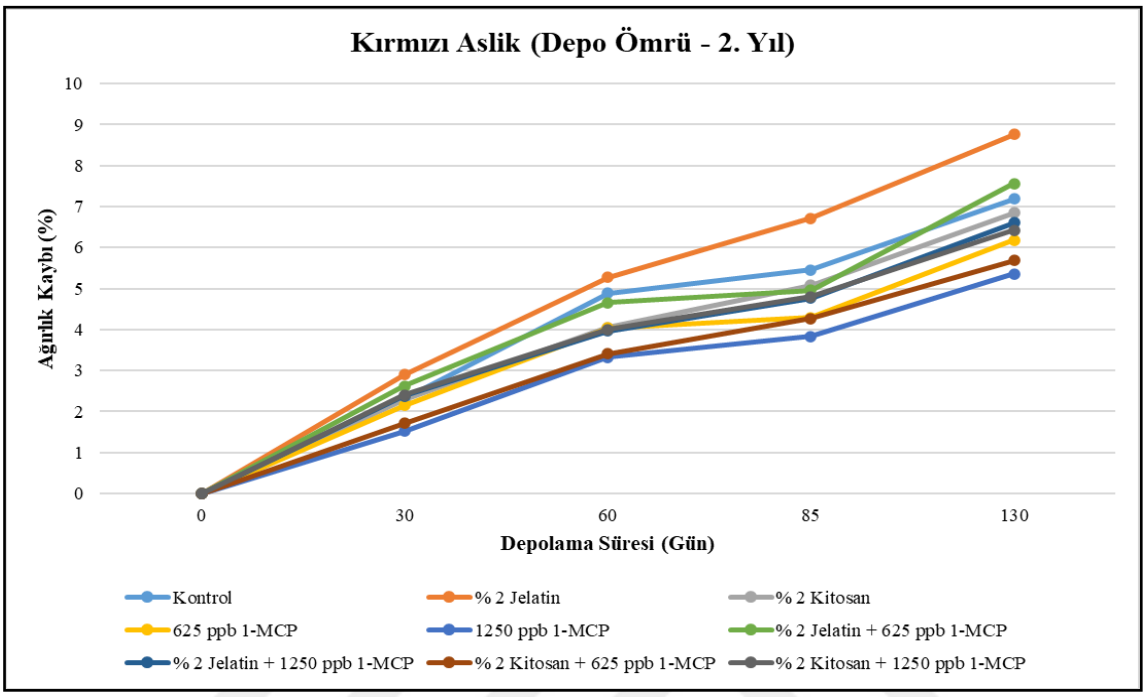
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe ağırlık kaybında meydana gelen değişimlerde; depolama başlangıcından depolama sonuna kadar tüm uygulamalarda artışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybına sahip uygulamanın %8.606 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %6.526 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü ağırlık kaybında depolama süresi boyunca tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybının %8.760 ile %2 jelatin

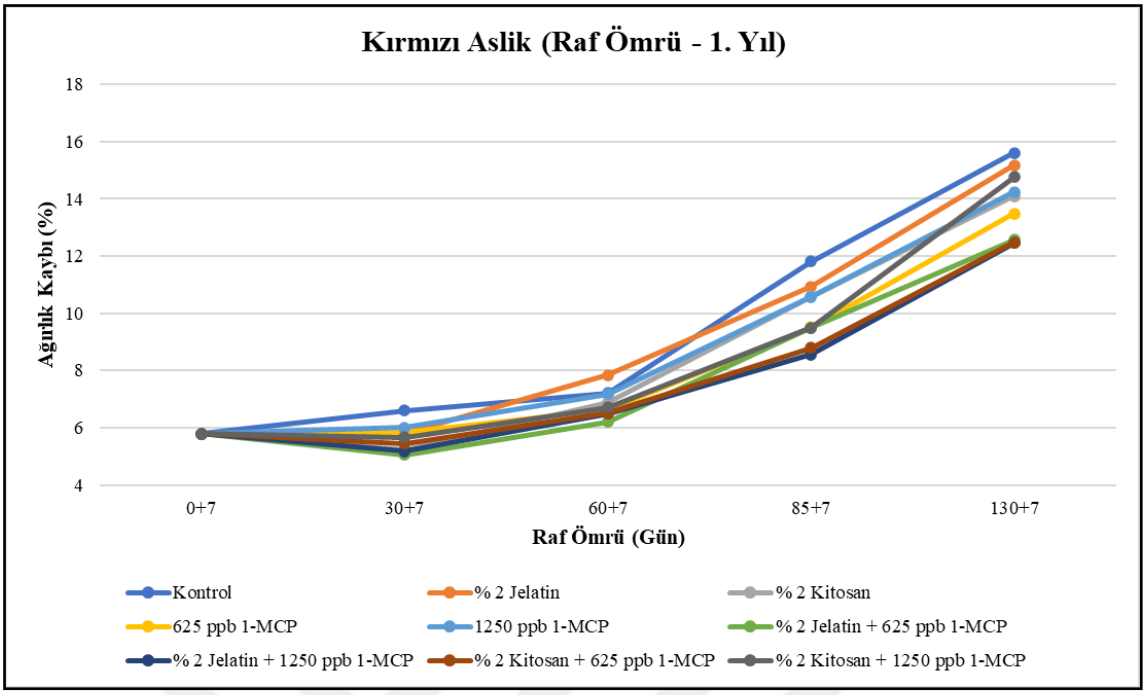
uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %5.364 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.6).



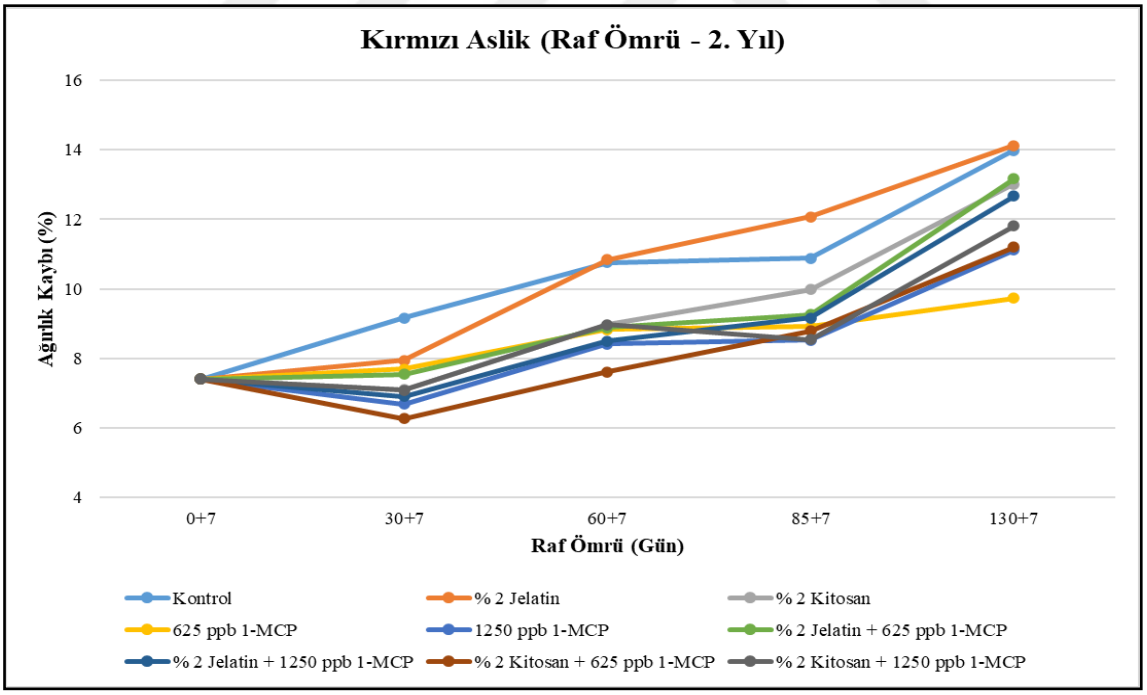
Şekil 4.6 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması sırasında ağırlık kaybında meydana gelen değişimler incelendiğinde, raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybının %15.607 ile kontrol grubunda olduğu belirlenirken, en düşük ağırlık kaybının ise %12.457 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.7).

Raf ömrünün ikinci yılında (2020), Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ağırlık kaybında; tüm uygulamalarda raf ömrü başlangıcında raf ömrü sonuna kadar artışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybının %14.119 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük ağırlık kaybının ise %9.735 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan ölçümler sonucunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.8).



Şekil 4.7 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler



Şekil 4.8 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

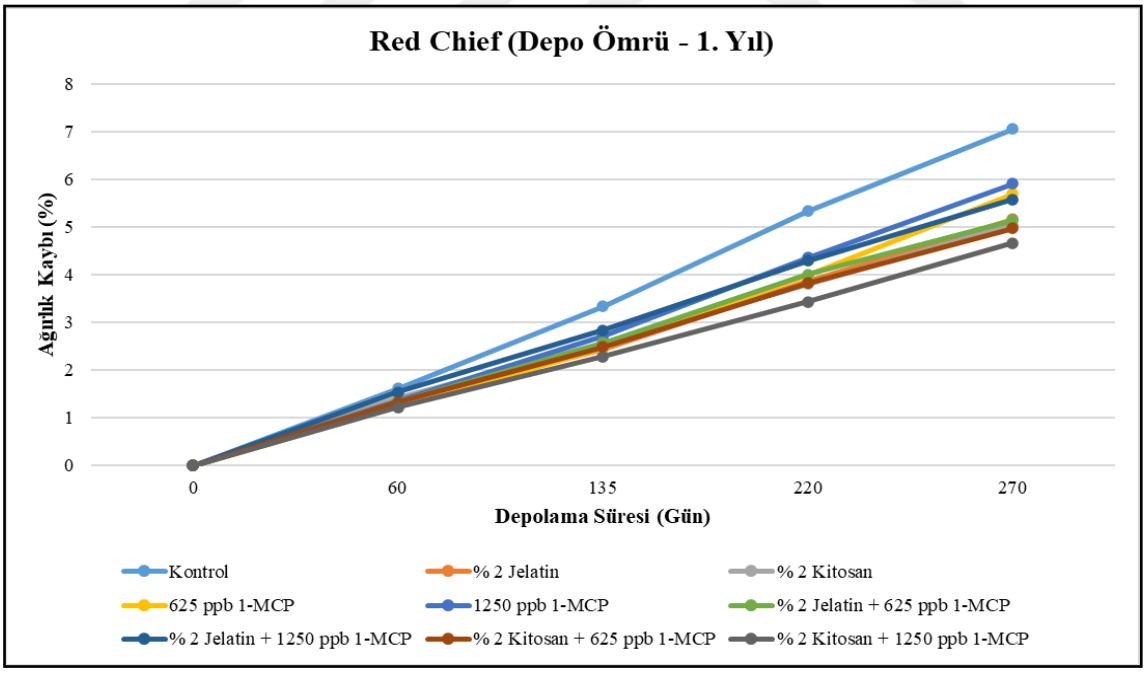
Çizelge 4.2 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.000	5.792	3.015 $^{A\#}$	6.604 ^{A}	4.139 $^{B\#}$	7.216 ^{AB}	6.047 $^{AB\#}$	11.820 ^{A}	8.260 $^{AB\#}$	15.607 ^{A}
	%2 Jelatin	0.000	5.792	2.689 $^{AB\#}$	5.785 ^{AB}	4.841 $^{A\#}$	7.836 ^{A}	6.191 $^{A\#}$	10.934 ^{AB}	8.606 $^{A\#}$	15.175 ^{AB}
	%2 Kitosan	0.000	5.792	2.273 $^{BC\#}$	5.234 ^{B}	4.261 $^{AB\#}$	6.880 ^{BC}	5.398 $^{A-C\#}$	10.590 ^{B}	7.670 $^{A-C\#}$	14.093 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	0.000	5.792	2.296 $^{BC\#}$	5.834 ^{AB}	3.739 $^{B\#}$	6.634 ^{BC}	4.919 $^{C\#}$	9.513 ^{C}	6.952 $^{CD\#}$	13.493 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	0.000	5.792	1.831 $^{C\#}$	5.999 ^{AB}	3.662 $^{B\#}$	7.181 ^{AB}	5.157 $^{BC\#}$	10.571 ^{B}	6.988 $^{CD\#}$	14.242 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.000	5.792	2.240 $^{BC\#}$	5.048 ^{B}	3.750 $^{B\#}$	6.211 ^{C}	4.984 $^{C\#}$	9.488 ^{C}	6.996 $^{CD\#}$	12.575 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.000	5.792	2.320 $^{BC\#}$	5.185 ^{B}	4.061 $^{B\#}$	6.485 ^{BC}	4.641 $^{C\#}$	8.563 ^{C}	6.664 $^{CD\#}$	12.457 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.000	5.792	2.552 $^{AB\#}$	5.454 ^{B}	3.974 $^{B\#}$	6.514 ^{BC}	4.830 $^{C\#}$	8.794 ^{C}	6.526 $^{D\#}$	12.480 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.000	5.792	2.199 $^{BC\#}$	5.660 ^{AB}	4.086 $^{B\#}$	6.703 ^{BC}	5.028 $^{C\#}$	9.492 ^{C}	7.227 $^{B-D\#}$	14.765 $^{A-C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.000** ^{e}	**5.792** ^{d}	**2.380** ^{d}	**5.645** ^{d}	**4.057** ^{c}	**6.851** ^{c}	**5.244** ^{b}	**9.974** ^{b}	**7.321** ^{a}	**13.876** ^{a}
2020	**Kontrol**	0.000	7.400	2.305 $^{BC\#}$	9.166 ^{A}	4.883 $^{AB\#}$	10.757 ^{A}	5.460 $^{B\#}$	10.885 ^{B}	7.188 $^{BC\#}$	13.985 ^{A}
	%2 Jelatin	0.000	7.400	2.896 $^{A\#}$	7.941 ^{B}	5.271 $^{A\#}$	10.843 ^{A}	6.719 $^{A\#}$	12.068 ^{A}	8.760 $^{A\#}$	14.119 ^{A}
	%2 Kitosan	0.000	7.400	2.283 $^{BC\#}$	7.092 ^{D}	4.056 $^{C\#}$	8.969 ^{B}	5.076 $^{BC\#}$	9.981 ^{C}	6.849 $^{B-D\#}$	13.013 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	0.000	7.400	2.145 $^{C\#}$	7.690 ^{BC}	4.037 $^{C\#}$	8.834 ^{B}	4.290 $^{DE\#}$	8.909 ^{D}	6.182 $^{D-F\#}$	9.735 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	0.000	7.400	1.526 $^{D\#}$	6.682 ^{E}	3.322 $^{E\#}$	8.412 ^{B}	3.838 $^{E\#}$	8.531 ^{D}	5.364 $^{F\#}$	11.123 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.000	7.400	2.627 $^{AB\#}$	7.542 ^{C}	4.655 $^{B\#}$	8.888 ^{B}	4.954 $^{BC\#}$	9.260 ^{CD}	7.565 $^{B\#}$	13.174 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.000	7.400	2.374 $^{BC\#}$	6.907 ^{DE}	3.964 $^{CD\#}$	8.499 ^{B}	4.768 $^{CD\#}$	9.160 ^{CD}	6.613 $^{CD\#}$	12.674 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.000	7.400	1.710 $^{D\#}$	6.271 ^{F}	3.411 $^{DE\#}$	7.608 ^{C}	4.270 $^{DE\#}$	8.791 ^{D}	5.691 $^{EF\#}$	11.201 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.000	7.400	2.399 $^{BC\#}$	7.090 ^{D}	4.007 $^{CD\#}$	8.972 ^{B}	4.799 $^{CD\#}$	8.535 ^{D}	6.429 $^{C-E\#}$	11.817 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.000** ^{e}	**7.400** ^{c}	**2.252** ^{d}	**7.376** ^{c}	**4.178** ^{c}	**9.087** ^{b}	**4.908** ^{b}	**9.569** ^{b}	**6.738** ^{a}	**12.316** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D. S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

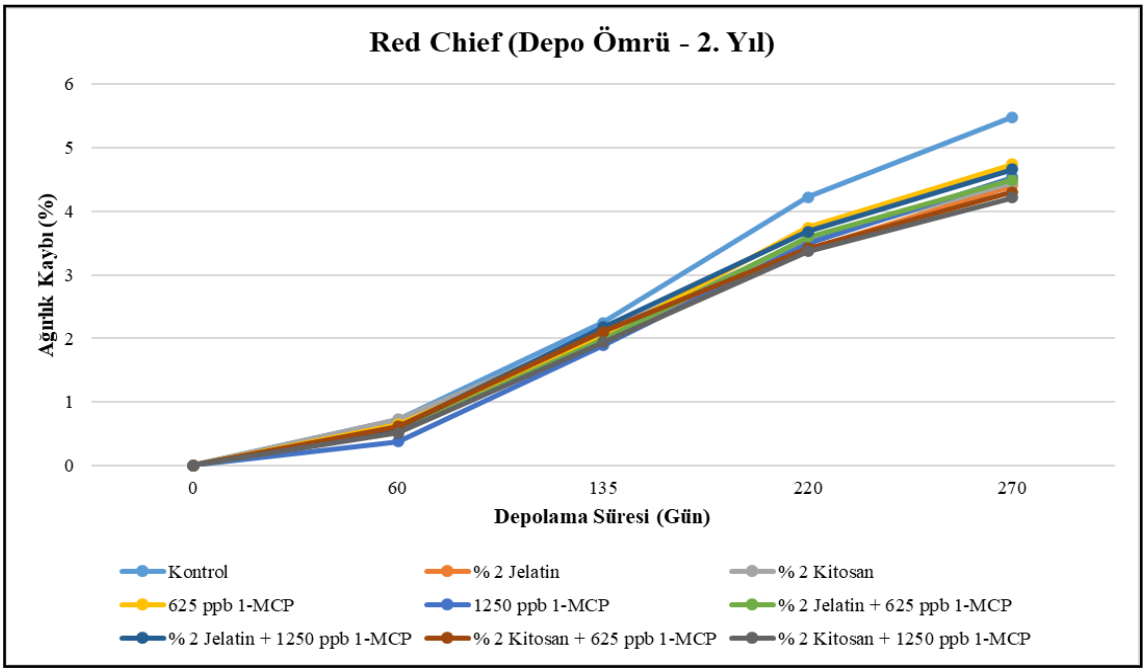
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin istatistiksel olarak ağırlık kaybında meydana gelen değişimler incelendiğinde; muhafaza boyunca (depo ve raf ömrü) hem birinci yıl (2019) hem de ikinci yılda (2020) tüm uygulamalarda artışların olduğu belirlenirken, uygulama yapılan meyve grupları arasında azalan bir önemin olduğu istatistiki olarak gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Ayrıca, muhafaza süresi boyunca analiz edilen örneklerde birinci ve ikinci yıl, depo ve raf ömrü arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.2).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü ağırlık kaybında meydana gelen değişimler incelendiğinde, depolama başlangıcından depolama sonuna kadar tüm uygulamalarda düzenli artışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybı değerinin %7.054 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise %4.668 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

Depo ömrünün ikinci yılında (2020), Red Chief standart elma çeşidinin ağırlık kaybında meydana gelen değişimler incelendiğinde ise; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda düzenli artışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybının %5.483 ile kontrol grubunda olduğu belirlenirken, en düşük ağırlık kaybının ise %4.214 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu elde edilen veriler sonucunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.10).

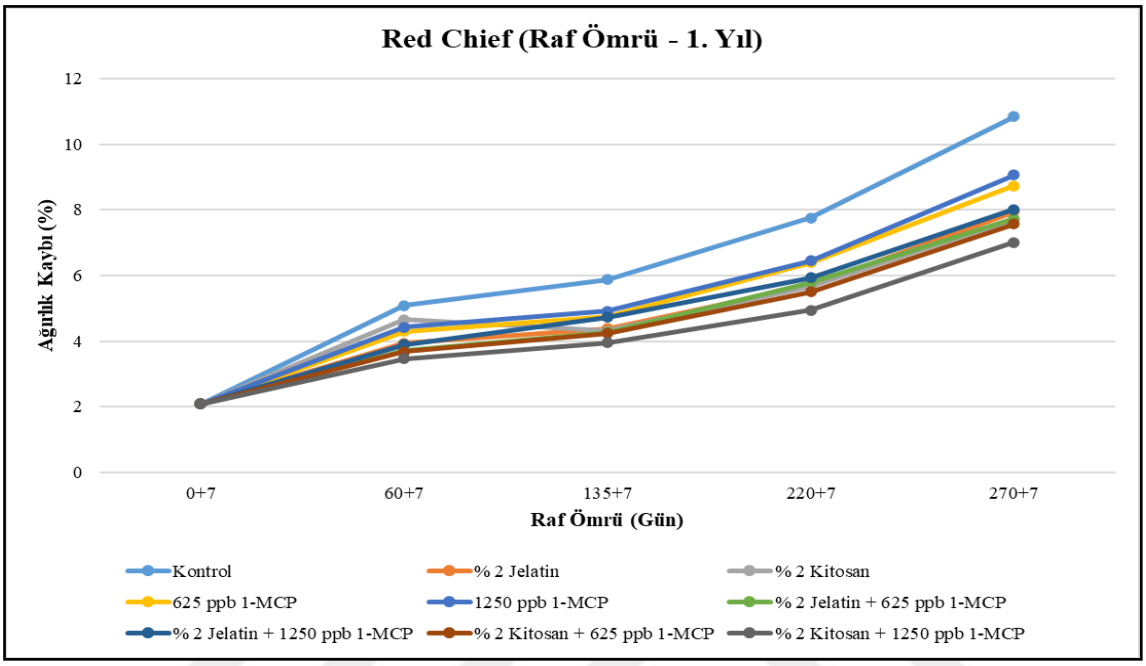


Şekil 4.10 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

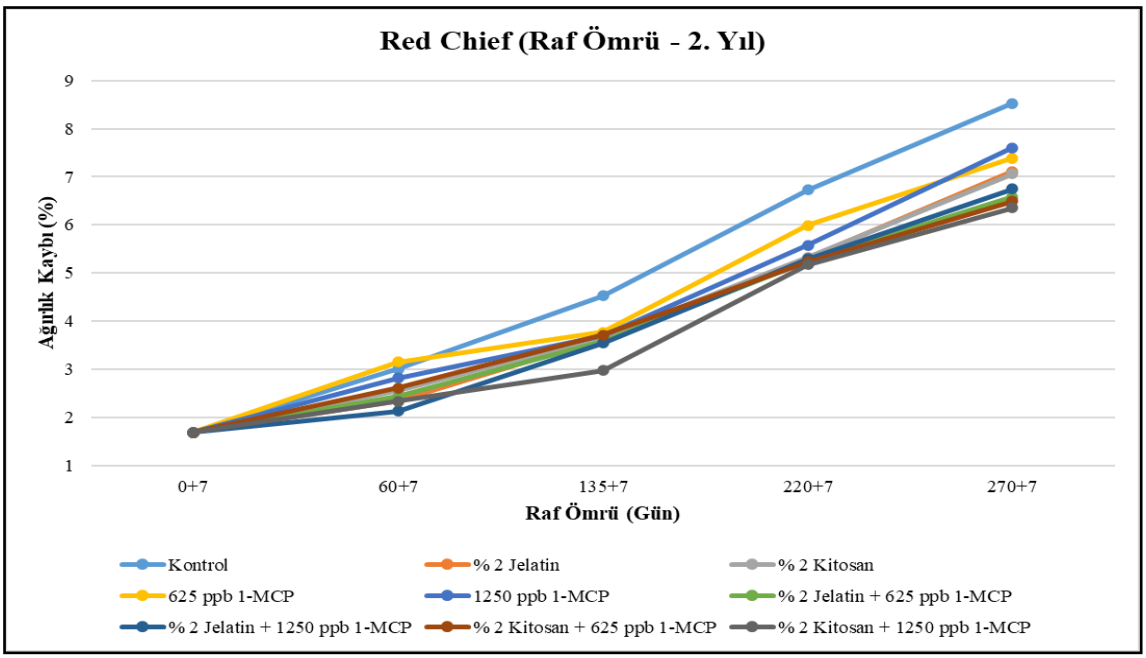
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), +7 gün raf ömründe tutulması sırasında ağırlık kaybında; tüm uygulamaların raf ömrü başlangıcından raf ömrü sonuna kadar düzenli artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybının %10.836 ile kontrol grubunda olduğu belirlenirken, en düşük ağırlık kaybının ise %7.009 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.11).

Red Chief standart elma çeşidinin raf ömrü, ikinci yılda (2020) ağırlık kaybında meydana gelen değişimlere bakıldığında birinci yıl raf ömründe olduğu gibi tüm uygulamalarda raf ömrü boyunca düzenli artışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ağırlık kaybının %8.527 ile kontrol grubunda olduğu

belirlenirken, en düşük ağırlık kaybına sahip uygulamanın ise %6.351 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.11 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler



Şekil 4.12 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.3 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	0.000	2.087	1.619 $^{A\,\#}$	5.091 ^{A}	3.336 $^{A\,\#}$	5.878 ^{A}	5.337 $^{A\,\#}$	7.750 ^{A}	7.054 $^{A\,\#}$	10.836 ^{A}
	%2 Jelatin	0.000	2.087	1.327 $^{C\,\#}$	3.932 $^{C\text{-}E}$	2.447 $^{E\,\#}$	4.389 ^{D}	3.860 $^{DE\,\#}$	5.703 ^{CD}	5.170 $^{D\,\#}$	7.948 ^{C}
	%2 Kitosan	0.000	2.087	1.419 $^{BC\,\#}$	4.649 ^{AB}	2.567 $^{D\,\#}$	4.315 ^{D}	3.809 $^{E\,\#}$	5.680 ^{CD}	5.051 $^{D\,\#}$	7.717 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	0.000	2.087	1.231 $^{D\,\#}$	4.299 $^{B\text{-}D}$	2.462 $^{E\,\#}$	4.754 ^{C}	3.985 $^{CD\,\#}$	6.386 ^{B}	5.699 $^{BC\,\#}$	8.729 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	0.000	2.087	1.351 $^{CD\,\#}$	4.419 ^{BC}	2.714 $^{C\,\#}$	4.914 ^{B}	4.364 $^{B\,\#}$	6.449 ^{B}	5.909 $^{B\,\#}$	9.059 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.000	2.087	1.335 $^{CD\,\#}$	3.719 ^{DE}	2.575 $^{D\,\#}$	4.272 ^{D}	4.005 $^{C\,\#}$	5.790 ^{C}	5.150 $^{D\,\#}$	7.726 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.000	2.087	1.547 $^{AB\,\#}$	3.899 $^{C\text{-}E}$	2.834 $^{B\,\#}$	4.734 ^{C}	4.294 $^{B\,\#}$	5.936 ^{C}	5.581 $^{C\,\#}$	8.012 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.000	2.087	1.334 $^{CD\,\#}$	3.679 ^{DE}	2.484 $^{DE\,\#}$	4.236 ^{D}	3.826 $^{E\,\#}$	5.500 ^{D}	4.977 $^{D\,\#}$	7.569 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.000	2.087	1.228 $^{D\,\#}$	3.459 ^{E}	2.288 $^{F\,\#}$	3.957 ^{E}	3.432 $^{F\,\#}$	4.940 ^{E}	4.668 $^{E\,\#}$	7.009 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.000** ^{e}	**2.087** ^{e}	**1.377** ^{d}	**4.128** ^{d}	**2.634** ^{c}	**4.605** ^{c}	**4.101** ^{b}	**6.015** ^{b}	**5.473** ^{a}	**8.290** ^{a}
2020	**Kontrol**	0.000	1.685	0.719 $^{A\,\#}$	3.007 ^{AB}	2.249 $^{A\,\#}$	4.531 ^{A}	4.225 $^{A\,\#}$	6.724 ^{A}	5.483 $^{A\,\#}$	8.527 ^{A}
	%2 Jelatin	0.000	1.685	0.601 $^{AB\,\#}$	2.343 ^{EF}	2.005 $^{AB\,\#}$	3.634 ^{B}	3.408 $^{B\,\#}$	5.311 ^{C}	4.410 $^{B\,\#}$	7.106 $^{B\text{-}D}$
	%2 Kitosan	0.000	1.685	0.727 $^{A\,\#}$	2.559 ^{DE}	2.090 $^{AB\,\#}$	3.665 ^{B}	3.544 $^{B\,\#}$	5.326 ^{C}	4.453 $^{B\,\#}$	7.058 $^{B\text{-}D}$
	625 ppb 1-MCP	0.000	1.685	0.645 $^{AB\,\#}$	3.154 ^{A}	2.007 $^{AB\,\#}$	3.774 ^{B}	3.746 $^{B\,\#}$	5.989 ^{B}	4.744 $^{B\,\#}$	7.381 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	0.000	1.685	0.378 $^{C\,\#}$	2.820 ^{BC}	1.891 $^{B\,\#}$	3.694 ^{B}	3.497 $^{B\,\#}$	5.580 ^{BC}	4.539 $^{B\,\#}$	7.598 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.000	1.685	0.539 $^{A\text{-}C\,\#}$	2.429 ^{DE}	1.976 $^{AB\,\#}$	3.586 ^{B}	3.594 $^{B\,\#}$	5.256 ^{C}	4.492 $^{B\,\#}$	6.578 ^{DE}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.000	1.685	0.603 $^{AB\,\#}$	2.133 ^{F}	2.180 $^{AB\,\#}$	3.543 ^{B}	3.684 $^{B\,\#}$	5.297 ^{C}	4.662 $^{B\,\#}$	6.747 $^{C\text{-}E}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.000	1.685	0.615 $^{AB\,\#}$	2.608 ^{CD}	2.107 $^{AB\,\#}$	3.710 ^{B}	3.422 $^{B\,\#}$	5.239 ^{C}	4.301 $^{B\,\#}$	6.495 ^{DE}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.000	1.685	0.512 $^{BC\,\#}$	2.339 ^{EF}	1.939 $^{AB\,\#}$	2.977 ^{C}	3.373 $^{B\,\#}$	5.171 ^{C}	4.214 $^{B\,\#}$	6.351 ^{E}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.000** ^{e}	**1.685** ^{e}	**0.593** ^{d}	**2.599** ^{d}	**2.049** ^{c}	**3.679** ^{c}	**3.610** ^{b}	**5.544** ^{b}	**4.589** ^{a}	**7.093** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D. S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci yıl (2020), depo ve raf ömrü ağırlık kaybında tüm uygulamalarda düzenli artışların olduğu belirlenirken, muhafaza süresi boyunca uygulamalar arası fark bakımından incelendiğinde, meyve gruplarının kontrol grubuna göre istatistiki olarak azalan bir öneme sahip oldukları gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Öte yandan, muhafaza süresi boyunca analizi gerçekleştirilen örneklerde birinci ve ikinci yılda, depo ve raf ömrü arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.4 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde ağırlık kaybı (%) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	2.920	6.339	4.292	9.408	3.469	6.329
	%2 Jelatin	2.377	5.792	4.466	9.105	2.561	4.812
	%2 Kitosan	2.282	5.388	3.920	8.518	2.569	4.890
	625 ppb 1-MCP	2.504	5.718	3.581	8.253	2.675	5.251
	1250 ppb 1-MCP	2.772	6.076	3.528	8.757	2.868	5.385
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	2.037	4.888	3.594	7.823	2.613	4.719
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1.940	4.994	3.537	7.696	2.851	4.934
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1.668	4.267	3.577	7.807	2.524	4.615
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	2.095	5.139	3.708	8.482	2.323	4.291
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**2.288 *B***	**5.400 *b***	**3.800 *A***	**8.428 *a***	**2.717 *B***	**5.025 *b***
2020	**Kontrol**	2.781	8.017	3.967	10.438	2.535	4.895
	%2 Jelatin	3.472	8.897	4.729	10.474	2.085	4.016
	%2 Kitosan	3.032	8.250	3.653	9.291	2.163	4.058
	625 ppb 1-MCP	2.238	7.644	3.331	8.514	2.228	4.397
	1250 ppb 1-MCP	2.516	7.168	2.810	8.430	2.061	4.275
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	2.567	7.145	3.960	9.253	2.120	3.907
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	2.050	6.448	3.544	8.928	2.226	3.881
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	2.037	6.856	3.016	8.254	2.089	3.947
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	1.621	5.753	3.527	8.763	2.008	3.704
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**2.480 *B***	**7.353 *b***	**3.615 *A***	**9.149 *a***	**2.168 *B***	**4.120 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.002$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Ağırlık kaybında çeşitler arası farklar incelendiğinde; birinci yılda (2019), hem depo hem de raf ömründe Red Chief standart elma çeşidi ile Pamuk Elma mahalli çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir öneminin olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). İkinci yıl (2020), depo ömründe çeşitlerin karşılaştırılmasında, Red Chief standart elma çeşidinde istatistiki olarak azalan bir önemin olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ve Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.4).

Çalışmanın birinci (2019) ve ikinci (2020) yılında, depo ve raf ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.1; 4.2; 4.3 ve 4.4'te verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde, her üç elma çeşidinde genel olarak, 1-MCP, yenilebilir kaplama malzemesi (%2 jelatin ve %2 kitosan) ve kombin uygulamalarının (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) ağırlık kaybında en düşük değere sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.1; 4.2; 4.3 ve 4.4).

Hasat sonrası meydana gelen ağırlık kaybının, solunum ve terleme gibi fizyolojik faaliyetlerin sonucu olarak gerçekleşen su kaybından kaynaklandığı (Becker ve Fricke, 1996; Zhu vd., 2008; Çalan vd., 2016; Tokala vd., 2020), bununla birlikte ürünlerde hem kalite hem de ekonomik kayıplara neden olduğu bilinmektedir (Erbaş vd., 2014). Hasat sonrası depolaması gerçekleştirilen çoğu üründe ağırlık kaybının %10'u geçmemesi (Çavuşoğlu vd., 2021), elmalarda ise bu değerin maksimum %5 olması beklenmektedir (Ergun ve Karaçalı, 1997; Watkins ve Ekman, 2005). Depo ömrü sonunda ağırlık kaybındaki değişimlere bakıldığında; Pamuk Elma mahalli çeşidi (1. yıl, %3.082-%5.360 ve 2. yıl, %3.038-%7.639), Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi (1. yıl, %6.526-%8.606 ve 2. yıl, %5.364-%8.760) ve Red Chief standart elma çeşidi (1. yıl, %4.668-%5.483 ve 2. yıl, %4.214-%5.483) bu durumu destekler niteliktedir.

Klimakterik özellik gösteren ürünlerde su kaybının sebebi olgunlaşma hızı ile ilişkilendirilmektedir (Watkins ve Ekman, 2005; Onursal, 2022). Yapılan birçok çalışmada 1-MCP uygulamalarının, elmaların muhafazası boyunca (depo ve raf ömrü) ağırlık kayıplarını azalttığını bildirilmektedir (Üstün, 2018; Gencan, 2019; Onursal, 2022). Elde edilen veriler incelendiğinde ise; birinci ve ikinci yıl, depo ve raf ömrü

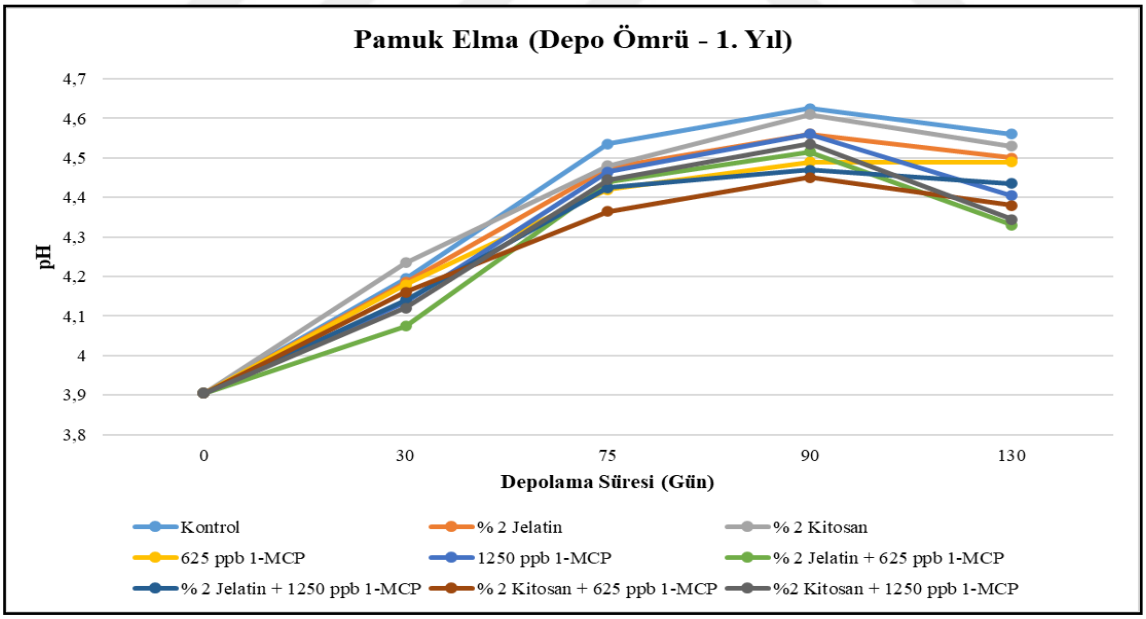
sonunda ağırlık kaybının en az kombin uygulamalarında (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) ve 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1; 4.2; 4.3 ve 4.4). Bu durum, 1-MCP'nin etilen biyosentezi üzerinden solunumu baskılaması (Valero vd., 2003; Guillén vd., 2007; Martínez-Romero vd., 2007; Erbaş ve Koyuncu, 2020), direkt meyve eti sertliğini korumada etkili olması, ürünlerin olgunlaşma süresince meyve kabuk ve etindeki hücrelerin bütünlüğünü stabilize etmesiyle ve meyve ile bulunduğu ortam arasındaki su buharı geçişini sınırlandırmasıyla ilişkilendirilmiştir (Erbaş ve Koyuncu, 2020). Bunun yanında, yenilebilir kaplama malzemelerinin ise hasat sonrası ürünlerde, meyve ile bulunduğu ortam arasındaki gaz alışverişini (O_2 ve CO_2) kontrol ederek solunum hızını yavaşlatması ve doğrudan ağırlık kaybının azalmasında önemli rol oynamaktadır (Debeaufort vd., 1998; Dong vd., 2004; Perez-Gago vd., 2010). Çalışmada kombin uygulamalarının (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) ağırlık kaybında en düşük değere sahip olması bunu destekler niteliktedir. Bununla birlikte, yenilebilir kaplamaların meyvelerin kabuğunu mekanik deformasyonlardan ve dolayısıyla mikrobiyal saldırılardan koruduğu ve ürünlerin kabuklarındaki küçük yaraları kapatabilme özelliğine sahip olduğu bilinmektedir (Nasrin vd., 2017; Yılmaz, 2022). Yenilebilir kaplama malzemeleri uygulanan meyvelerde ağırlık kaybı değişimlerinde meydana gelen farklılıkların sebebinin ise kullanılan polisakkaritlerin su buharı geçirgenlik kapasitesine bağlı olarak değişmesinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Vargas vd., 2008). Bunlara ek olarak, taze meyve ve sebzelerde yenilebilir kaplama malzemelerinin kullanılması ile ürünlerin raf ömrünü artırmada etkili olduğu ifade edilmektedir (Gontard vd., 1995; İşlek, 2022).

Önceki çalışmalarda; elma depolamasında kullanılan 1-MCP uygulamalarının (Gago vd., 2015; Gago vd., 2016; Çalhan vd., 2016a; Çalhan vd., 2016b; Tokala vd., 2020; Erbaş ve Koyuncu, 2020; Tokala vd., 2021; Güneyli vd., 2019; Onursal ve Koyuncu, 2022) ve de yenilebilir kaplama malzemelerinin (Khalifa vd., 2016; Khalifa vd., 2017; Madanipour vd., 2019; Karagöz ve Demirdöven, 2019) elmaların depolanması sırasında ağırlık kaybında olumlu etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları elde ettiğimiz verilerle paralellik göstermektedir.

4.2 pH

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile pH değerinde meydana değişimler Çizelge 4.5-4.8 ve Şekil 4.13-4.24'te gösterilmiştir.

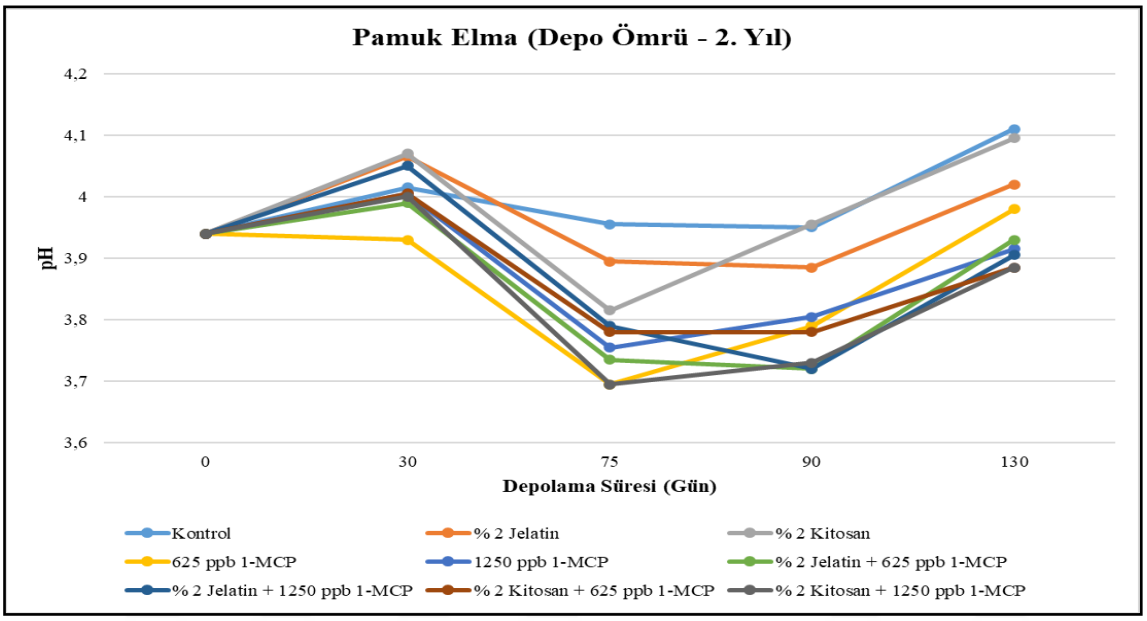
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depo başlangıcından depo ömrünün 90. gününe kadar tüm uygulamalarda düzenli artışların olduğu, depolamanın son günü olan 130. günde ise tüm uygulamaların azalış gösterdiği, bununla birlikte depolama sonunda pH değerlerinin depolama başlangıç değerleri ile kıyaslandığında, tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Pamuk Elma mahalli çeşidinin pH değerinde birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek pH değerinin 4.560 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 4.330 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenmiş, depo ömrü sonunda kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan ve 625 ppb 1-MCP

uygulamalarının başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek pH değerinin 4.110 ile kontrol grubunda olduğu, 3.885 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının en düşük pH değerine sahip uygulamalar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.14).

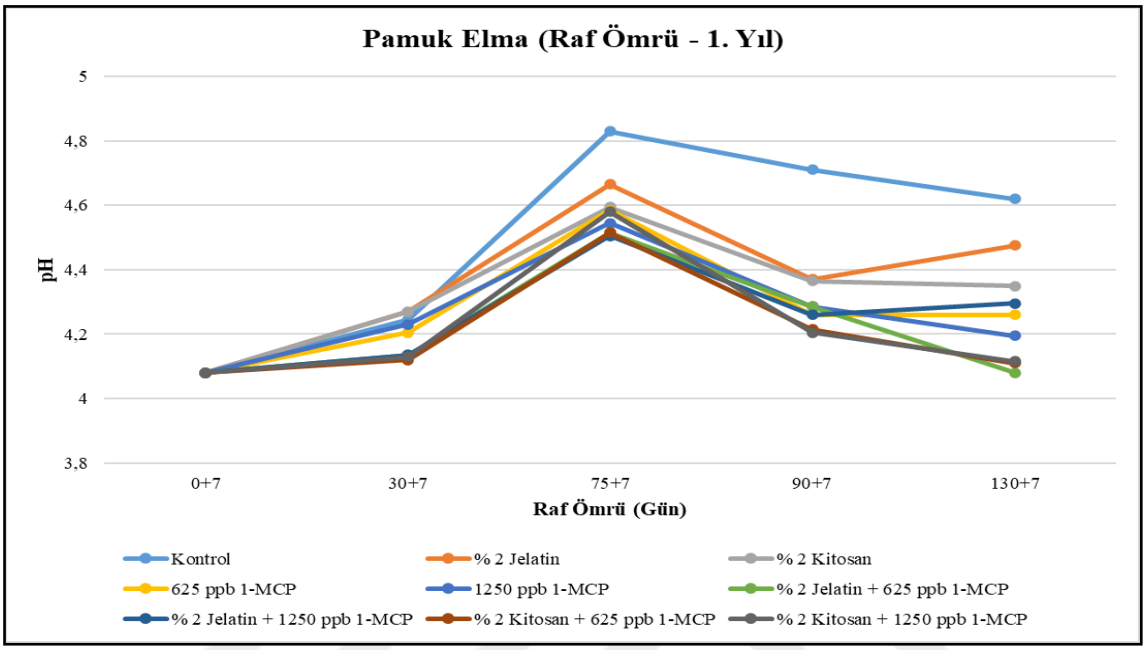


Şekil 4.14 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

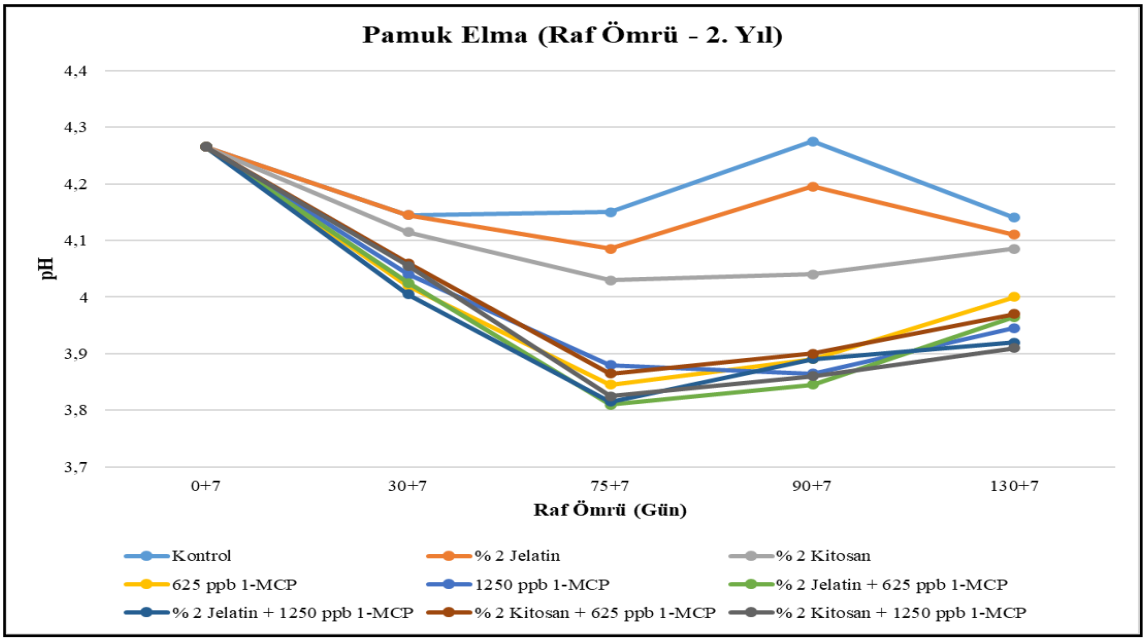
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması sırasında pH değerinde, tüm uygulamalarda azalış ve artışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu belirlenmiştir. Raf ömrü boyunca tüm uygulamaların 75+7. güne kadar artış gösterdiği, 75+7. günden raf ömrü sonuna kadar tüm uygulamalarda azalışların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile kıyaslandığında (%2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulaması hariç) artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek pH değerinin 4.620 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 4.080 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.15).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe tutulması sırasında pH değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; tüm uygulamalarda dalgalanmaların gözlemlendiği, raf ömrü sonunda ise azalışların olduğu tespit edilmiştir.

İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek pH değerinin 4.140 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 3.910 ile %2 kitosan+1250 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre belirlenmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.16).



Şekil 4.15 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.16 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

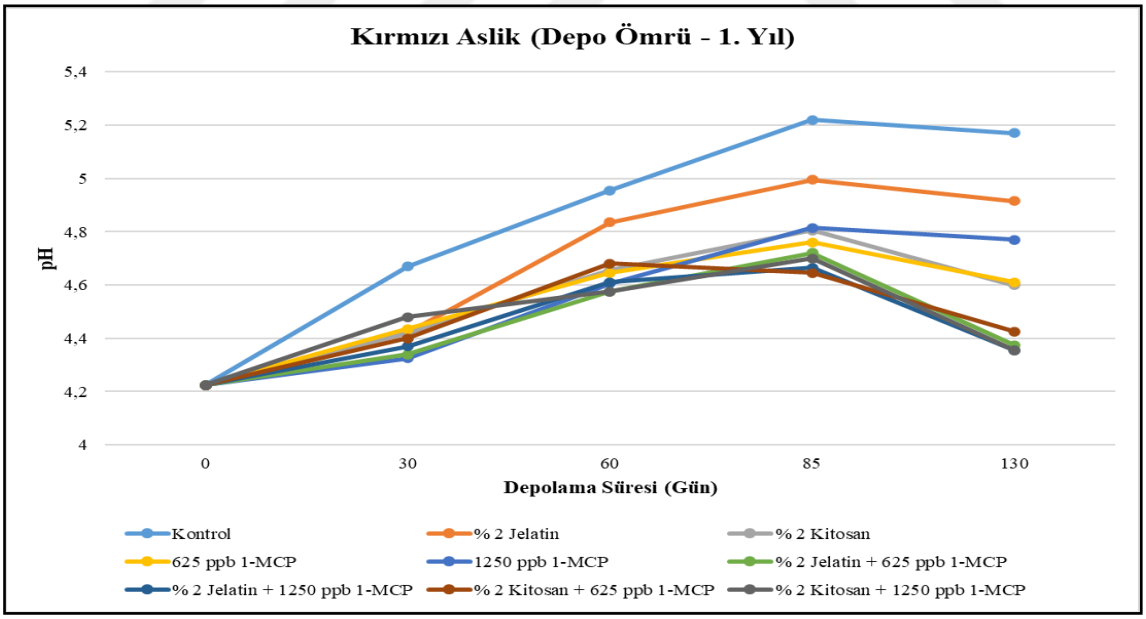
Çizelge 4.5 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	3.905 $^{öd\ \#}$	4.080 ^{öd}	4.195 ^{AB}	4.245 ^{AB}	4.535 $^{A\ \#}$	4.830 ^{A}	4.625 ^{A}	4.710 ^{A}	4.560 ^{A}	4.620 ^{A}
	%2 Jelatin	3.905 $^{öd\ \#}$	4.080 ^{öd}	4.185 $^{AB\ \#}$	4.270 ^{A}	4.475 $^{AB\ \#}$	4.665 ^{B}	4.560 $^{B\ \#}$	4.370 ^{B}	4.500 ^{AB}	4.475 ^{B}
	%2 Kitosan	3.905 $^{öd\ \#}$	4.080 ^{öd}	4.235 ^{A}	4.270 ^{A}	4.480 $^{AB\ \#}$	4.595 ^{C}	4.610 $^{A\ \#}$	4.365 ^{B}	4.530 $^{A\ \#}$	4.350 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	3.905 $^{öd\ \#}$	4.080 ^{öd}	4.180 ^{AB}	4.205 ^{B}	4.420 $^{BC\ \#}$	4.585 ^{C}	4.490 $^{CD\ \#}$	4.260 ^{C}	4.490 $^{AB\ \#}$	4.260 ^{DE}
	1250 ppb 1-MCP	3.905 $^{öd\ \#}$	4.080 ^{öd}	4.135 $^{BC\ \#}$	4.230 ^{AB}	4.465 ^{AB}	4.545 ^{CD}	4.560 $^{B\ \#}$	4.285 ^{BC}	4.405 $^{CD\ \#}$	4.195 ^{EF}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	3.905 $^{öd\ \#}$	4.080 ^{öd}	4.075 $^{C\ \#}$	4.135 ^{C}	4.440 ^{BC}	4.515 ^{D}	4.515 $^{BC\ \#}$	4.285 ^{BC}	4.330 $^{D\ \#}$	4.080 ^{G}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	3.905 $^{öd\ \#}$	4.080 ^{öd}	4.140 ^{BC}	4.135 ^{C}	4.425 ^{BC}	4.505 ^{D}	4.470 $^{D\ \#}$	4.260 ^{C}	4.435 ^{BC}	4.295 ^{CD}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	3.905 $^{öd\ \#}$	4.080 ^{öd}	4.160 $^{A\text{-}C}$	4.120 ^{C}	4.365 $^{C\ \#}$	4.515 ^{D}	4.450 $^{D\ \#}$	4.215 ^{C}	4.380 $^{CD\ \#}$	4.110 ^{FG}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	3.905 $^{öd\ \#}$	4.080 ^{öd}	4.120 ^{BC}	4.130 ^{C}	4.445 $^{BC\ \#}$	4.580 ^{C}	4.535 $^{B\ \#}$	4.205 ^{C}	4.345 $^{D\ \#}$	4.115 ^{FG}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**3.905** ^{d}	**4.080** ^{d}	**4.158** ^{c}	**4.193** ^{c}	**4.450** ^{b}	**4.593** ^{a}	**4.535** ^{a}	**4.328** ^{b}	**4.442** ^{b}	**4.278** ^{b}
2020	**Kontrol**	3.940 $^{öd\ \#}$	4.265 ^{öd}	4.015 $^{AB\ \#}$	4.145 ^{A}	3.955 $^{A\ \#}$	4.150 ^{A}	3.950 $^{A\ \#}$	4.275 ^{A}	4.110 ^{A}	4.140 ^{A}
	%2 Jelatin	3.940 $^{öd\ \#}$	4.265 ^{öd}	4.065 $^{AB\ \#}$	4.145 ^{A}	3.895 $^{B\ \#}$	4.085 ^{AB}	3.885 ^{B}	4.195 ^{A}	4.020 $^{B\ \#}$	4.110 ^{A}
	%2 Kitosan	3.940 $^{öd\ \#}$	4.265 ^{öd}	4.070 ^{A}	4.115 ^{A}	3.815 $^{C\ \#}$	4.030 ^{B}	3.955 $^{A\ \#}$	4.040 ^{B}	4.095 ^{A}	4.085 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	3.940 $^{öd\ \#}$	4.265 ^{öd}	3.930 ^{C}	4.020 ^{BC}	3.695 $^{F\ \#}$	3.845 ^{C}	3.790 $^{C\ \#}$	3.890 ^{BC}	3.980 $^{BC\ \#}$	4.000 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	3.940 $^{öd\ \#}$	4.265 ^{öd}	4.005 $^{A\text{-}C}$	4.040 ^{BC}	3.755 $^{DE\ \#}$	3.880 ^{C}	3.805 ^{C}	3.865 ^{C}	3.915 ^{D}	3.945 $^{B\text{-}D}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	3.940 $^{öd\ \#}$	4.265 ^{öd}	3.990 ^{BC}	4.025 ^{BC}	3.735 ^{EF}	3.810 ^{C}	3.720 $^{E\ \#}$	3.845 ^{C}	3.930 ^{CD}	3.965 $^{B\text{-}D}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	3.940 $^{öd\ \#}$	4.265 ^{öd}	4.050 $^{BC\ \#}$	4.005 ^{C}	3.790 ^{CD}	3.815 ^{C}	3.720 $^{E\ \#}$	3.890 ^{BC}	3.905 ^{D}	3.920 ^{CD}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	3.940 $^{öd\ \#}$	4.265 ^{öd}	4.005 $^{A\text{-}C\ \#}$	4.060 ^{B}	3.780 $^{C\text{-}E}$	3.865 ^{C}	3.780 $^{CD\ \#}$	3.900 ^{BC}	3.885 $^{D\ \#}$	3.970 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	3.940 $^{öd\ \#}$	4.265 ^{öd}	4.000 $^{A\text{-}C\ \#}$	4.055 ^{B}	3.695 $^{F\ \#}$	3.825 ^{C}	3.730 $^{DE\ \#}$	3.860 ^{C}	3.885 ^{D}	3.910 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**3.940** ^{b}	**4.265** ^{a}	**4.014** ^{a}	**4.068** ^{b}	**3.791** ^{c}	**3.923** ^{d}	**3.815** ^{c}	**3.973** ^{cd}	**3.969** ^{b}	**4.005** ^{c}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinin pH değerinde, uygulamalar arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda hem depo hem de raf ömründe uygulama yapılan meyve örnek gruplarında, kontrole göre azalan bir önemin olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). pH değerinde her iki yılda, depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Pamuk Elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.5).

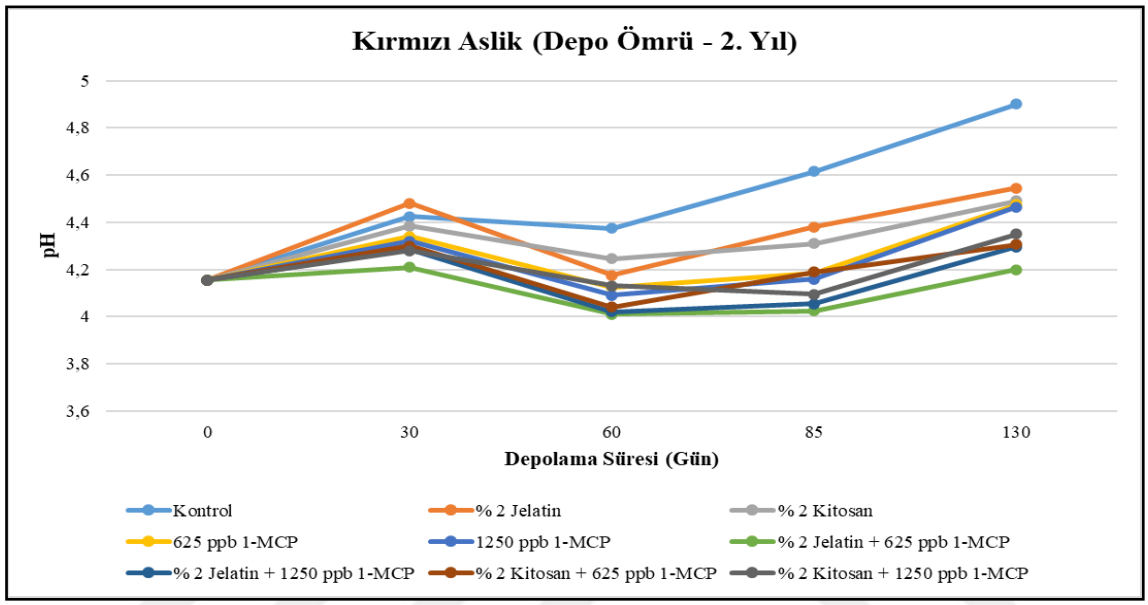
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolamanın 85. gününe kadar tüm uygulamalarda artışların olduğu, 85. günden 130. güne kadar uygulamalara göre değişmekle birlikte azalış gösterdiği, fakat depolama sonu pH değerleri başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında ise tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek pH değerinin 5.170 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük pH değerinin ise 4.355 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulaması ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.17).



Şekil 4.17 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü pH değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise; depo ömrü boyunca tüm uygulamalarda

artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda pH değerinde en yüksek değerin 4.900 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 4.200 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.18).

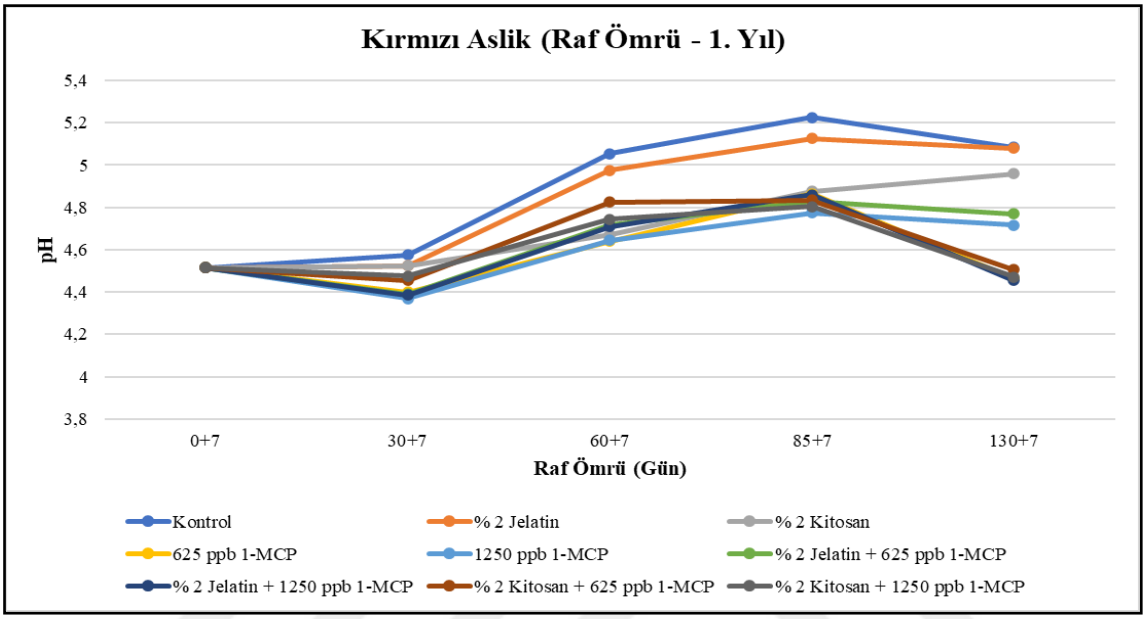


Şekil 4.18 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

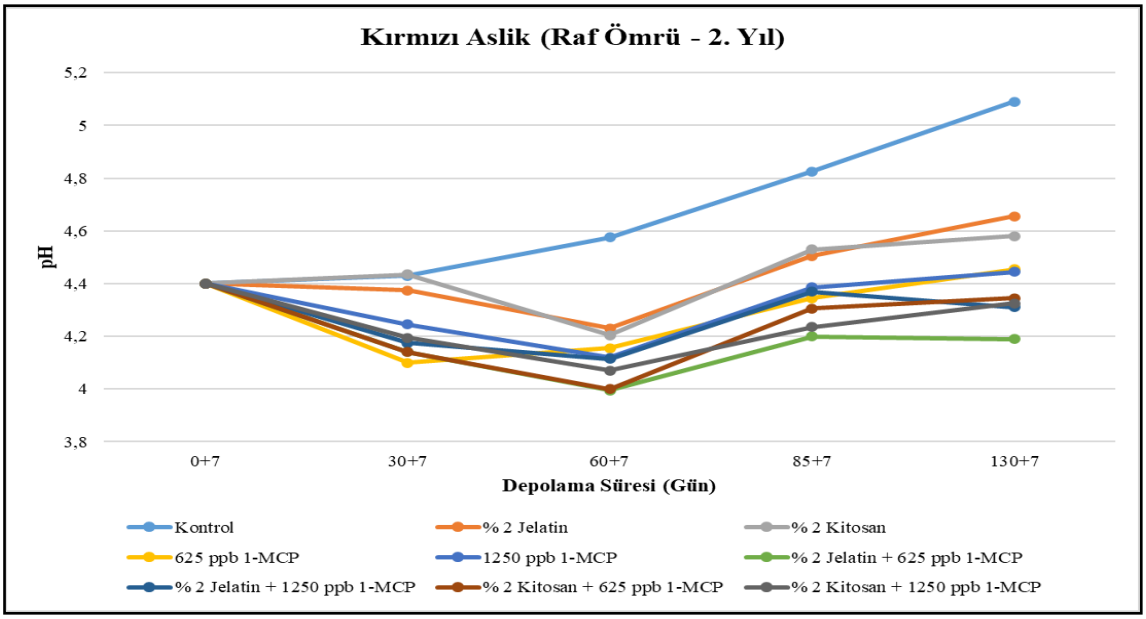
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe pH değerindeki değişimlerde; raf ömrü boyunca uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, kalan diğer uygulamaların ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında raf ömrü sonunda artış gösterdikleri saptanmıştır. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek pH değerinin 5.085 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 4.455 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.19).

Raf ömrü, ikinci yılda (2020) Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin pH değerinde; raf ömrü sonunda %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının raf ömrü başlangıç değerleri ile kıyaslandığında azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği

gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda pH değerinde en yüksek değerin 5.090 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 4.190 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.20).



Şekil 4.19 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.20 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

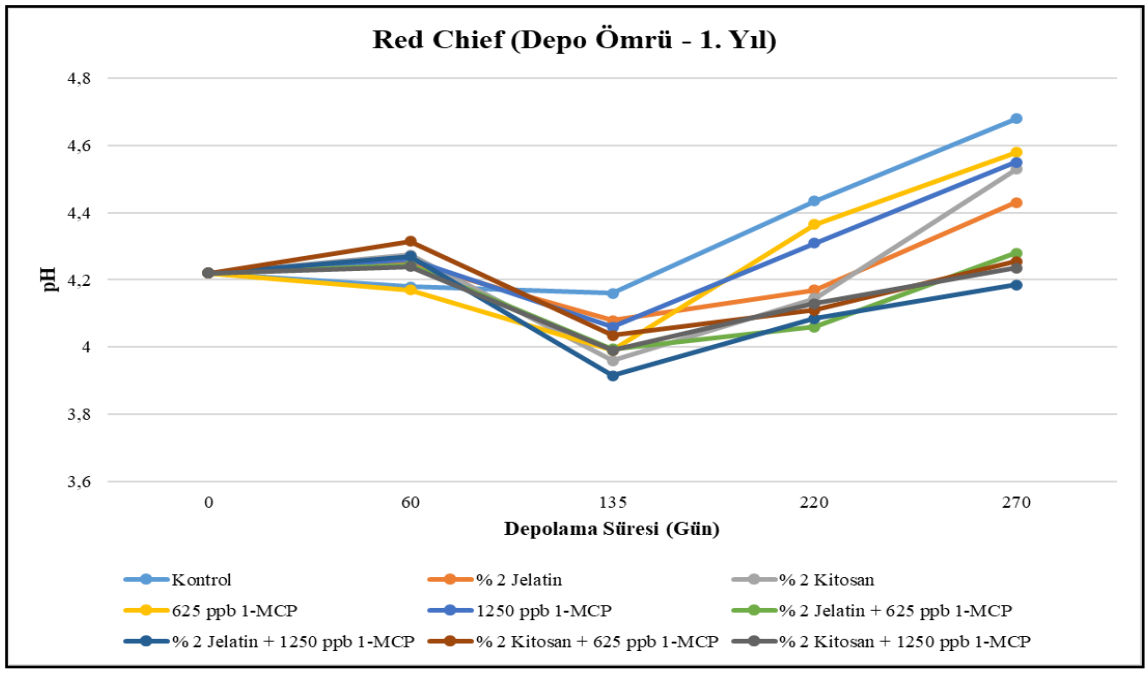
Çizelge 4.6 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	4.225 $^{öd\ \#}$	4.515 ^{öd}	4.670 ^{A}	4.575 ^{A}	4.955 $^{A\ \#}$	5.055 ^{A}	5.220 ^{A}	5.225 ^{A}	5.170 ^{A}	5.085 ^{A}
	%2 Jelatin	4.225 $^{öd\ \#}$	4.515 ^{öd}	4.420 $^{C\ \#}$	4.525 ^{AB}	4.835 $^{B\ \#}$	4.975 ^{B}	4.995 ^{B}	5.125 ^{B}	4.915 $^{B\ \#}$	5.079 ^{A}
	%2 Kitosan	4.225 $^{öd\ \#}$	4.515 ^{öd}	4.420 $^{C\ \#}$	4.525 ^{AB}	4.655 ^{CD}	4.670 ^{EF}	4.805 ^{C}	4.875 ^{C}	4.600 $^{D\ \#}$	4.960 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	4.225 $^{öd\ \#}$	4.515 ^{öd}	4.435 $^{BC\ \#}$	4.400 $^{C-E}$	4.645 ^{CD}	4.640 ^{F}	4.760 $^{CD\ \#}$	4.865 ^{CD}	4.610 $^{D\ \#}$	4.465 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	4.225 $^{öd\ \#}$	4.515 ^{öd}	4.325 $^{E\ \#}$	4.370 ^{E}	4.605 ^{CD}	4.645 ^{F}	4.815 $^{C\ \#}$	4.775 ^{E}	4.770 ^{C}	4.715 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	4.225 $^{öd\ \#}$	4.515 ^{öd}	4.340 ^{E}	4.390 ^{DE}	4.575 $^{D\ \#}$	4.715 ^{DE}	4.720 $^{DE\ \#}$	4.830 $^{C-E}$	4.375 $^{E\ \#}$	4.770 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	4.225 $^{öd\ \#}$	4.515 ^{öd}	4.370 ^{DE}	4.385 ^{DE}	4.610 $^{CD\ \#}$	4.710 ^{DE}	4.665 $^{DE\ \#}$	4.860 ^{DE}	4.355 $^{E\ \#}$	4.455 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	4.225 $^{öd\ \#}$	4.515 ^{öd}	4.400 ^{CD}	4.455 $^{B-D}$	4.680 $^{C\ \#}$	4.825 ^{C}	4.645 $^{E\ \#}$	4.835 $^{C-E}$	4.425 $^{E\ \#}$	4.505 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	4.225 $^{öd\ \#}$	4.515 ^{öd}	4.480 ^{B}	4.475 ^{BC}	4.575 $^{D\ \#}$	4.745 ^{D}	4.700 $^{DE\ \#}$	4.805 ^{DE}	4.355 ^{E}	4.470 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**4.225** ^{d}	**4.515** ^{c}	**4.429** ^{c}	**4.456** ^{c}	**4.682** ^{b}	**4.776** ^{b}	**4.814** ^{a}	**4.911** ^{a}	**4.619** ^{b}	**4.723** ^{b}
2020	**Kontrol**	4.155 $^{öd\ \#}$	4.400 ^{öd}	4.425 ^{AB}	4.430 ^{A}	4.375 $^{A\ \#}$	4.575 ^{A}	4.615 $^{A\ \#}$	4.825 ^{A}	4.900 $^{A\ \#}$	5.090 ^{A}
	%2 Jelatin	4.155 $^{öd\ \#}$	4.400 ^{öd}	4.480 ^{A}	4.375 ^{A}	4.175 ^{BC}	4.230 ^{B}	4.380 $^{B\ \#}$	4.505 ^{B}	4.545 $^{B\ \#}$	4.655 ^{B}
	%2 Kitosan	4.155 $^{öd\ \#}$	4.400 ^{öd}	4.385 $^{BC\ \#}$	4.435 ^{A}	4.245 $^{B\ \#}$	4.205 ^{B}	4.310 $^{B\ \#}$	4.530 ^{B}	4.490 ^{B}	4.580 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	4.155 $^{öd\ \#}$	4.400 ^{öd}	4.340 $^{CD\ \#}$	4.100 ^{D}	4.125 ^{C}	4.155 ^{BC}	4.185 $^{C\ \#}$	4.345 ^{CD}	4.475 ^{B}	4.455 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	4.155 $^{öd\ \#}$	4.400 ^{öd}	4.320 $^{CD\ \#}$	4.245 ^{B}	4.090 ^{CD}	4.120 ^{CD}	4.160 $^{CD\ \#}$	4.385 ^{C}	4.465 ^{B}	4.445 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	4.155 $^{öd\ \#}$	4.400 ^{öd}	4.210 ^{E}	4.140 ^{CD}	4.010 ^{D}	3.995 ^{E}	4.025 $^{E\ \#}$	4.200 ^{E}	4.200 ^{D}	4.190 ^{F}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	4.155 $^{öd\ \#}$	4.400 ^{öd}	4.285 ^{D}	4.175 ^{C}	4.020 $^{D\ \#}$	4.115 ^{CD}	4.055 $^{E\ \#}$	4.370 ^{CD}	4.295 ^{C}	4.310 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	4.155 $^{öd\ \#}$	4.400 ^{öd}	4.300 $^{D\ \#}$	4.140 ^{CD}	4.040 ^{D}	4.000 ^{E}	4.190 $^{C\ \#}$	4.305 ^{D}	4.305 ^{C}	4.345 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	4.155 $^{öd\ \#}$	4.400 ^{öd}	4.280 ^{D}	4.195 ^{BC}	4.130 ^{C}	4.070 ^{DE}	4.095 $^{DE\ \#}$	4.235 ^{E}	4.350 ^{C}	4.325 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**4.155** ^{cd}	**4.400** ^{a}	**4.336** ^{b}	**4.248** ^{b}	**4.134** ^{d}	**4.163** ^{b}	**4.224** ^{c}	**4.411** ^{a}	**4.447** ^{a}	**4.488** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**				**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin pH değerinde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak incelendiğinde; uygulamalar arası fark bakımından, birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda, depo ve raf ömründe uygulama yapılan meyve örneklerinde istatistiki olarak kontrole göre azalan bir önemin olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde, her iki yılda (2019 ve 2020), depo ve raf ömrü arası farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde, depolama süreleri arası farklar irdelendiğinde birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda hem depo hem de raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.6).

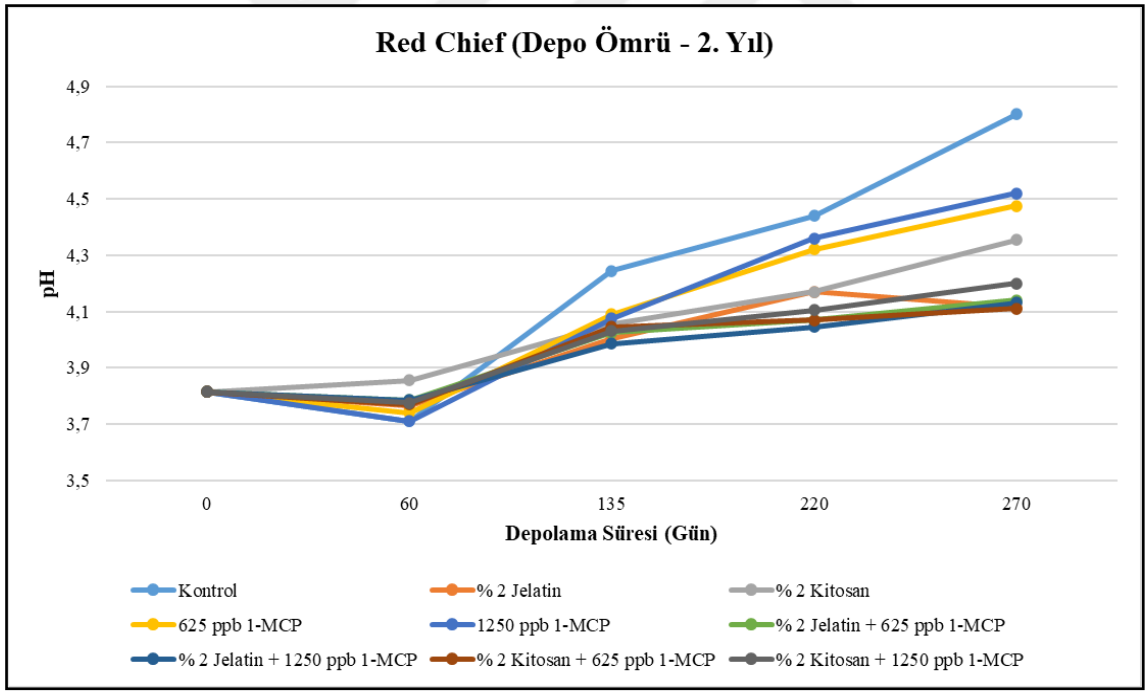
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe pH değerindeki değişimlerde; depolama başlangıcından sonuna kadar dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasının azalış, diğer tüm uygulamaların depo başlangıç değerleri ile kıyaslandığında artış gösterdiği saptanmıştır. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek pH değerinin 4.680 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 4.185 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre belirlenmiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.21).



Şekil 4.21 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin depo ömrü, ikinci yılında (2020) pH değerinde meydana gelen değişimlerde; depolama süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek pH değerinin 4.800 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin 4.110 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.22).

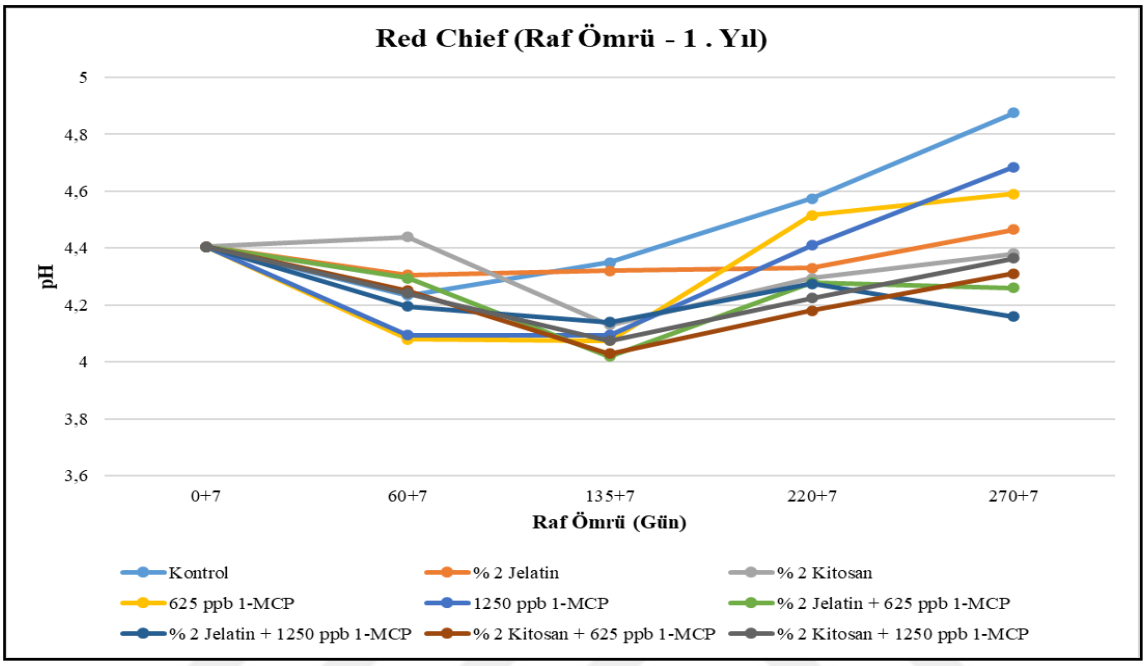
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarında artış, diğer uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek pH değerinin 4.875 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 4.160 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.23).



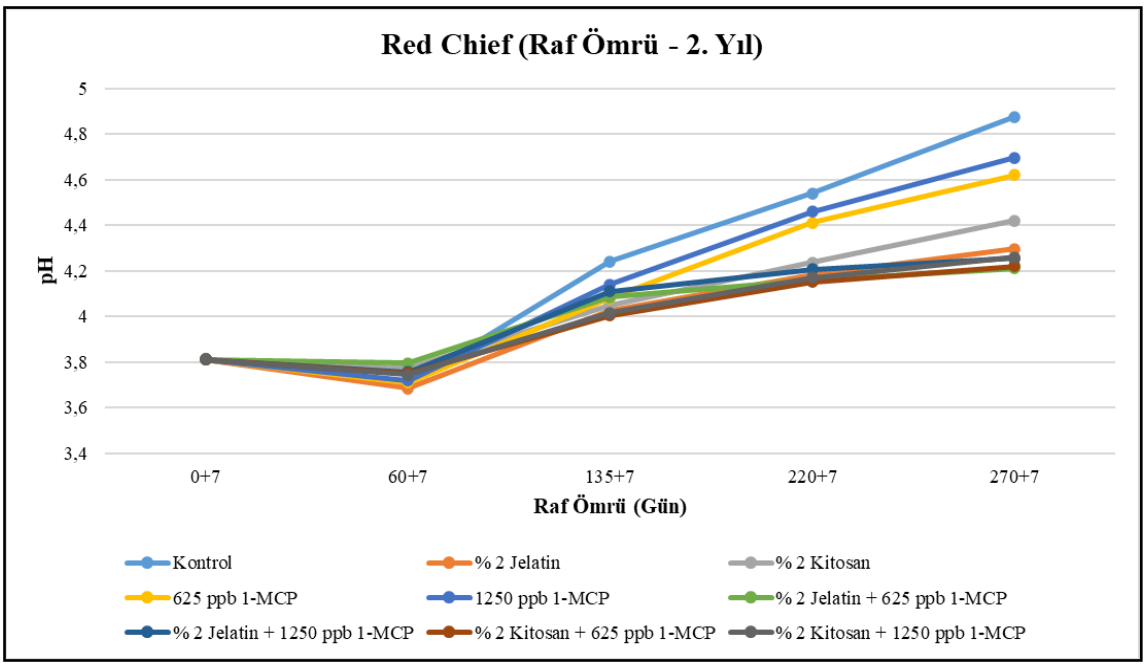
Şekil 4.22 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü pH değerinde meydana gelen değişimlerde; dalgalanmalarla birlikte raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek

pH değerinin 4.875 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 4.210 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.24).



Şekil 4.23 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.24 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.7 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe pH değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	4.220 $^{öd\ \#}$	4.405 ^{öd}	4.180 ^{C}	4.235 ^{BC}	4.160 ^{A}	4.350 ^{A}	4.435 $^{A\ \#}$	4.575 ^{A}	4.680 $^{A\ \#}$	4.875 ^{A}
	%2 Jelatin	4.220 $^{öd\ \#}$	4.405 ^{öd}	4.250 ^{B}	4.305 ^{AB}	4.080 $^{B\ \#}$	4.320 ^{A}	4.170 $^{C\ \#}$	4.330 ^{C}	4.430 ^{C}	4.465 ^{D}
	%2 Kitosan	4.220 $^{öd\ \#}$	4.405 ^{öd}	4.275 ^{AB}	4.440 ^{A}	3.960 $^{EF\ \#}$	4.130 ^{B}	4.145 $^{CD\ \#}$	4.295 ^{CD}	4.530 ^{BC}	4.380 ^{DE}
	625 ppb 1-MCP	4.220 $^{öd\ \#}$	4.405 ^{öd}	4.170 $^{C\ \#}$	4.080 ^{D}	3.990 $^{DE\ \#}$	4.075 ^{BC}	4.365 $^{AB\ \#}$	4.515 ^{A}	4.580 ^{AB}	4.590 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	4.220 $^{öd\ \#}$	4.405 ^{öd}	4.260 $^{B\ \#}$	4.095 ^{CD}	4.060 ^{BC}	4.095 ^{BC}	4.310 ^{B}	4.410 ^{B}	4.550 $^{BC\ \#}$	4.685 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	4.220 $^{öd\ \#}$	4.405 ^{öd}	4.245 ^{B}	4.295 ^{B}	3.995 $^{C-E}$	4.020 ^{C}	4.060 $^{D\ \#}$	4.280 ^{CD}	4.280 ^{D}	4.260 ^{F}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	4.220 $^{öd\ \#}$	4.405 ^{öd}	4.270 $^{AB\ \#}$	4.195 $^{B-D}$	3.915 $^{F\ \#}$	4.140 ^{B}	4.085 $^{CD\ \#}$	4.275 ^{CD}	4.185 ^{D}	4.160 ^{G}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	4.220 $^{öd\ \#}$	4.405 ^{öd}	4.315 ^{A}	4.250 ^{B}	4.035 $^{B-D}$	4.030 ^{C}	4.110 ^{CD}	4.180 ^{E}	4.255 ^{D}	4.310 ^{EF}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	4.220 $^{öd\ \#}$	4.405 ^{öd}	4.240 $^{B\ \#}$	4.240 ^{BC}	3.990 $^{DE\ \#}$	4.075 ^{BC}	4.130 ^{CD}	4.225 ^{DE}	4.235 $^{D\ \#}$	4.365 ^{E}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**4.220** ^{b}	**4.405** ^{ab}	**4.245** ^{b}	**4.237** ^{c}	**4.021** ^{c}	**4.137** ^{d}	**4.201** ^{b}	**4.343** ^{b}	**4.414** ^{a}	**4.454** ^{a}
2020	**Kontrol**	3.815 ^{öd}	3.810 ^{öd}	3.710 ^{C}	3.705 ^{CD}	4.245 ^{A}	4.240 ^{A}	4.440 $^{A\ \#}$	4.540 ^{A}	4.800 ^{A}	4.875 ^{A}
	%2 Jelatin	3.815 ^{öd}	3.810 ^{öd}	3.765 $^{B\ \#}$	3.685 ^{D}	4.005 ^{CD}	4.025 ^{E}	4.170 ^{C}	4.180 ^{D}	4.115 $^{D\ \#}$	4.295 ^{E}
	%2 Kitosan	3.815 ^{öd}	3.810 ^{öd}	3.855 $^{A\ \#}$	3.775 ^{AB}	4.055 $^{B-D}$	4.050 ^{DE}	4.170 $^{C\ \#}$	4.235 ^{C}	4.355 ^{C}	4.420 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	3.815 ^{öd}	3.810 ^{öd}	3.740 ^{BC}	3.710 ^{CD}	4.090 ^{B}	4.080 ^{CD}	4.320 $^{B\ \#}$	4.410 ^{B}	4.475 $^{B\ \#}$	4.620 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	3.815 ^{öd}	3.810 ^{öd}	3.710 ^{C}	3.720 $^{B-D}$	4.075 ^{BC}	4.140 ^{B}	4.360 $^{B\ \#}$	4.460 ^{B}	4.520 $^{B\ \#}$	4.695 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	3.815 ^{öd}	3.810 ^{öd}	3.785 ^{B}	3.795 ^{A}	4.025 $^{B-D}$	4.085 ^{CD}	4.070 $^{DE\ \#}$	4.160 ^{D}	4.140 $^{D\ \#}$	4.210 ^{F}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	3.815 ^{öd}	3.810 ^{öd}	3.785 $^{B\ \#}$	3.755 $^{A-C}$	3.985 $^{D\ \#}$	4.110 ^{BC}	4.045 $^{E\ \#}$	4.205 ^{CD}	4.130 $^{D\ \#}$	4.255 ^{EF}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	3.815 ^{öd}	3.810 ^{öd}	3.770 ^{B}	3.750 $^{A-C}$	4.045 $^{B-D}$	4.005 ^{E}	4.070 $^{DE\ \#}$	4.150 ^{D}	4.110 $^{D\ \#}$	4.220 ^{F}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	3.815 ^{öd}	3.810 ^{öd}	3.775 ^{B}	3.745 $^{A-D}$	4.030 $^{B-D}$	4.015 ^{E}	4.105 $^{D\ \#}$	4.170 ^{D}	4.200 $^{D\ \#}$	4.260 ^{EF}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**3.815** ^{d}	**3.810** ^{d}	**3.766** ^{d}	**3.738** ^{e}	**4.062** ^{c}	**4.083** ^{c}	**4.194** ^{b}	**4.279** ^{b}	**4.316** ^{a}	**4.428** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D. S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde pH değerinde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak incelendiğinde; uygulamalar arası fark bakımından birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda hem depo hem de raf ömründe uygulama yapılan meyve grupları arasında kontrole göre azalan bir önemin olduğu istatistiki olarak gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Öte yandan, depo ve raf ömrü arası fark istatistiksel olarak ele alındığında, birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda, depo ve raf ömrü arası farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Red Chief standart elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde pH değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	4.364	4.497	4.848	4.891	4.335	4.488
	%2 Jelatin	4.325	4.372	4.678	4.844	4.230	4.365
	%2 Kitosan	4.352	4.332	4.541	4.709	4.226	4.330
	625 ppb 1-MCP	4.297	4.278	4.535	4.577	4.265	4.333
	1250 ppb 1-MCP	4.294	4.267	4.548	4.604	4.280	4.338
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	4.253	4.219	4.447	4.644	4.160	4.252
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	4.275	4.255	4.445	4.585	4.135	4.235
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	4.252	4.208	4.475	4.627	4.187	4.235
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	4.270	4.222	4.467	4.602	4.163	4.262
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**4.298 *B***	**4.294 *b***	**4.554 *A***	**4.676 *a***	**4.220 *C***	**4.315 *b***
2020	Kontrol	3.994	4.195	4.494	4.664	4.202	4.234
	%2 Jelatin	3.961	4.160	4.347	4.433	3.974	3.999
	%2 Kitosan	3.975	4.107	4.317	4.430	4.050	4.058
	625 ppb 1-MCP	3.867	4.004	4.256	4.291	4.088	4.126
	1250 ppb 1-MCP	3.884	3.999	4.238	4.319	4.096	4.165
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	3.863	3.982	4.120	4.185	3.967	4.012
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	3.881	3.979	4.162	4.274	3.952	4.027
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	3.878	4.012	4.198	4.238	3.962	3.987
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	3.850	3.983	4.202	4.245	3.985	4.000
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**3.906 *C***	**4.047 *b***	**4.259 *A***	**4.342 *a***	**4.031 *B***	**4.068 *b***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

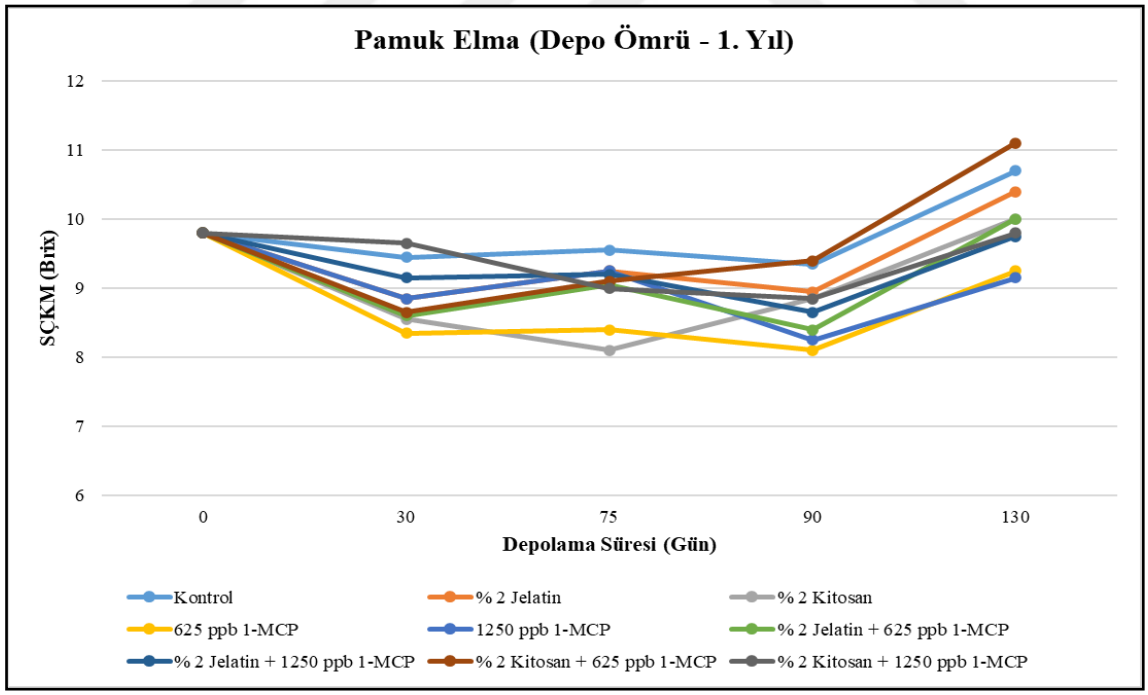
pH değerinde çeşitler arası farklar incelendiğinde; birinci yıl (2019) depo ömründe tüm çeşitler arası fark istatistik olarak önemli bulunurken, raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre azalan bir öneminin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). İkinci yıl (2020), depo ömründe ise tüm uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, raf ömründe ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir önem gösterdiği belirlenmiştir ($p<0.05$). Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.8).

Hasat sonrası pH değerinde artışın, titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde ise azalışların olması beklenmektedir (Sır, 2006). Çalışmada Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl hem depo hem de raf ömründe pH değerindeki değişimler Çizelge 4.5; 4.6; 4.7 ve 4.8'de sunulmuştur. Çizelgeler incelendiğinde; her üç elma çeşidinde de genel olarak pH değerinde artışların olduğu, depo ve raf ömrü sonunda ise en yüksek pH değerlerinin kontrol grubunda belirlendiği, en düşük değerlerin ise kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarında tespit edildiği görülmüştür. Kader ve Ben-Yehoshua (2000), meyvelerdeki solunumun pH değerini etkilediğini ve bunun sebebinin yüksek miktarda oksijen, karbondioksit ve etilen konsantrasyonlarına maruz kalma olarak gösterirken, Hajji vd. (2018), meyvelerde pH değerindeki artışın sebebinin, ürünlerde azotlu bileşik gibi otoliz bileşiklerin oluşumu ve ürünün bozulmasıyla bağlantılı olduğunu bildirmektedir. Çalışmada genel olarak her üç elma çeşidinde, birinci (2019) ve ikinci (2020) yıllarda hem depo hem de raf ömründe pH değerinde artış eğilimi olduğu belirlenmiş ve bu eğilimin meyvenin bünyesindeki malik asit değerindeki azalmayla ilişkilendirilmiştir (Benítez vd., 2014; Treviño-Garza vd., 2017). Çalışma sonunda pH değerinde elde edilen veriler; 1-MCP uygulaması yapılan elma (Sır, 2006; Akbudak vd., 2009; Valizadeh, 2011) ve yenilebilir kaplama malzemeleri uygulamaları yapılan elma (Gardesh vd., 2016), armut (Tran vd., 2021) ve çilek (Temiz, 2020; Saleem vd., 2021) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

4.3 Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM)

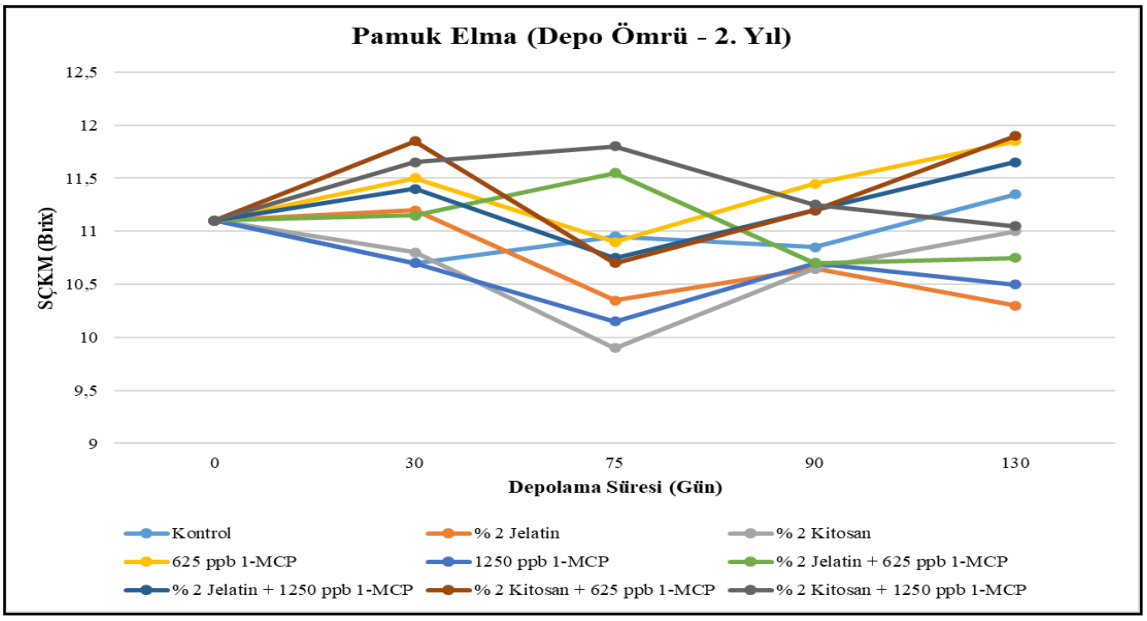
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.9-4.12 ve Şekil 4.25-4.36'da gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında; depolama başlangıcından depolama sonuna kadar tüm uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış gösterdiği, diğer uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek SÇKM miktarının 11.100 Brix ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük miktarın ise 9.150 Brix ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.25).



Şekil 4.25 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü SÇKM değerinde; tüm uygulamalarda depolama boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda; kontrol, 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarında artış, diğer uygulamalarda ise azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek SÇKM miktarının 11.900 Brix ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük miktarın ise 10.300 Brix ile %2 jelatin uygulamasında olduğu yapılan ölçümler sonucunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.26).

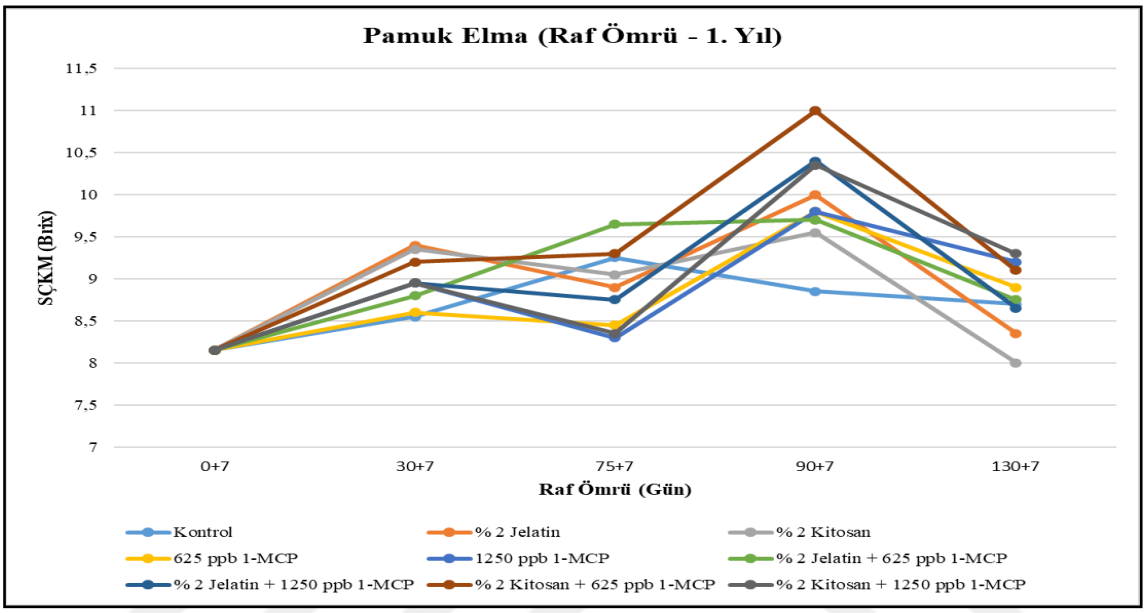


Şekil 4.26 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

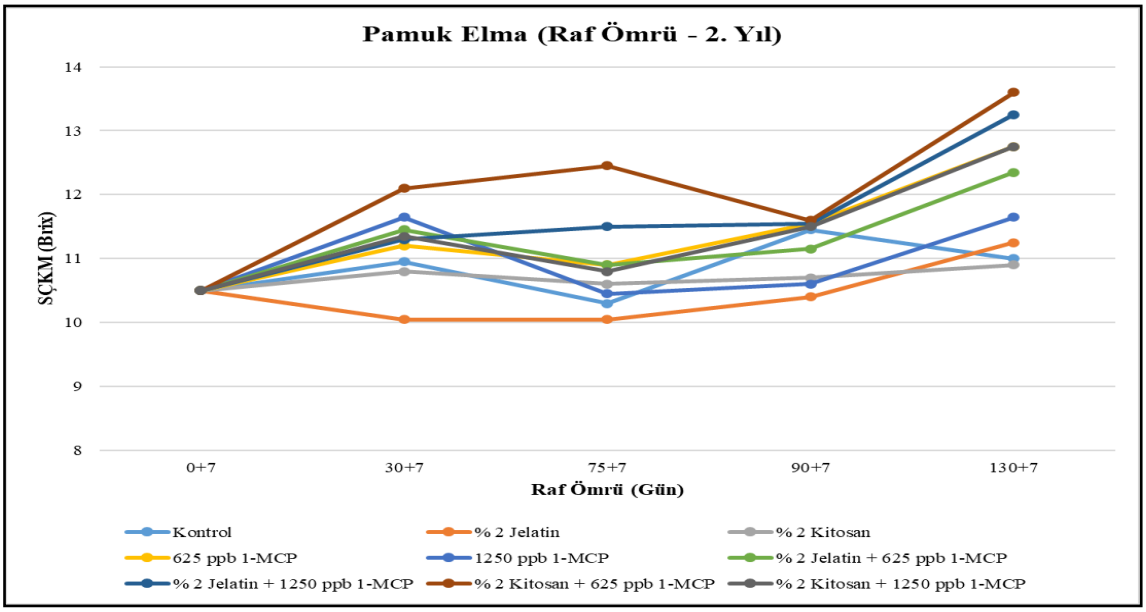
Pamuk Elma mahalli çeşidin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması sırasında suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda %2 kitosan uygulamasının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek SÇKM miktarının 9.300 Brix ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük ise 8.000 Brix ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.27).

Pamuk Elma mahalli çeşidin ikinci yıl (2020), raf ömrü SÇKM değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında ise; tüm uygulamalarda artış ve azalışlardan

kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile karşılaştırıldıklarında artışların olduğu gözlemlenmiştir. Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek SÇKM değerinin 13.600 Brix ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 10.900 Brix ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.28).



Şekil 4.27 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler



Şekil 4.28 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

Çizelge 4.9 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	9.800 $^{öd\,\#}$	8.150 ^{öd}	9.450 $^{AB\,\#}$	8.550 ^{C}	9.550 ^{A}	9.250 ^{AB}	9.350 ^{A}	8.850 ^{C}	10.700 $^{AB\,\#}$	8.700 $^{A-C}$
	%2 Jelatin	9.800 $^{öd\,\#}$	8.150 ^{öd}	8.850 $^{B-D}$	9.400 ^{A}	9.250 ^{A}	8.900 $^{B-D}$	8.950 ^{AB}	10.000 $^{A-C}$	10.400 $^{A-C\,\#}$	8.350 ^{BC}
	%2 Kitosan	9.800 $^{öd\,\#}$	8.150 ^{öd}	8.550 $^{CD\,\#}$	9.350 ^{A}	8.100 $^{B\,\#}$	9.050 $^{A-C}$	8.850 $^{A-C\,\#}$	9.550 ^{BC}	10.000 $^{B-D\,\#}$	8.000 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	9.800 $^{öd\,\#}$	8.150 ^{öd}	8.350 $^{D\,\#}$	8.600 ^{C}	8.400 ^{B}	8.450 ^{CD}	8.100 $^{C\,\#}$	9.800 $^{A-C}$	9.250 ^{D}	8.900 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	9.800 $^{öd\,\#}$	8.150 ^{öd}	8.850 $^{B-D}$	8.950 ^{B}	9.250 ^{A}	8.300 ^{D}	8.250 $^{BC\,\#}$	9.800 $^{A-C}$	9.150 ^{D}	9.200 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	9.800 $^{öd\,\#}$	8.150 ^{öd}	8.600 ^{CD}	8.800 ^{B}	9.050 $^{A\,\#}$	9.650 ^{A}	8.400 $^{BC\,\#}$	9.700 $^{A-C}$	10.000 $^{B-D\,\#}$	8.750 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	9.800 $^{öd\,\#}$	8.150 ^{öd}	9.150 $^{A-C\,\#}$	8.950 ^{B}	9.200 $^{A\,\#}$	8.750 $^{B-D}$	8.650 $^{A-C}$	10.400 ^{AB}	9.750 ^{CD}	8.650 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	9.800 $^{öd\,\#}$	8.150 ^{öd}	8.650 $^{CD\,\#}$	9.200 ^{A}	9.100 ^{A}	9.300 ^{AB}	9.400 $^{A\,\#}$	11.000 ^{A}	11.100 $^{A\,\#}$	9.100 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	9.800 $^{öd\,\#}$	8.150 ^{öd}	9.650 $^{A\,\#}$	8.950 ^{B}	9.000 $^{A\,\#}$	8.350 ^{D}	8.850 $^{A-C\,\#}$	10.350 ^{AB}	9.800 ^{CD}	9.300 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**9.800** ^{a}	**8.150** ^{c}	**8.900** ^{b}	**8.972** ^{b}	**8.989** ^{b}	**8.889** ^{b}	**8.756** ^{b}	**9.939** ^{a}	**10.017** ^{a}	**8.772** ^{b}
2020	**Kontrol**	11.100 $^{öd\,\#}$	10.500 ^{öd}	10.700 ^{B}	10.950 ^{CD}	10.950 ^{BC}	10.300 ^{C}	10.850 ^{AB}	11.450 ^{AB}	11.350 $^{A-C}$	11.000 ^{E}
	%2 Jelatin	11.100 $^{öd\,\#}$	10.500 ^{öd}	11.200 $^{AB\,\#}$	10.050 ^{E}	10.350 $^{C-E}$	10.050 ^{C}	10.650 ^{B}	10.400 ^{C}	10.300 $^{D\,\#}$	11.250 ^{E}
	%2 Kitosan	11.100 $^{öd\,\#}$	10.500 ^{öd}	10.800 ^{B}	10.800 ^{D}	9.900 ^{E}	10.600 ^{C}	10.650 ^{B}	10.700 $^{A-C}$	11.000 $^{A-D}$	10.900 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	11.100 $^{öd\,\#}$	10.500 ^{öd}	11.500 ^{A}	11.200 $^{B-D}$	10.900 $^{B-D}$	10.900 ^{BC}	11.450 ^{A}	11.550 ^{AB}	11.850 ^{A}	12.750 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	11.100 $^{öd\,\#}$	10.500 ^{öd}	10.700 ^{B}	11.650 ^{B}	10.150 ^{DE}	10.450 ^{C}	10.700 ^{B}	10.600 ^{BC}	10.500 $^{CD\,\#}$	11.650 ^{DE}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	11.100 $^{öd\,\#}$	10.500 ^{öd}	11.150 ^{AB}	11.450 ^{B}	11.550 ^{AB}	10.900 ^{BC}	10.700 ^{AB}	11.150 $^{A-C}$	10.750 $^{B-D\,\#}$	12.350 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	11.100 $^{öd\,\#}$	10.500 ^{öd}	11.400 ^{AB}	11.300 ^{BC}	10.750 ^{CD}	11.500 ^{B}	11.200 ^{AB}	11.550 ^{AB}	11.650 $^{AB\,\#}$	13.250 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	11.100 $^{öd\,\#}$	10.500 ^{öd}	11.850 ^{A}	12.100 ^{A}	10.700 $^{CD\,\#}$	12.450 ^{A}	11.200 ^{AB}	11.600 ^{A}	11.900 $^{A\,\#}$	13.600 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	11.100 $^{öd\,\#}$	10.500 ^{öd}	11.650 ^{A}	11.350 ^{BC}	11.800 $^{A\,\#}$	10.800 ^{BC}	11.250 $^{AB\,\#}$	11.500 ^{AB}	11.050 $^{A-D\,\#}$	12.750 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**11.100** ^{a}	**10.500** ^{c}	**11.217** ^{a}	**11.206** ^{b}	**10.783** ^{b}	**10.883** ^{b}	**10.961** ^{ab}	**11.167** ^{b}	**11.150** ^{a}	**12.167** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

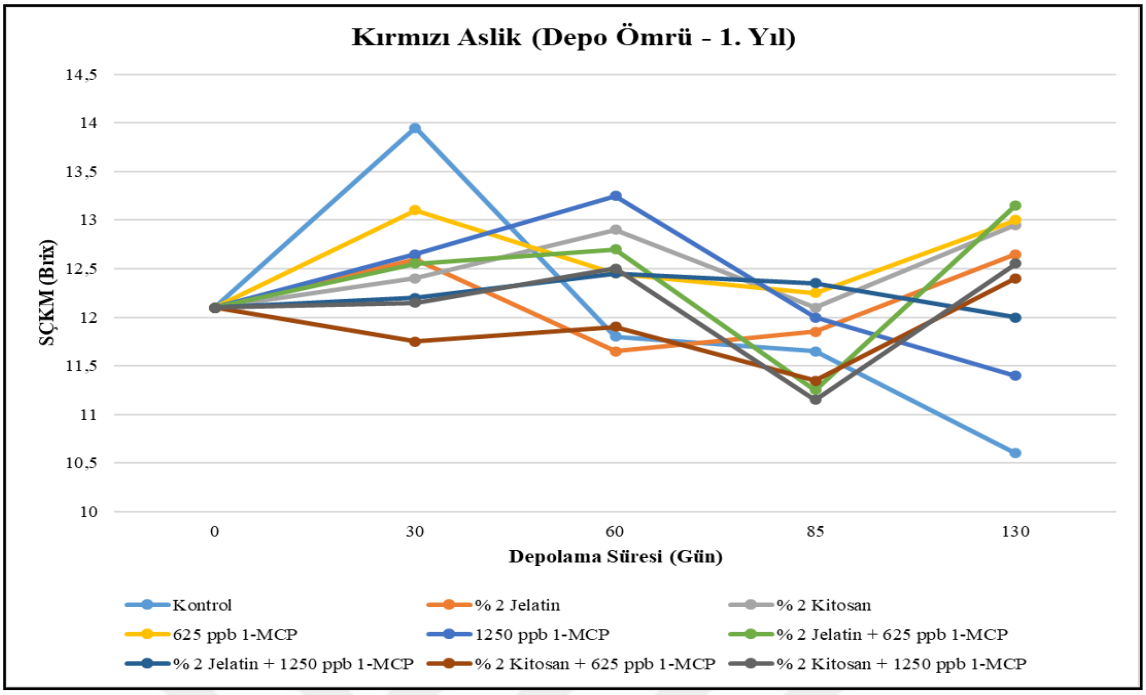
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p <0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05) ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinin depo ve raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında meydana gelen değişimler istatistiksel olarak incelendiğinde, birinci yıl (2019) depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunurken, ikinci yıl (2020) depo ömründe uygulamalar arası fark önemli bulunmuş ve raf ömründe ise uygulamaların kontrole göre artan bir önemin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Pamuk Elma mahalli çeşidinde depo ve raf ömrü arası farklarda ise istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark ise hem birinci yıl (2019) hem de ikinci yılda (2020) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.9).

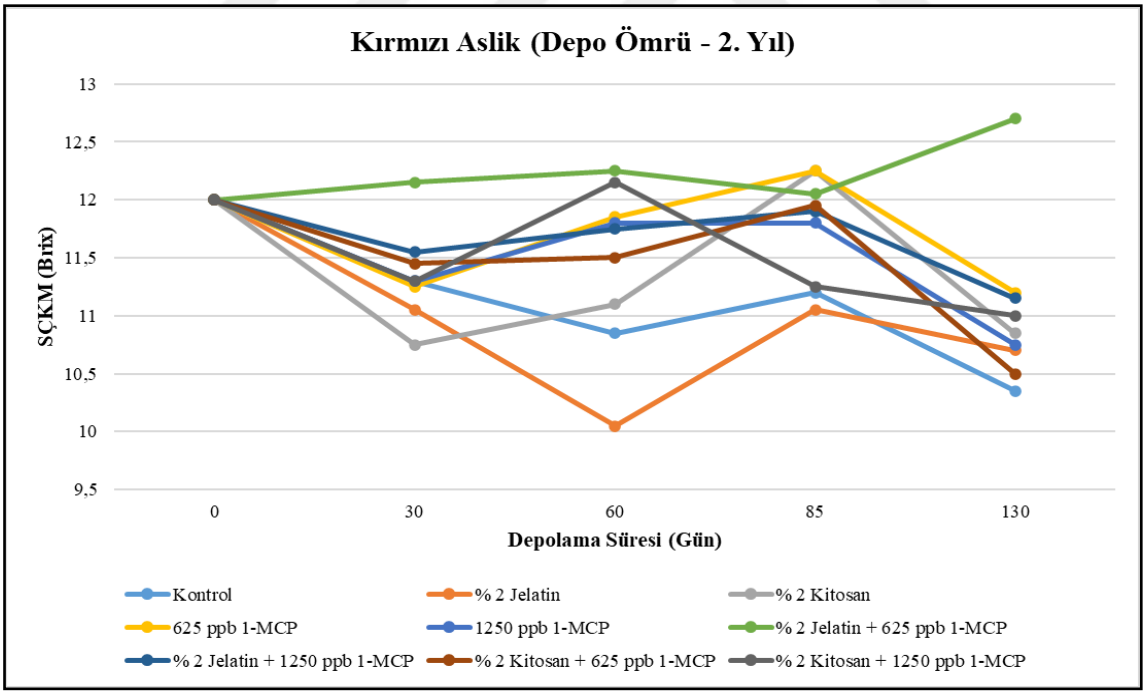
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin depo ömrü, birinci yıl (2019) suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında meydana gelen değişimler ele alındığında; tüm uygulamalarda depolama boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depolama sonunda; kontrol, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek SÇKM miktarının 13.150 Brix ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 10.600 Brix ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.29).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında meydana gelen değişimlere bakıldığında ise; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depolama sonunda ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında artış, diğer uygulamalarda ise azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek SÇKM değerinin 12.700 Brix ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük miktarının ise 10.350 Brix ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.30).

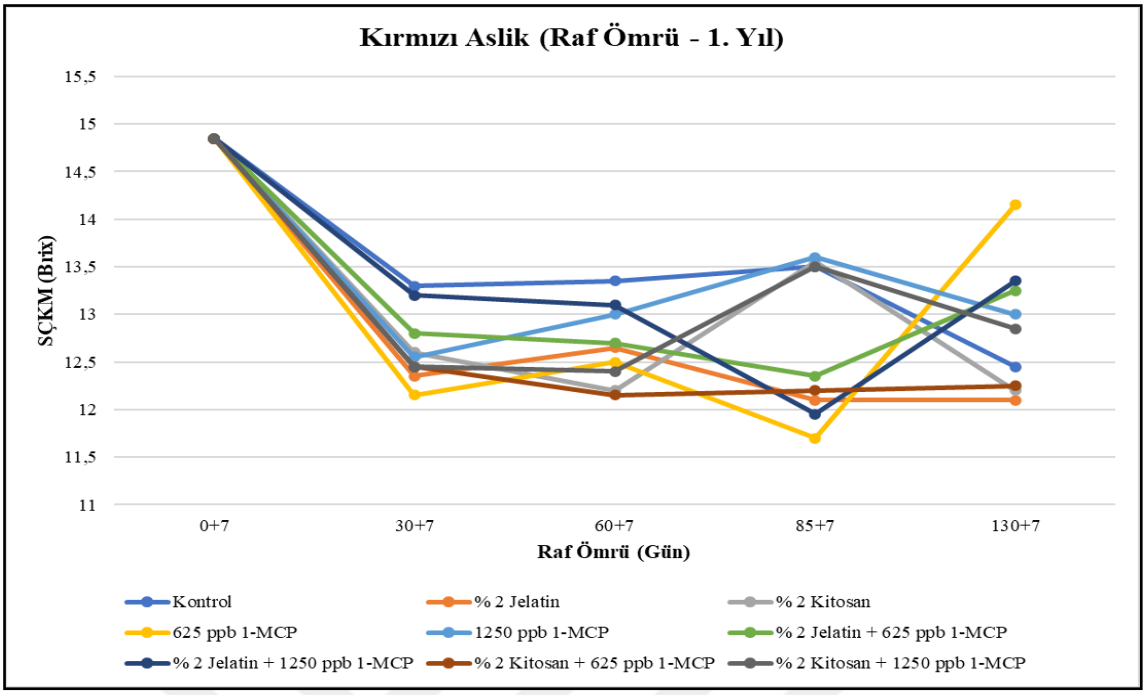
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında meydana gelen değişimler ele alındığında; raf ömrü boyunca artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek SÇKM miktarının 14.150 Brix ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.100 Brix ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.31).



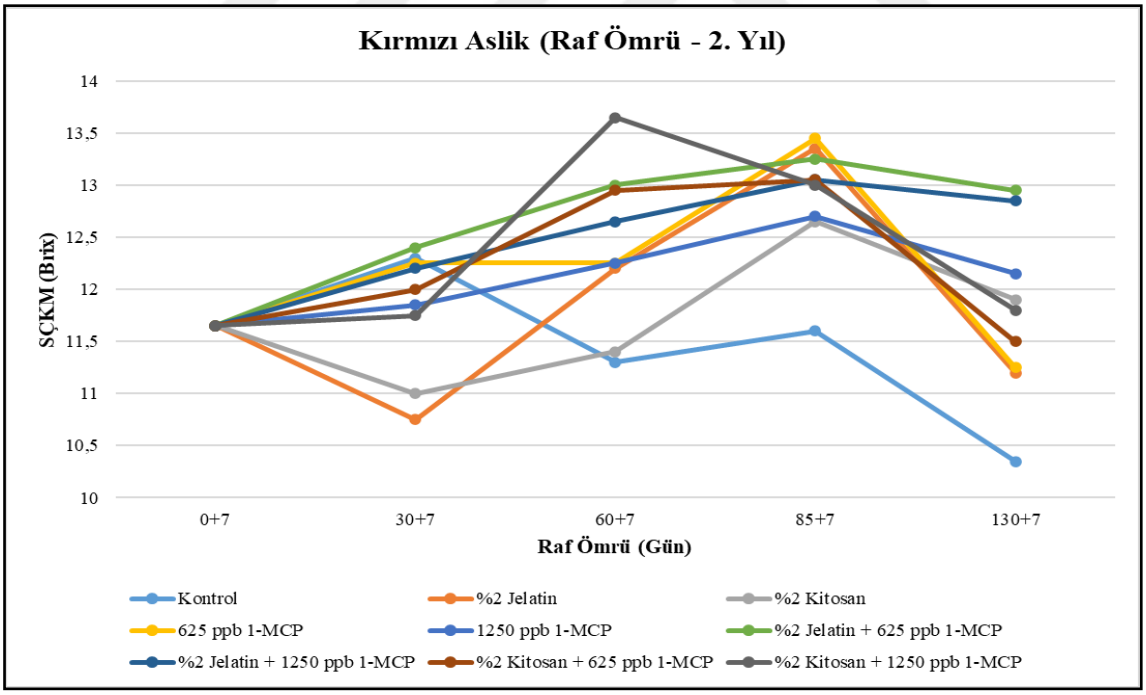
Şekil 4.29 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler



Şekil 4.30 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler



Şekil 4.31 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler



Şekil 4.32 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde ikinci yıl (2020), raf ömrü sonunda suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında meydana gelen değişimlere bakıldığında, kontrol, %2 jelatin, 625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının raf ömrü başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında azalış, kalan diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri saptanmıştır. Raf ömrü, ikinci yıl sonunda SÇKM değerinde en yüksek değerin 12.950 Brix ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 10.350 Brix ile kontrol grubunda olduğu yapılan ölçümler sonucunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.32).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin SÇKM değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl depo ve raf ömründe tüm uygulamaların kontrole göre istatistiki olarak artan bir öneme sahip oldukları tespit edilmiştir ($p<0.05$). SÇKM değerinde depo ve raf ömrü arası farklara bakıldığında; birinci yılda, kontrol, kitosan, 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının istatistiksel olarak önemli olmadığı, diğer uygulamaların ise önemli olduğu, ikinci yılda (2020) ise %2 kitosan, 1250 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının istatistiksel olarak önemli olmadığı, diğer uygulamaların ise istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark bakımından ise her iki yılda hem depo hem de raf ömrü için fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	12.100 $^{öd\,\#}$	14.850 ^{öd}	13.950 $^{A\,\#}$	13.300 ^{A}	11.800 $^{D\,\#}$	13.350 ^{A}	11.650 $^{B\text{-}D\,\#}$	13.500 ^{A}	10.600 $^{D\,\#}$	12.450 ^{DE}
	%2 Jelatin	12.100 $^{öd\,\#}$	14.850 ^{öd}	12.600 ^{BC}	12.350 ^{BC}	11.650 $^{D\,\#}$	12.650 ^{AB}	11.850 $^{A\text{-}C}$	12.100 ^{B}	12.650 ^{AB}	12.100 ^{E}
	%2 Kitosan	12.100 $^{öd\,\#}$	14.850 ^{öd}	12.400 ^{C}	12.600 $^{A\text{-}C}$	12.900 ^{AB}	12.200 ^{B}	12.100 $^{AB\,\#}$	13.550 ^{A}	12.950 $^{A\,\#}$	12.200 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	12.100 $^{öd\,\#}$	14.850 ^{öd}	13.100 $^{B\,\#}$	12.150 ^{C}	12.450 ^{BC}	12.500 ^{AB}	12.250 ^{A}	11.700 ^{B}	13.000 $^{A\,\#}$	14.150 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	12.100 $^{öd\,\#}$	14.850 ^{öd}	12.650 ^{BC}	12.550 $^{A\text{-}C}$	13.250 ^{A}	13.000 ^{AB}	12.000 $^{AB\,\#}$	13.600 ^{A}	11.400 $^{CD\,\#}$	13.000 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	12.100 $^{öd\,\#}$	14.850 ^{öd}	12.550 ^{BC}	12.800 $^{A\text{-}C}$	12.700 ^{AB}	12.700 ^{AB}	11.250 $^{D\,\#}$	12.350 ^{B}	13.150 ^{A}	13.250 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	12.100 $^{öd\,\#}$	14.850 ^{öd}	12.200 $^{CD\,\#}$	13.200 ^{AB}	12.450 ^{BC}	13.100 ^{AB}	12.350 $^{A\,\#}$	11.950 ^{B}	12.000 $^{BC\,\#}$	13.350 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	12.100 $^{öd\,\#}$	14.850 ^{öd}	11.750 ^{D}	12.450 $^{A\text{-}C}$	11.900 ^{CD}	12.150 ^{B}	11.350 $^{CD\,\#}$	12.200 ^{B}	12.400 ^{AB}	12.250 ^{E}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	12.100 $^{öd\,\#}$	14.850 ^{öd}	12.150 ^{CD}	12.450 $^{A\text{-}C}$	12.500 ^{B}	12.400 ^{AB}	11.150 $^{D\,\#}$	13.500 ^{A}	12.550 ^{AB}	12.850 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**12.100** ^{bc}	**14.850** ^{a}	**12.594** ^{a}	**12.650** ^{b}	**12.400** ^{ab}	**12.672** ^{b}	**11.772** ^{c}	**12.717** ^{b}	**12.300** ^{ab}	**12.844** ^{b}
2020	**Kontrol**	12.000 ^{öd}	11.650 ^{öd}	11.300 ^{AB}	12.300 ^{A}	10.850 ^{BC}	11.300 ^{B}	11.200 ^{BC}	11.600 ^{B}	10.350 ^{E}	10.350 ^{C}
	%2 Jelatin	12.000 ^{öd}	11.650 ^{öd}	11.050 ^{B}	10.750 ^{C}	10.050 $^{C\,\#}$	12.200 ^{AB}	11.050 $^{C\,\#}$	13.350 ^{A}	10.700 ^{CD}	11.200 ^{BC}
	%2 Kitosan	12.000 ^{öd}	11.650 ^{öd}	10.750 ^{B}	11.000 ^{BC}	11.100 $^{A\text{-}C}$	11.400 ^{B}	12.250 ^{A}	12.650 ^{A}	10.850 $^{BD\,\#}$	11.900 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	12.000 ^{öd}	11.650 ^{öd}	11.250 ^{AB}	12.250 ^{A}	11.850 ^{AB}	12.250 ^{AB}	12.250 $^{A\,\#}$	13.450 ^{A}	11.200 ^{B}	11.250 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	12.000 ^{öd}	11.650 ^{öd}	11.300 ^{AB}	11.850 ^{AB}	11.800 ^{AB}	12.250 ^{AB}	11.800 $^{A\text{-}C}$	12.700 ^{A}	10.750 $^{CD\,\#}$	12.150 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	12.000 ^{öd}	11.650 ^{öd}	12.150 ^{A}	12.400 ^{A}	12.250 ^{A}	13.000 ^{A}	12.050 $^{AB\,\#}$	13.250 ^{A}	12.700 ^{A}	12.950 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	12.000 ^{öd}	11.650 ^{öd}	11.550 $^{AB\,\#}$	12.200 ^{A}	11.750 $^{AB\,\#}$	12.650 ^{AB}	11.900 ^{AB}	13.050 ^{A}	11.150 ^{B}	12.850 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	12.000 ^{öd}	11.650 ^{öd}	11.450 $^{AB\,\#}$	12.000 ^{AB}	11.500 ^{AB}	12.950 ^{A}	11.950 ^{AB}	13.050 ^{A}	10.500 $^{DE\,\#}$	11.500 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	12.000 ^{öd}	11.650 ^{öd}	11.300 ^{AB}	11.750 $^{A\text{-}C}$	12.150 $^{A\,\#}$	13.650 ^{A}	11.250 $^{BC\,\#}$	13.000 ^{A}	11.000 $^{BC\,\#}$	11.800 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**12.000** ^{a}	**11.650** ^{c}	**11.344** ^{cd}	**11.833** ^{c}	**11.478** ^{bc}	**12.406** ^{b}	**11.744** ^{ab}	**12.900** ^{a}	**11.022** ^{d}	**11.772** ^{c}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

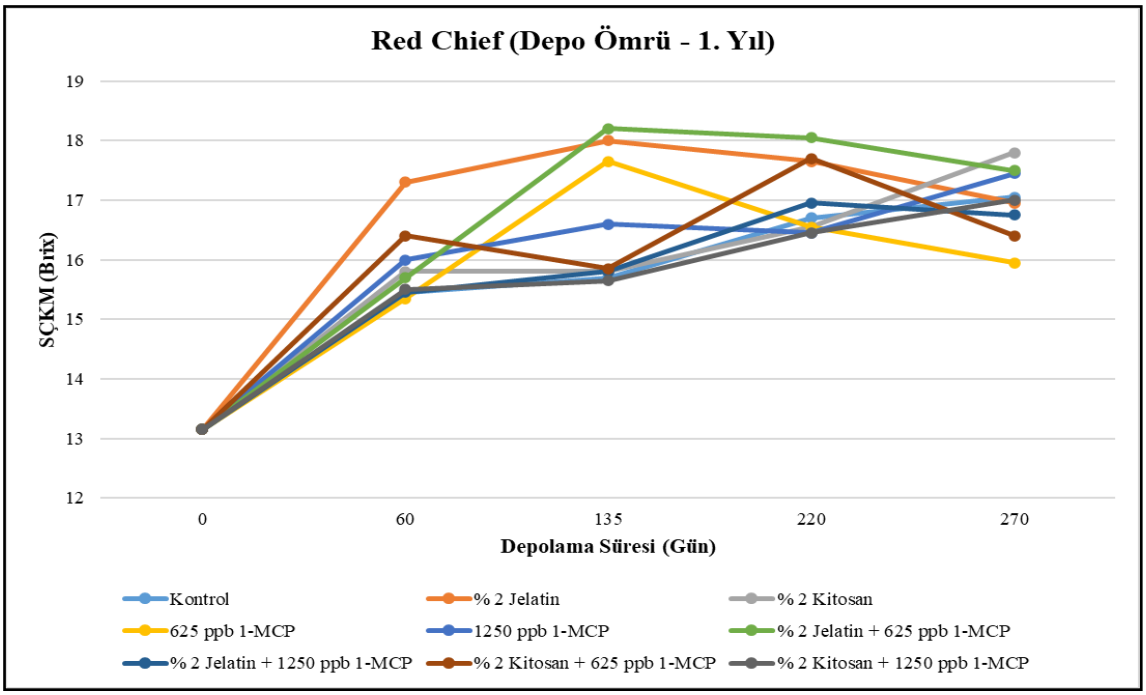
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında meydana gelen değişimlere bakıldığında; depo başlangıcından depo ömrü sonuna kadar tüm uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek SÇKM değerine sahip uygulamanın 17.800 Brix ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.950 Brix ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.33).

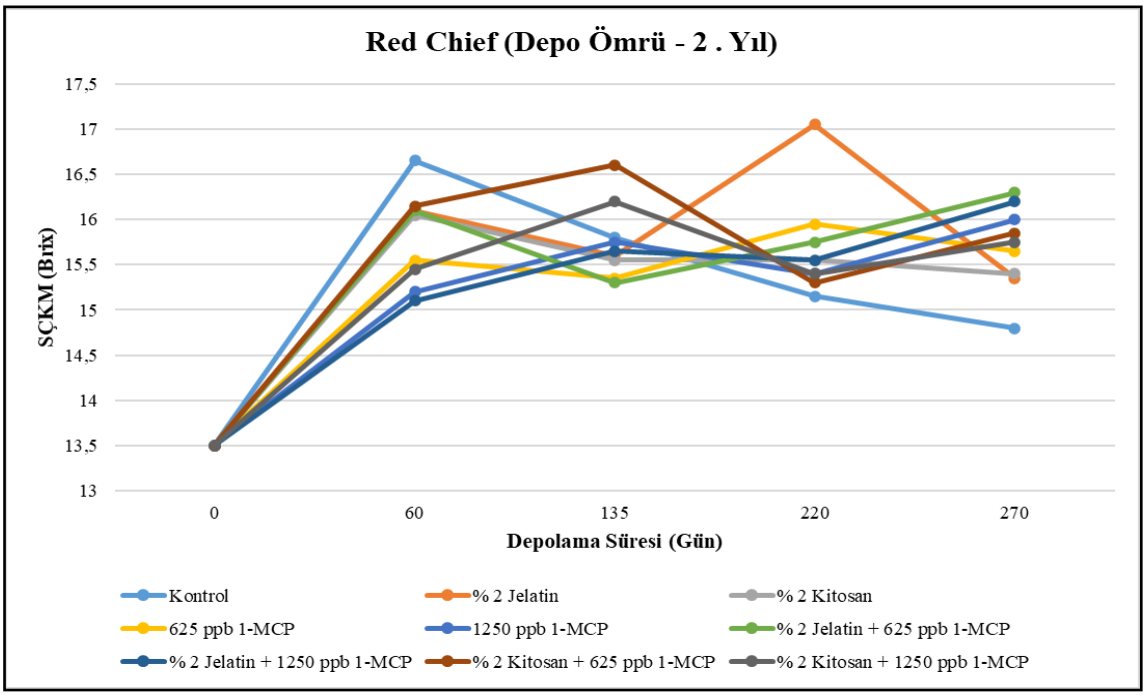


Şekil 4.33 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü SÇKM değerinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek SÇKM değerinin 16.300 Brix ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.800 Brix ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.34).

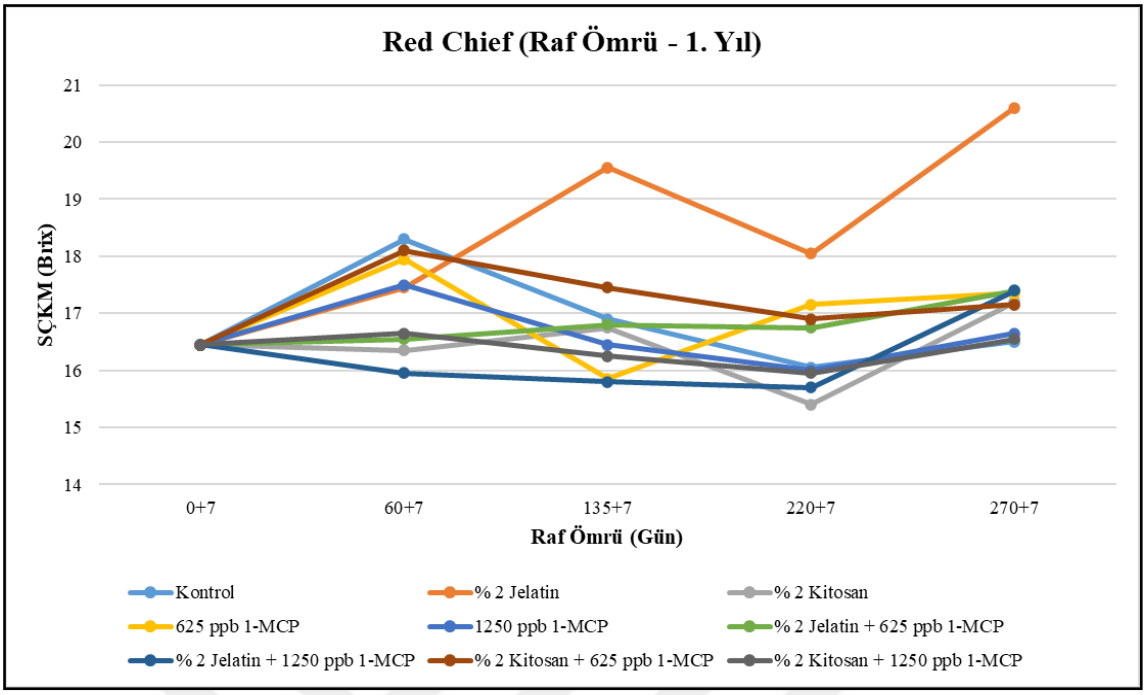
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması sırasında SÇKM değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü

başlangıcından raf ömrü sonuna kadar dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek SÇKM değerinin 20.600 Brix ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 16.500 ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.35).

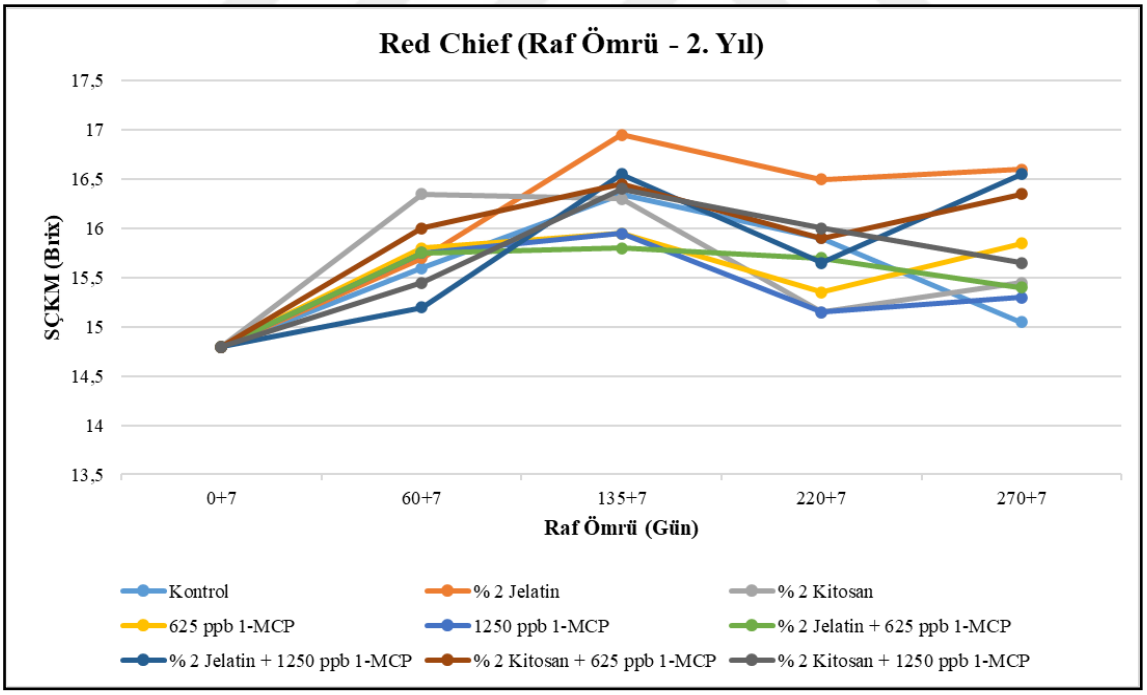


Şekil 4.34 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe +7 gün tutulması esnasında SÇKM değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca tüm uygulamaların dalgalanma gösterdiği, raf ömrü sonunda başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında ise artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek SÇKM değerinin 16.600 Brix ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.050 Brix ile kontrol grubunda olduğu yapılan analiz sonuçlarına göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.36).



Şekil 4.35 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler



Şekil 4.36 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

Çizelge 4.11 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) miktarında meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	13.150 $^{öd\ \#}$	16.450 ^{öd}	15.450 $^{C\ \#}$	18.300 ^{A}	15.700 $^{B\ \#}$	16.900 ^{BC}	16.700 $^{B\ \#}$	16.050 ^{C}	17.050 $^{A-C}$	16.500 ^{C}
	%2 Jelatin	13.150 $^{öd\ \#}$	16.450 ^{öd}	17.300 ^{A}	17.450 ^{B}	18.000 $^{A\ \#}$	19.550 ^{A}	17.650 ^{A}	18.050 ^{A}	16.950 $^{A-C\ \#}$	20.600 ^{A}
	%2 Kitosan	13.150 $^{öd\ \#}$	16.450 ^{öd}	15.800 ^{BC}	16.350 ^{C}	15.800 ^{B}	16.750 $^{B-D}$	16.550 $^{B\ \#}$	15.400 ^{C}	17.800 ^{A}	17.200 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	13.150 $^{öd\ \#}$	16.450 ^{öd}	15.350 $^{C\ \#}$	17.950 ^{AB}	17.650 $^{A\ \#}$	15.850 ^{CD}	16.550 $^{B\ \#}$	17.150 ^{B}	15.950 $^{C\ \#}$	17.350 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	13.150 $^{öd\ \#}$	16.450 ^{öd}	16.000 ^{BC}	17.500 ^{B}	16.600 ^{AB}	16.450 $^{B-D}$	16.450 ^{B}	16.000 ^{C}	17.450 ^{AB}	16.650 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	13.150 $^{öd\ \#}$	16.450 ^{öd}	15.700 $^{BC\ \#}$	16.550 ^{C}	18.200 ^{A}	16.800 $^{B-D}$	18.050 $^{A\ \#}$	16.750 ^{B}	17.500 ^{AB}	17.400 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	13.150 $^{öd\ \#}$	16.450 ^{öd}	15.450 ^{C}	15.950 ^{C}	15.800 ^{B}	15.800 ^{D}	16.950 $^{B\ \#}$	15.700 ^{C}	16.750 $^{A-C\ \#}$	17.400 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	13.150 $^{öd\ \#}$	16.450 ^{öd}	16.400 $^{B\ \#}$	18.100 ^{AB}	15.850 $^{B\ \#}$	17.450 ^{B}	17.700 $^{A\ \#}$	16.900 ^{B}	16.400 ^{BC}	17.150 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	13.150 $^{öd\ \#}$	16.450 ^{öd}	15.500 $^{C\ \#}$	16.650 ^{C}	15.650 ^{B}	16.250 ^{CD}	16.450 ^{B}	15.950 ^{C}	17.000 $^{A-C}$	16.550 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**13.150** ^{c}	**16.450** ^{c}	**15.883** ^{b}	**17.200** ^{ab}	**16.583** ^{a}	**16.867** ^{bc}	**17.006** ^{a}	**16.439** ^{c}	**16.983** ^{a}	**17.422** ^{a}
2020	**Kontrol**	13.500 ^{öd}	14.800 ^{öd}	16.650 $^{A\ \#}$	15.600 ^{AB}	15.800 ^{BC}	16.350 $^{A-C}$	15.150 ^{B}	15.900 $^{A-C}$	14.800 ^{E}	15.050 ^{D}
	%2 Jelatin	13.500 ^{öd}	14.800 ^{öd}	16.100 ^{AB}	15.700 ^{AB}	15.600 $^{C\ \#}$	16.950 ^{A}	17.050 $^{A\ \#}$	16.500 ^{A}	15.350 $^{D\ \#}$	16.600 ^{A}
	%2 Kitosan	13.500 ^{öd}	14.800 ^{öd}	16.050 ^{AB}	16.350 ^{A}	15.550 $^{C\ \#}$	16.300 ^{BC}	15.550 ^{B}	15.150 ^{C}	15.400 ^{D}	15.450 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	13.500 ^{öd}	14.800 ^{öd}	15.550 ^{BC}	15.800 ^{AB}	15.350 $^{C\ \#}$	15.950 ^{BC}	15.950 ^{B}	15.350 ^{BC}	15.650 ^{CD}	15.850 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	13.500 ^{öd}	14.800 ^{öd}	15.200 $^{C\ \#}$	15.750 ^{AB}	15.750 ^{BC}	15.950 ^{BC}	15.400 ^{B}	15.150 ^{C}	16.000 $^{A-C}$	15.300 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	13.500 ^{öd}	14.800 ^{öd}	16.100 ^{AB}	15.750 ^{AB}	15.300 $^{C\ \#}$	15.800 ^{C}	15.750 ^{B}	15.700 ^{BC}	16.300 $^{A\ \#}$	15.400 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	13.500 ^{öd}	14.800 ^{öd}	15.100 ^{C}	15.200 ^{B}	15.650 $^{BC\ \#}$	16.550 ^{AB}	15.550 ^{B}	15.650 ^{BC}	16.200 $^{AB\ \#}$	16.550 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	13.500 ^{öd}	14.800 ^{öd}	16.150 ^{AB}	16.000 ^{AB}	16.600 ^{A}	16.450 ^{AB}	15.300 ^{B}	15.900 $^{A-C}$	15.850 $^{A-D\ \#}$	16.350 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	13.500 ^{öd}	14.800 ^{öd}	15.450 ^{BC}	15.450 ^{B}	16.200 ^{AB}	16.400 $^{A-C}$	15.400 ^{B}	16.000 ^{AB}	15.750 $^{B-D}$	15.650 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**13.500** ^{b}	**14.800** ^{c}	**15.817** ^{a}	**15.733** ^{b}	**15.756** ^{a}	**16.300** ^{a}	**15.678** ^{a}	**15.700** ^{b}	**15.700** ^{a}	**15.800** ^{b}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D. S}}. = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin SÇKM değerinde, birinci yılda (2019) depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulmuştur ($p<0.05$). İkinci yılda (2020), depo ömründe tüm uygulamaların kontrole göre artan bir önem gösterdiği, raf ömründe ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). SÇKM değerinde, depo ve raf ömrü arası farklar istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.12 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde suda çözünür kuru madde (SÇKM) (Brix) değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	9.770	8.700	12.020	13.490	15.610	16.840
	%2 Jelatin	9.450	8.960	12.170	12.810	16.610	18.420
	%2 Kitosan	9.060	8.820	12.490	13.080	15.820	16.430
	625 ppb 1-MCP	8.780	8.780	12.580	13.070	15.730	16.950
	1250 ppb 1-MCP	9.060	8.880	12.280	13.400	15.930	16.610
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	9.170	9.010	12.350	13.190	16.520	16.790
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	9.310	8.980	12.220	13.290	15.620	16.260
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	9.610	9.350	11.900	12.780	15.900	17.210
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	9.420	9.020	12.090	13.210	15.550	16.370
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**9.292 *C***	**8.944 *c***	**12.233 *B***	**13.147 *b***	**15.921 *A***	**16.876 *a***
2020	Kontrol	10.990	10.840	11.140	11.440	15.180	15.540
	%2 Jelatin	10.720	10.450	10.970	11.830	15.520	16.110
	%2 Kitosan	10.690	10.700	11.390	11.720	15.210	15.610
	625 ppb 1-MCP	11.360	11.380	11.710	12.170	15.200	15.550
	1250 ppb 1-MCP	10.630	10.970	11.530	12.120	15.170	15.390
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	11.050	11.270	12.230	12.650	15.390	15.490
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	11.220	11.620	11.670	12.480	15.200	15.750
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	11.350	12.050	11.480	12.230	15.480	15.900
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	11.370	11.380	11.540	12.370	15.260	15.660
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**11.042 *C***	**11.184 *c***	**11.518 *B***	**12.112 *b***	**15.290 *A***	**15.667 *a***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.003$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

SÇKM değerinde istatistiksel olarak çeşitlerin karşılaştırılmasındaki farklar incelendiğinde; birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda depo ve raf ömründe Pamuk Elma

ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir öneminin olduğu belirlenmiştir. Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.12).

Meyvelerin optimum hasat koşullarında derimlerinin yapılması; ürünlerin hasat sonrası depo ömrü ve dolayısıyla raf ömrünün artırılması ile birlikte renk, asitlik ve meyve eti sertliği vb. gibi kalite kriterleri üzerinde olumlu etkilerinin bulunduğu belirtilmiştir (Smith, 1984). Elma meyvelerinde meydana gelen yumuşama, hidrolitik enzimlerin aktivitelerini düzenleyen genlerin varlığına ve ifadesine bağlı olarak olgunluk durumuna göre değişebilmektedir (Ingle vd., 2000; Johnston vd., 2002). Bu durumda, yalnızca optimum hasat tarihinde hasat edilen ürünlerde değil, derim tarihi uzayan meyvelerde de depolama sonunda suda çözünür kuru madde miktarında artışların olduğu belirtilmiştir (Lu vd., 2012).

Meyvelerde bulunan şekerlerin bir göstergesi olan suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarının, ürünlerin olgunluk seviyelerine göre değiştiği (Yavaş, 2019), titre edilebilir asitlik (TEA) ile birlikte, meyve tadı üzerine etkisinin olduğu (Aydın, 2013), elma gibi klimakterik özellik gösteren yumuşak çekirdekli meyve türelerinde; hasat olgunluğu, depolama boyunca olgunlaşma ve yaşlanmanın izlenmesinde kullanılan önemli kalite parametrelerinden biri olduğu belirtilmiştir (Yalav, 2021; Schmidt, 2020). Elma meyvelerinde SÇKM değerinde artışın bir göstergesi de nişastaların şekere parçalanması olarak bildirilmektedir (Stover vd., 2003).

SÇKM'nin, normal koşullarda olgunlaşmayla birlikte, meyve yapısındaki nişastaların parçalanıp basit şekerlere dönüşmesiyle artışlar meydana gelmekte, yaşlanma evresinde ise solunum hızında meydana gelen yükselmeler ile azalış eğilimine geçtiği belirtilmiştir (Kaynaş, 2017).

Özetle SÇKM'de meydana gelen artışların sebebinin nişastaların şekere dönüşmesi, hücre duvarı polisakkaritlerin hidrolizinden veya su kaybından kaynaklandığı, azalışların ise solunum hızının etkisiyle şekerlerin karbondioksit (CO_2) ve suya (H_2O) dönüşmesinden ileri geldiği belirtilmektedir (Díaz-Mula vd., 2012; Petriccione vd., 2015; Vieira vd., 2016; Tokatlı, 2016).

Yapılan çalışmada SÇKM değerindeki değişimler incelendiğinde; birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda hem depo hem de raf ömründe her üç çeşitte de dalgalanmaların olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma sonunda ise genel olarak; Pamuk Elma mahalli çeşidi

ve Red Chief standart elma çeşidinde artışların olduğu, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde ise azalışların olduğu belirlenmiştir. Birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömründe, Pamuk Elma mahalli çeşidinde kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının ve Red Chief standart elma çeşidinde ise yenilebilir kaplama malzemeleri uygulamalarının elmaların SÇKM oranlarını korumada ön plana çıkan uygulamalar olduğu dikkati çekmiştir (Çizelge 4.9; 4.10; 4.11 ve 4.12).

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin SÇKM değerlerinde kombin uygulamalarının (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemeleri) yüksek olması, Red Chief standart elma çeşidinde ise yenilebilir kaplama malzemeleri uygulamalarının yüksek olması, 1-MCP'nin etilen üretimini engellemesi, solunumu yavaşlatması ve olgunlaşma sürecini geciktirmesinden kaynaklandığı (Anderson ve Abbott, 1975; Knee, 1976; Fan vd., 1999; Lu vd., 2012; Williamson vd., 2018) ve yenilebilir kaplama malzemelerinin metabolik aktiviteyi yavaşlatarak, polisakkaritlerde parçalanma reaksiyonlarını geciktirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sakaldaş vd. (2020), Fuji Zhen Aztec çeşidi elmada 1-MCP dozlarının (312.5, 625 ve 1250 ppb) depolama süresince kalite üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, 180 gün depo ömrü ve 180+7 gün raf ömründe muhafaza ettikleri elmalarda SÇKM değerinde, hasatta %16.561 olan değerin, depo ömrü sonunda kontrol grubunda %20.88, 312.5 ppb 1-MCP'de %20.77, 625 ppb 1-MCP'de %19.50 ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarında ise %19.62, raf ömrü sonunda %16.561 olan değerin kontrol grubunda %22.04, 0.312.5 ppb 1-MCP'de %21.93, 625 ppb 1-MCP'de %20.83 ve 1250 ppb 1-MCP'de %20.70 olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak 1-MCP uygulamasının SÇKM üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Liu vd. (2016), 1 µL L^{-1} 1-MCP uygulaması yaptıkları Fuji çeşidi elmalarda depolama süresi boyunca SÇKM değerinde azalışların olduğunu, depo ömrü sonunda ise 1-MCP uygulamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Long vd. (2022), Delicious çeşidi elmalarda kitosan/rezene tohumu esansiyel yağı/nişasta sodyum oktenil süksinat kompozit filmlerin depo ömrü üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, depolama boyunca SÇKM değerinde azalışların olduğunu, depo ömrü sonunda ise kaplama yapılan örneklerin SÇKM değerlerinin yapılmayanlara göre

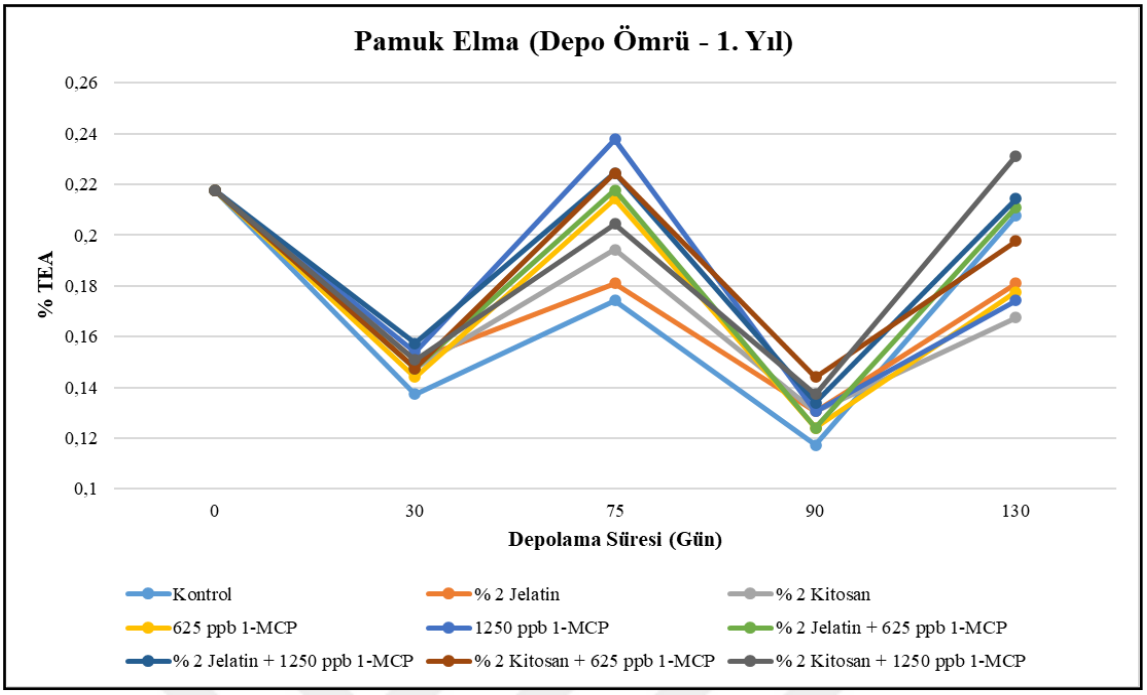
daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Liu vd. (2021), Fuji elma çeşidinde, nano-titanyum dioksit ve litchi kabuğu özütü ilave ettikleri kitosan kaplamalarının, 180 gün depolanan elmalarda SÇKM değerinde meydana gelen değişimleri incelediklerinde, SÇKM değerinde depolama boyunca azalışların olduğunu, kitosan ve kitosan ilaveli (nano-titanyum dioksit ve litchi kabuğu özütü) örneklerin SÇKM değerlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma elde edilen veriler, yukarıda belirtilen literatürlerle benzerlik göstermektedir.

4.4 Titre Edilebilir Asitlik (TEA)

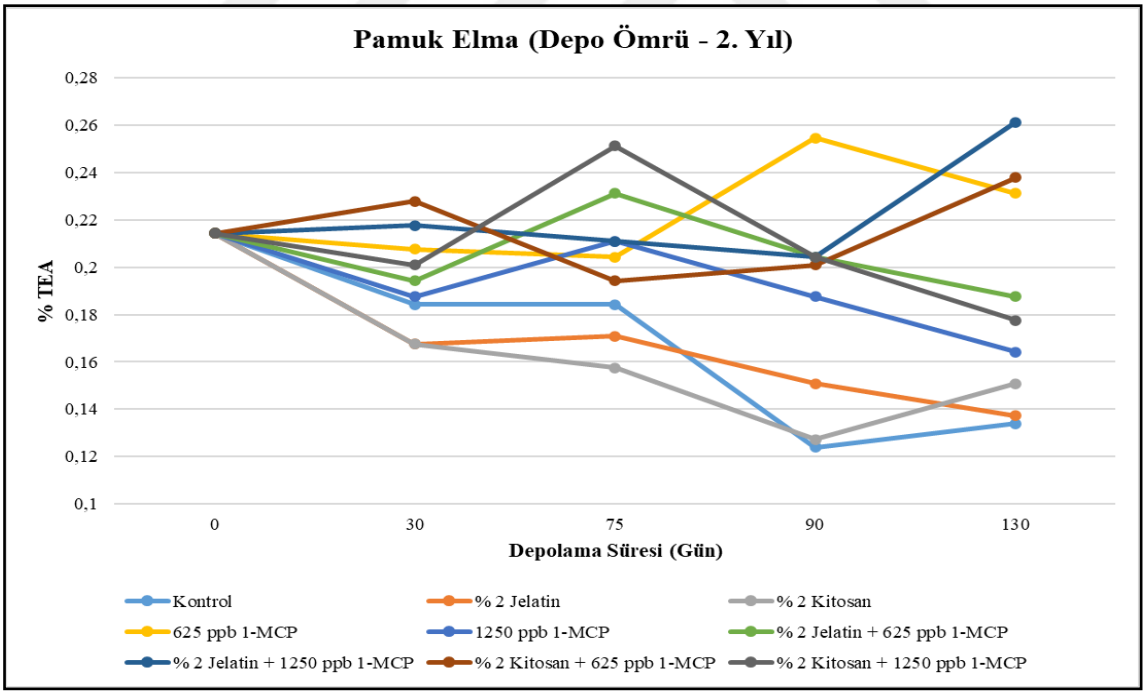
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile titre edilebilir asitlik (TEA) miktarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.13-4.16 ve Şekil 4.37-4.48'de gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) miktarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; depo ömrü başlangıcından depo ömrü sonuna kadar tüm uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile kıyaslandığında azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda titre edilebilir asitlik (TEA) miktarında en yüksek değerin %0.231 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise %0.168 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.37).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde meydana gelen değişimlerde; depo ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının depo ömrü sonunda artış gösterdiği, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Depo ömrünün ikinci yılında titre edilebilir asitlik (TEA) miktarında en yüksek değerin %0.261 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %0.134 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.38).



Şekil 4.37 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

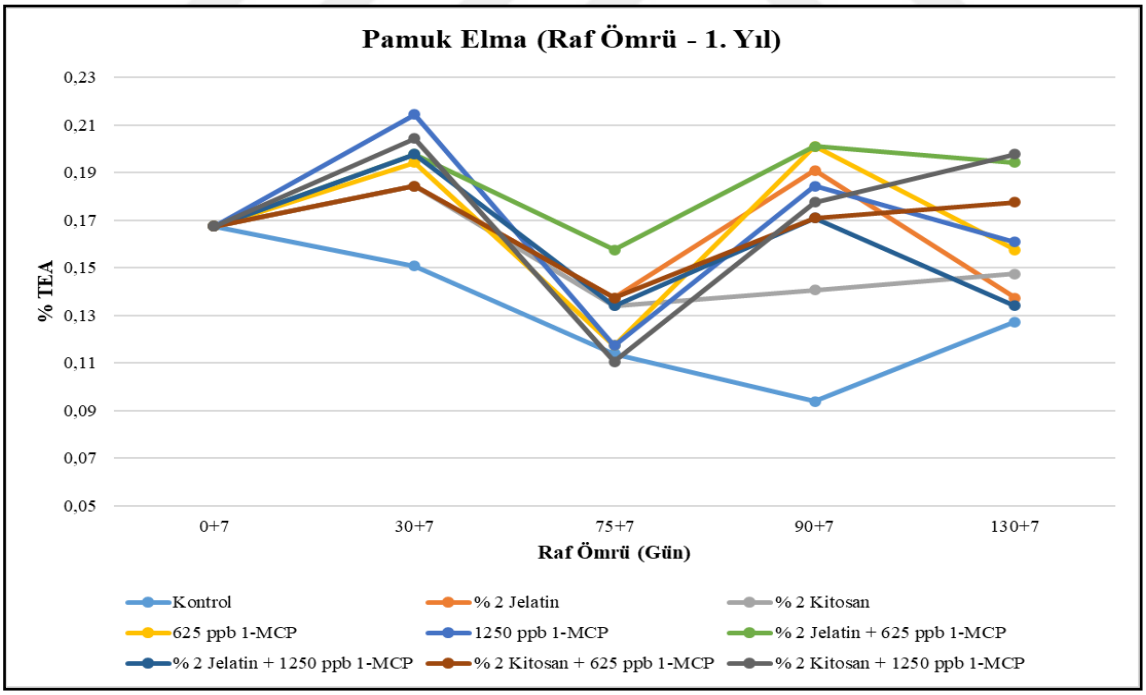


Şekil 4.38 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

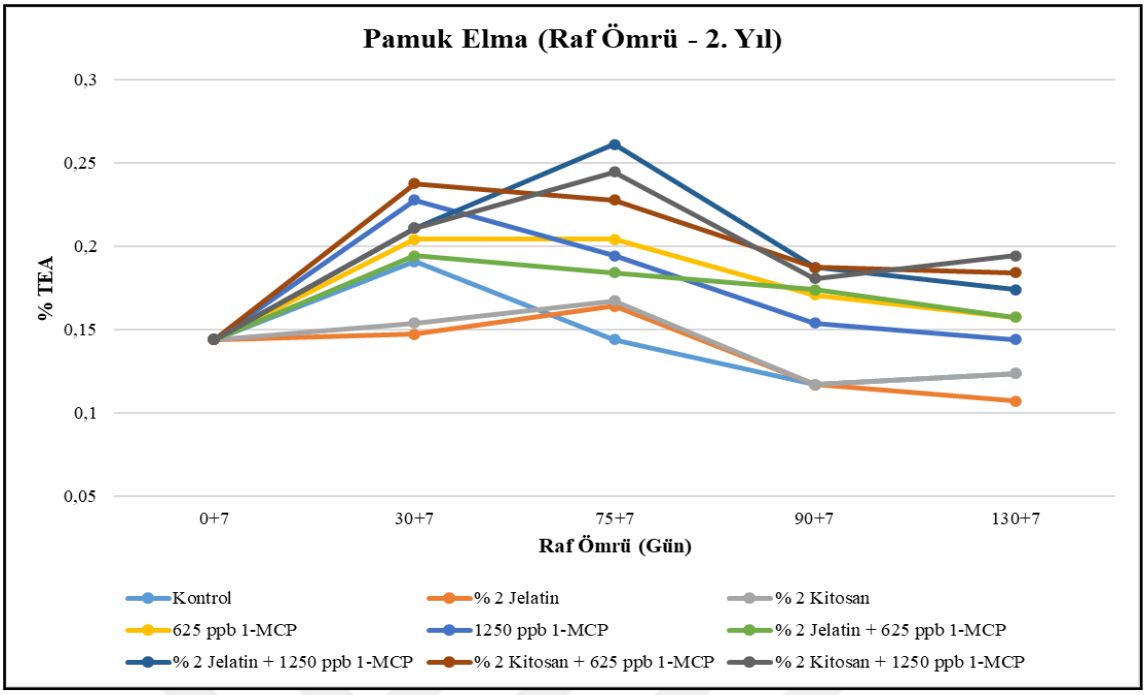
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması sırasında titre edilebilir asitlik (TEA) miktarında meydana gelen değişimlerde; tüm

uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenmiştir. Raf ömrü sonunda başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında; %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek titre edilebilir asitlik değerinin %0.198 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %0.127 ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.39).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise; kontrol, %2 jelatin ve %2 kitosan uygulamalarında azalışların, diğer uygulamalarda ise artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü boyunca en yüksek titre edilebilir asitlik değerinin 75+7. günde %0.261 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 130+7. günde %0.107 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.40).



Şekil 4.39 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler



Şekil 4.40 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

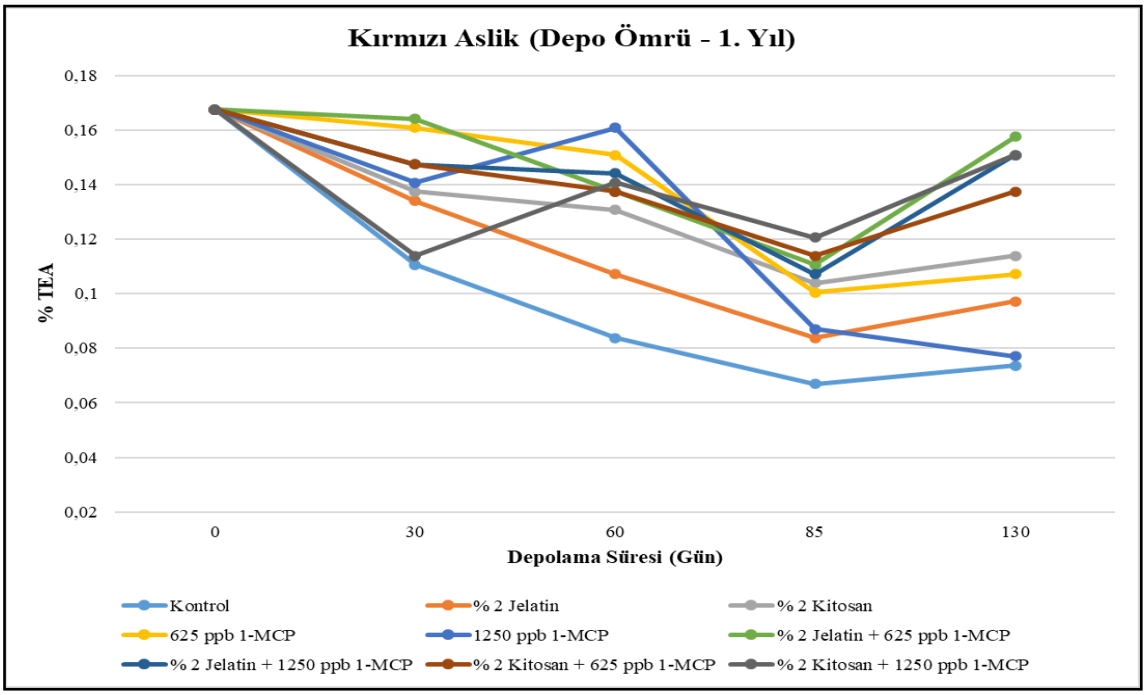
Pamuk Elma mahalli elma çeşidin TEA değerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde, birinci yıl (2019) depo ömründe uygulamalar arası farkın önemli olduğu, raf ömründe ise uygulamaların kontrole göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip oldukları tespit edilmiştir ($p<0.05$). TEA değerinde depo ve raf ömrü arası farklara bakıldığında, her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Pamuk Elma mahalli çeşidinin depolama süreleri arası farklarda ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.218 $^{öd\,\#}$	0.168 ^{öd}	0.137 ^{B}	0.151 ^{C}	0.174 $^{E\,\#}$	0.114 ^{CD}	0.117 $^{öd\,\#}$	0.094 ^{C}	0.208 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.127 ^{D}
	%2 Jelatin	0.218 $^{öd\,\#}$	0.168 ^{öd}	0.151 ^{AB}	0.184 ^{B}	0.181 $^{DE\,\#}$	0.137 ^{AB}	0.131 ^{öd}	0.191 ^{AB}	0.181 $^{B\text{-}D\,\#}$	0.137 ^{D}
	%2 Kitosan	0.218 $^{öd\,\#}$	0.168 ^{öd}	0.147 $^{AB\,\#}$	0.184 ^{B}	0.194 $^{C\text{-}E\,\#}$	0.134 ^{BC}	0.131 ^{öd}	0.141 ^{BC}	0.168 ^{D}	0.147 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	0.218 $^{öd\,\#}$	0.168 ^{öd}	0.144 $^{AB\,\#}$	0.194 ^{AB}	0.214 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.117 $^{B\text{-}D}$	0.124 $^{öd\,\#}$	0.201 ^{A}	0.178 $^{B\text{-}D}$	0.157 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	0.218 $^{öd\,\#}$	0.168 ^{öd}	0.154 $^{A\,\#}$	0.214 ^{A}	0.238 $^{A\,\#}$	0.117 $^{B\text{-}D}$	0.131 $^{öd\,\#}$	0.184 ^{AB}	0.174 $^{CD\,\#}$	0.161 $^{B\text{-}D}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.218 $^{öd\,\#}$	0.168 ^{öd}	0.147 $^{AB\,\#}$	0.198 ^{AB}	0.218 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.157 ^{A}	0.124 $^{öd\,\#}$	0.201 ^{A}	0.211 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.194 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.218 $^{öd\,\#}$	0.168 ^{öd}	0.157 $^{A\,\#}$	0.198 ^{AB}	0.224 $^{AB\,\#}$	0.134 ^{BC}	0.134 $^{öd\,\#}$	0.171 ^{AB}	0.214 $^{AB\,\#}$	0.134 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.218 $^{öd\,\#}$	0.168 ^{öd}	0.147 $^{AB\,\#}$	0.184 ^{B}	0.224 $^{AB\,\#}$	0.137 ^{AB}	0.144 ^{öd}	0.171 ^{AB}	0.198 $^{A\text{-}D}$	0.178 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.218 $^{öd\,\#}$	0.168 ^{öd}	0.151 $^{AB\,\#}$	0.204 ^{AB}	0.204 $^{B\text{-}D\,\#}$	0.111 ^{D}	0.137 ^{öd}	0.178 ^{AB}	0.231 $^{A\,\#}$	0.198 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.218** ^{a}	**0.168** ^{b}	**0.149** ^{d}	**0.190** ^{a}	**0.208** ^{b}	**0.129** ^{c}	**0.130** ^{e}	**0.170** ^{b}	**0.196** ^{c}	**0.159** ^{b}
2020	**Kontrol**	0.214 $^{öd\,\#}$	0.144 ^{öd}	0.184 ^{CD}	0.191 ^{BC}	0.184 $^{CD\,\#}$	0.144 ^{F}	0.124 ^{C}	0.117 ^{C}	0.134 ^{C}	0.124 ^{DE}
	%2 Jelatin	0.214 $^{öd\,\#}$	0.144 ^{öd}	0.168 ^{D}	0.147 ^{D}	0.171 ^{DE}	0.164 ^{EF}	0.151 $^{C\,\#}$	0.117 ^{C}	0.137 ^{C}	0.107 ^{E}
	%2 Kitosan	0.214 $^{öd\,\#}$	0.144 ^{öd}	0.168 ^{D}	0.154 ^{CD}	0.157 ^{E}	0.168 ^{EF}	0.127 ^{C}	0.117 ^{C}	0.151 $^{BC\,\#}$	0.124 ^{DE}
	625 ppb 1-MCP	0.214 $^{öd\,\#}$	0.144 ^{öd}	0.208 $^{A\text{-}C}$	0.204 ^{AB}	0.204 ^{BC}	0.204 ^{CD}	0.255 $^{A\,\#}$	0.171 ^{AB}	0.231 $^{A\,\#}$	0.157 $^{B\text{-}D}$
	1250 ppb 1-MCP	0.214 $^{öd\,\#}$	0.144 ^{öd}	0.188 ^{CD}	0.228 ^{AB}	0.211 ^{BC}	0.194 ^{DE}	0.188 $^{B\,\#}$	0.154 ^{B}	0.164 $^{BC\,\#}$	0.144 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.214 $^{öd\,\#}$	0.144 ^{öd}	0.194 ^{BC}	0.194 ^{BC}	0.231 $^{AB\,\#}$	0.184 ^{DE}	0.204 ^{B}	0.174 ^{AB}	0.188 ^{B}	0.157 $^{B\text{-}D}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.214 $^{öd\,\#}$	0.144 ^{öd}	0.218 ^{AB}	0.211 ^{AB}	0.211 ^{BC}	0.261 ^{A}	0.204 $^{B\,\#}$	0.188 ^{A}	0.261 $^{A\,\#}$	0.174 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.214 $^{öd\,\#}$	0.144 ^{öd}	0.228 ^{A}	0.238 ^{A}	0.194 ^{CD}	0.228 ^{BC}	0.201 ^{B}	0.188 ^{A}	0.238 $^{A\,\#}$	0.184 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.214 $^{öd\,\#}$	0.144 ^{öd}	0.201 ^{BC}	0.211 ^{AB}	0.251 ^{A}	0.245 ^{AB}	0.204 $^{B\,\#}$	0.181 ^{A}	0.178 ^{BC}	0.194 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.214** ^{a}	**0.144** ^{b}	**0.195** ^{ab}	**0.198** ^{a}	**0.202** ^{ab}	**0.199** ^{a}	**0.184** ^{b}	**0.156** ^{b}	**0.187** ^{b}	**0.152** ^{b}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$				**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**			**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde depo ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmalarla beraber, depo ömrü sonunda TEA değerinde azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda TEA değerinde en yüksek değerin %0.157 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasının olduğu, en düşük değerin ise %0.074 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.41).

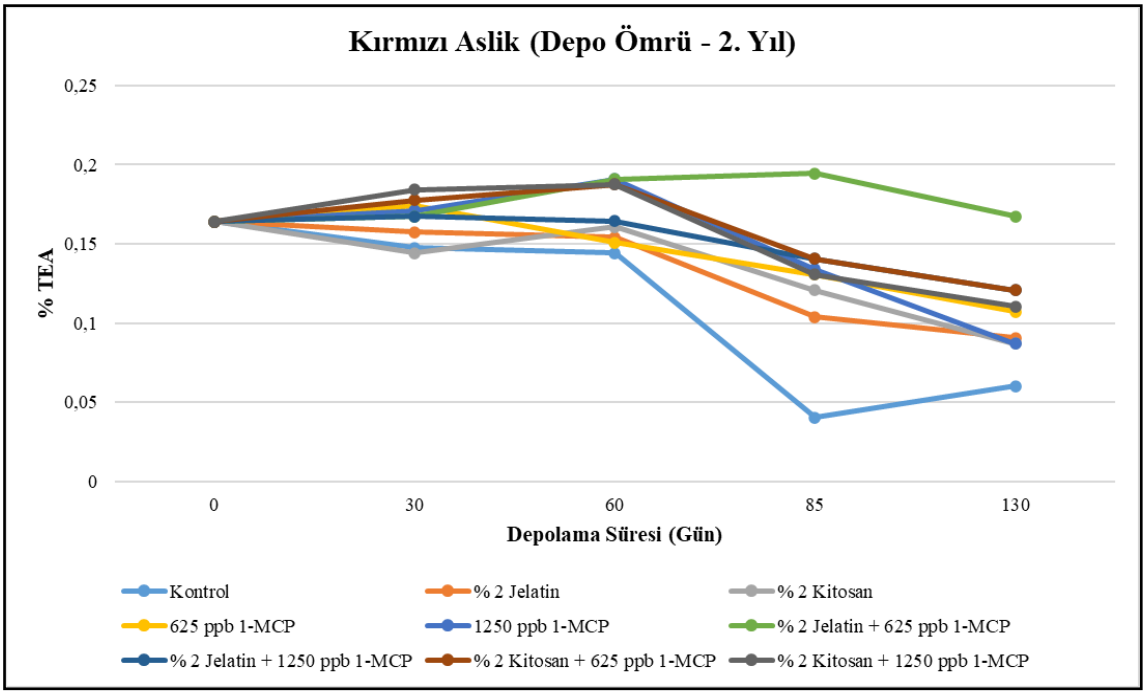


Şekil 4.41 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin depo ömrü ikinci yıl (2020), titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında ise; depo ömrü sonunda %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasının artış gösterdiği, diğer bütün uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek değerin %0.168 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %0.060 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.42).

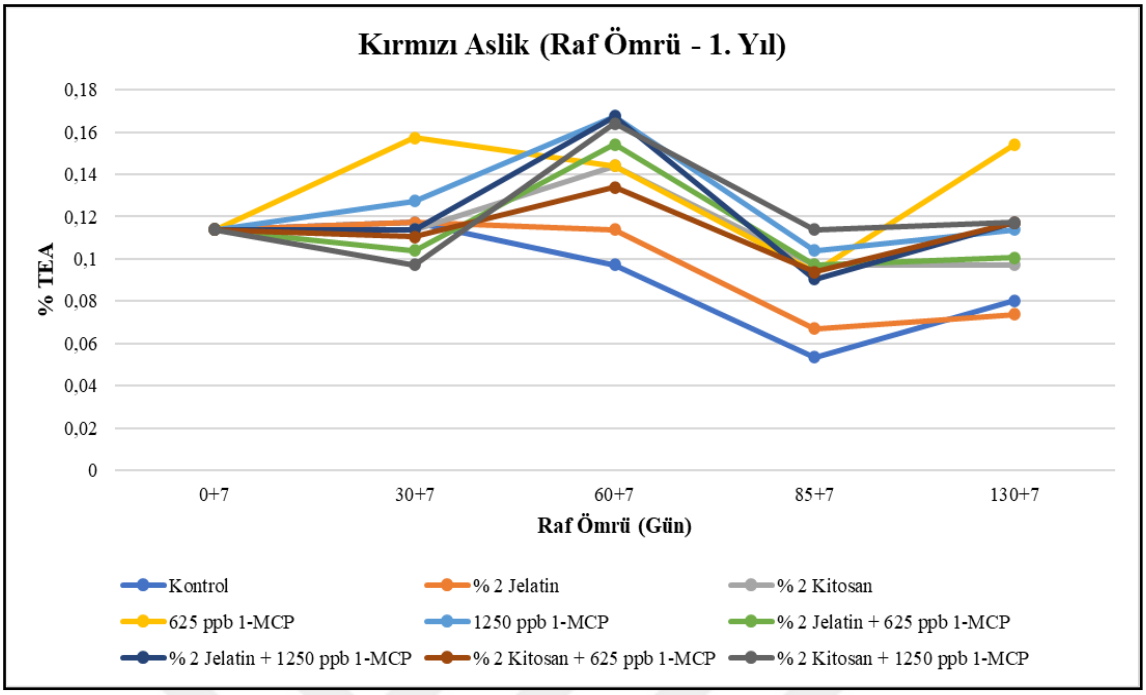
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe tutulması sırasında titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu belirlenirken, raf ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan, %2 jelatin+625 ppb 1-

MCP uygulamalarında azalışların olduğu, diğer uygulamalarda ise artışların olduğu belirlenmiştir. Raf ömrü sonunda, birinci yılda en yüksek TEA değerinin %0.154 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %0.074 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.43).

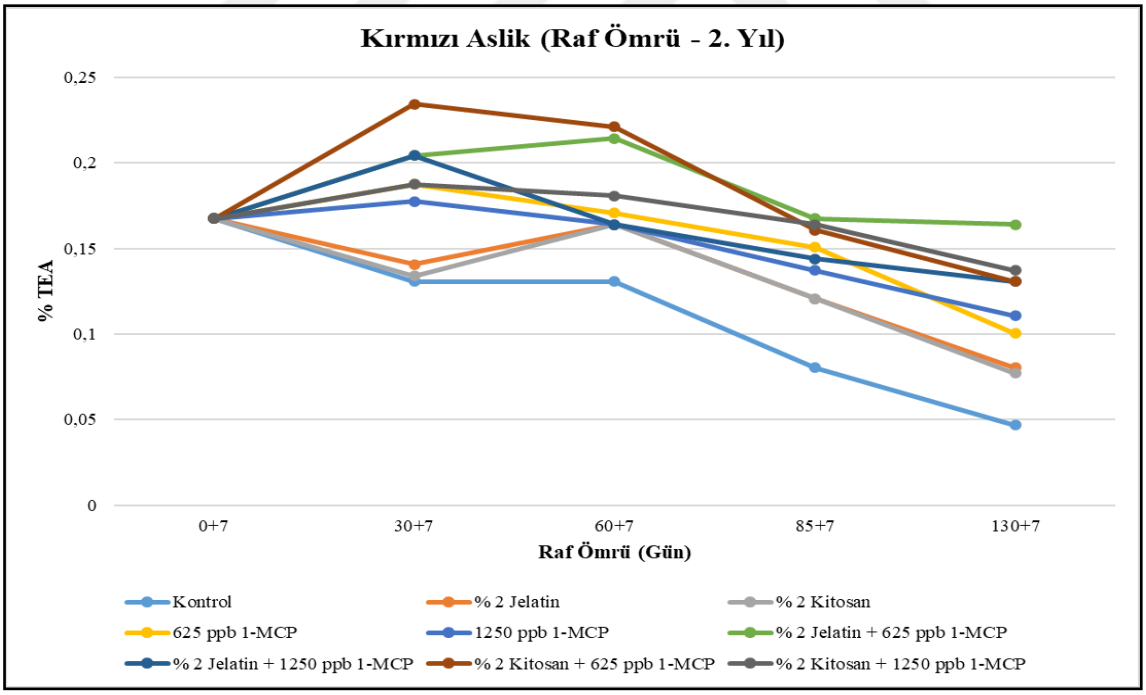


Şekil 4.42 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında ise; tüm uygulamalarda raf ömrü boyunca dalgalanmalarla birlikte raf ömrü sonunda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek TEA değerinin %0.164 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %0.047 ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.44).



Şekil 4.43 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler



Şekil 4.44 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

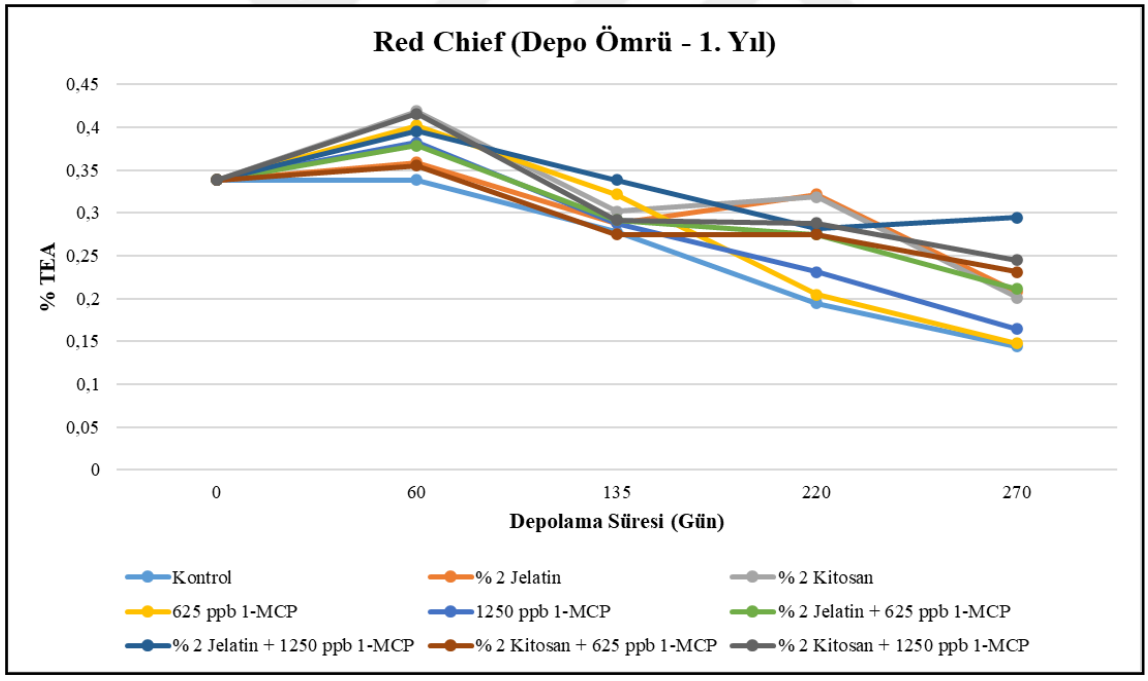
Çizelge 4.14 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.168 $^{öd\,\#}$	0.114 ^{öd}	0.111 ^{B}	0.117 ^{BC}	0.084 ^{D}	0.097 ^{D}	0.067 ^{E}	0.054 ^{C}	0.074 ^{D}	0.080 ^{CD}
	%2 Jelatin	0.168 $^{öd\,\#}$	0.114 ^{öd}	0.134 ^{AB}	0.117 ^{BC}	0.107 ^{C}	0.114 ^{CD}	0.084 $^{D\,\#}$	0.067 ^{C}	0.097 $^{C\,\#}$	0.074 ^{D}
	%2 Kitosan	0.168 $^{öd\,\#}$	0.114 ^{öd}	0.137 ^{AB}	0.114 ^{BC}	0.131 $^{B\,\#}$	0.144 ^{AB}	0.104 ^{B}	0.097 ^{B}	0.114 $^{C\,\#}$	0.097 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	0.168 $^{öd\,\#}$	0.114 ^{öd}	0.161 ^{A}	0.157 ^{A}	0.151 ^{AB}	0.144 ^{AB}	0.101 ^{BC}	0.094 ^{B}	0.107 $^{C\,\#}$	0.154 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	0.168 $^{öd\,\#}$	0.114 ^{öd}	0.141 ^{AB}	0.127 ^{B}	0.161 ^{A}	0.168 ^{A}	0.087 $^{CD\,\#}$	0.104 ^{AB}	0.077 $^{D\,\#}$	0.114 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.168 $^{öd\,\#}$	0.114 ^{öd}	0.164 $^{A\,\#}$	0.104 ^{C}	0.137 $^{B\,\#}$	0.154 ^{AB}	0.111 ^{AB}	0.097 ^{B}	0.157 $^{A\,\#}$	0.101 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.168 $^{öd\,\#}$	0.114 ^{öd}	0.147 ^{AB}	0.114 ^{BC}	0.144 $^{AB\,\#}$	0.168 ^{A}	0.107 ^{AB}	0.090 ^{B}	0.151 ^{AB}	0.117 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.168 $^{öd\,\#}$	0.114 ^{öd}	0.147 $^{AB\,\#}$	0.111 ^{BC}	0.137 ^{B}	0.134 ^{BC}	0.114 $^{AB\,\#}$	0.094 ^{B}	0.137 ^{B}	0.117 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.168 $^{öd\,\#}$	0.114 ^{öd}	0.114 $^{B\,\#}$	0.097 ^{C}	0.141 $^{AB\,\#}$	0.164 ^{A}	0.121 ^{A}	0.114 ^{A}	0.151 $^{AB\,\#}$	0.117 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.168** ^{a}	**0.114** ^{b}	**0.140** ^{b}	**0.118** ^{b}	**0.133** ^{b}	**0.143** ^{a}	**0.099** ^{d}	**0.090** ^{c}	**0.118** ^{c}	**0.108** ^{b}
2020	**Kontrol**	0.164 ^{öd}	0.168 ^{öd}	0.147 ^{BC}	0.131 ^{C}	0.144 ^{C}	0.131 ^{C}	0.040 $^{E\,\#}$	0.080 ^{E}	0.060 ^{E}	0.047 ^{F}
	%2 Jelatin	0.164 ^{öd}	0.168 ^{öd}	0.157 $^{A\text{-}C}$	0.141 ^{C}	0.154 ^{BC}	0.164 ^{BC}	0.104 ^{D}	0.121 ^{D}	0.090 ^{CD}	0.080 ^{E}
	%2 Kitosan	0.164 ^{öd}	0.168 ^{öd}	0.144 ^{C}	0.134 ^{C}	0.161 $^{A\text{-}C}$	0.164 ^{BC}	0.121 ^{C}	0.121 ^{D}	0.087 ^{D}	0.077 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	0.164 ^{öd}	0.168 ^{öd}	0.174 $^{A\text{-}C}$	0.188 ^{B}	0.151 ^{C}	0.171 ^{B}	0.131 $^{BC\,\#}$	0.151 ^{BC}	0.107 $^{B\text{-}D}$	0.101 ^{DE}
	1250 ppb 1-MCP	0.164 ^{öd}	0.168 ^{öd}	0.171 $^{A\text{-}C}$	0.178 ^{B}	0.191 ^{A}	0.164 ^{BC}	0.134 ^{BC}	0.137 ^{CD}	0.087 $^{D\,\#}$	0.111 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.164 ^{öd}	0.168 ^{öd}	0.168 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.204 ^{AB}	0.191 ^{A}	0.214 ^{A}	0.194 ^{A}	0.168 ^{A}	0.168 ^{A}	0.164 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.164 ^{öd}	0.168 ^{öd}	0.168 $^{A\text{-}C}$	0.204 ^{AB}	0.164 $^{A\text{-}C}$	0.164 ^{BC}	0.141 ^{B}	0.144 ^{BC}	0.121 ^{B}	0.131 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.164 ^{öd}	0.168 ^{öd}	0.178 $^{AB\,\#}$	0.235 ^{A}	0.188 $^{AB\,\#}$	0.221 ^{A}	0.141 ^{B}	0.161 ^{AB}	0.121 ^{B}	0.131 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.164 ^{öd}	0.168 ^{öd}	0.184 ^{A}	0.188 ^{B}	0.188 ^{AB}	0.181 ^{B}	0.131 $^{BC\,\#}$	0.164 ^{A}	0.111 $^{BC\,\#}$	0.137 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.164** ^{a}	**0.168** ^{a}	**0.166** ^{a}	**0.178** ^{a}	**0.170** ^{a}	**0.175** ^{a}	**0.126** ^{b}	**0.138** ^{b}	**0.106** ^{c}	**0.109** ^{c}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci ve ikinci yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde tüm uygulamaların kontrol grubuna göre istatistiksel olarak artan bir önemin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). TEA değerinde depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.14).

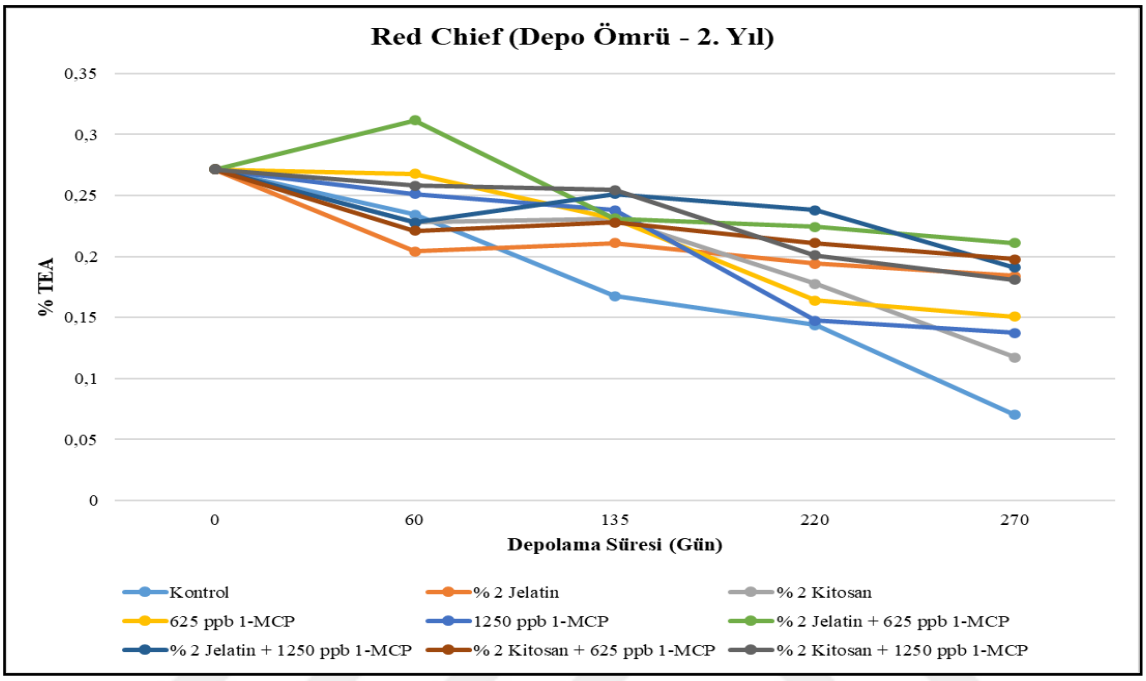
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) miktarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek titre edilebilir asitlik değerinin %0.295 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %0.144 ile kontrol grubunda olduğu yapılan ölçümler sonucunda belirlenmiştir (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.45).



Şekil 4.45 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) değerindeki değişimler incelendiğinde ise; depo başlangıcından depolama sonuna kadar tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise

azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek TEA değerinin %0.211 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %0.070 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.46).

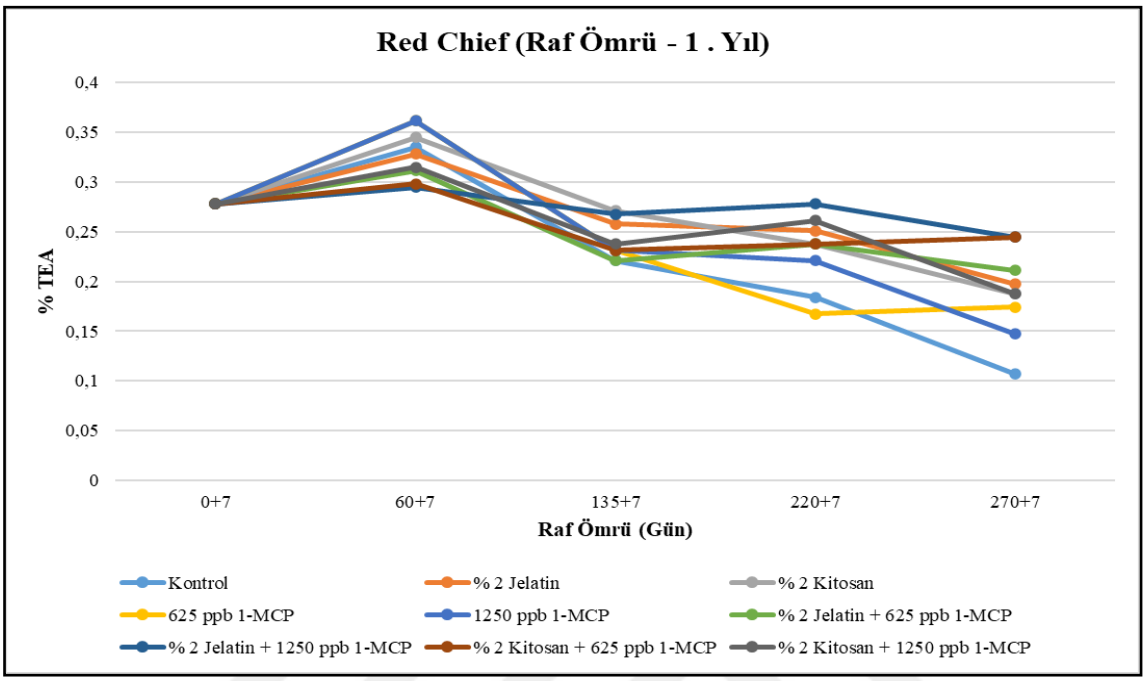


Şekil 4.46 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

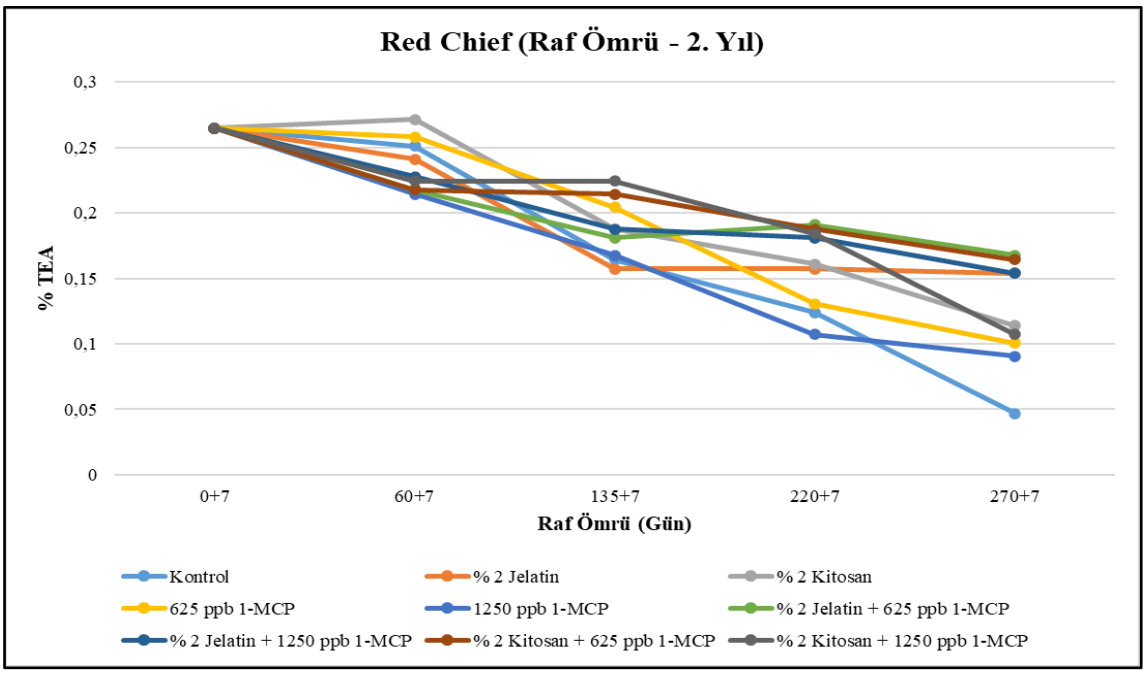
Red Chief standart elma çeşidinin raf ömrü, birinci yıl (2019) titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde meydana gelende değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu belirlenirken, raf ömrü sonunda başlangıç değerleri ile kıyaslandığında tüm uygulamaların azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek titre edilebilir asitlik değerinin %0.245 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarında olduğu, en düşük değerin ise %0.107 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.47).

İkinci yıl (2020) Red Chief standart elma çeşidinin raf ömründe tutulmaları sırasında titre edilebilir asitlik (TEA) değerindeki değişimlerde; raf ömrü başlangıcından raf ömrü sonuna kadar tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise azalışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek titre edilebilir asitlik (TEA) değerine sahip uygulamanın %0.168 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP

uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise %0.047 ile kontrol grubunda olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.48).



Şekil 4.47 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler



Şekil 4.48 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

Çizelge 4.15 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe titre edilebilir asitlik (TEA) (%) miktarında meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	0.338 $^{öd\,\#}$	0.278 ^{öd}	0.338 ^{D}	0.335 $^{A\text{-}C}$	0.278 $^{BC\,\#}$	0.221 ^{D}	0.194 ^{D}	0.184 ^{D}	0.144 $^{D\,\#}$	0.107 ^{E}
	%2 Jelatin	0.338 $^{öd\,\#}$	0.278 ^{öd}	0.358 ^{CD}	0.328 $^{A\text{-}D}$	0.288 ^{BC}	0.258 $^{A\text{-}C}$	0.322 $^{A\,\#}$	0.251 $^{A\text{-}C}$	0.208 ^{C}	0.198 ^{BC}
	%2 Kitosan	0.338 $^{öd\,\#}$	0.278 ^{öd}	0.419 $^{A\,\#}$	0.345 ^{AB}	0.302 $^{A\text{-}C}$	0.271 ^{A}	0.318 $^{A\,\#}$	0.238 ^{BC}	0.201 ^{C}	0.188 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	0.338 $^{öd\,\#}$	0.278 ^{öd}	0.402 $^{AB\,\#}$	0.362 ^{A}	0.322 $^{AB\,\#}$	0.231 ^{CD}	0.204 $^{CD\,\#}$	0.168 ^{D}	0.147 $^{D\,\#}$	0.174 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	0.338 $^{öd\,\#}$	0.278 ^{öd}	0.382 ^{B}	0.362 ^{A}	0.288 ^{BC}	0.231 ^{CD}	0.231 ^{C}	0.221 ^{C}	0.164 ^{D}	0.147 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.338 $^{öd\,\#}$	0.278 ^{öd}	0.379 $^{BC\,\#}$	0.312 $^{B\text{-}D}$	0.291 $^{BC\,\#}$	0.221 ^{D}	0.275 $^{B\,\#}$	0.238 ^{BC}	0.211 ^{BC}	0.211 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.338 $^{öd\,\#}$	0.278 ^{öd}	0.395 $^{AB\,\#}$	0.295 ^{D}	0.338 $^{A\,\#}$	0.268 ^{AB}	0.281 ^{B}	0.278 ^{A}	0.295 $^{A\,\#}$	0.245 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.338 $^{öd\,\#}$	0.278 ^{öd}	0.355 $^{D\,\#}$	0.298 ^{CD}	0.275 $^{C\,\#}$	0.231 ^{CD}	0.275 ^{B}	0.238 ^{BC}	0.231 ^{BC}	0.245 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.338 $^{öd\,\#}$	0.278 ^{öd}	0.415 $^{A\,\#}$	0.315 $^{B\text{-}D}$	0.291 $^{BC\,\#}$	0.238 $^{B\text{-}D}$	0.288 ^{B}	0.261 ^{AB}	0.245 $^{B\,\#}$	0.188 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.338** ^{b}	**0.278** ^{b}	**0.383** ^{a}	**0.328** ^{a}	**0.297** ^{c}	**0.241** ^{c}	**0.265** ^{d}	**0.231** ^{c}	**0.205** ^{e}	**0.189** ^{d}
2020	**Kontrol**	0.271 ^{öd}	0.265 ^{öd}	0.235 $^{B\text{-}D}$	0.251 $^{A\text{-}C}$	0.168 ^{C}	0.164 ^{DE}	0.144 ^{E}	0.124 ^{D}	0.070 $^{E\,\#}$	0.047 ^{D}
	%2 Jelatin	0.271 ^{öd}	0.265 ^{öd}	0.204 $^{D\,\#}$	0.241 $^{B\text{-}D}$	0.211 $^{B\,\#}$	0.157 ^{E}	0.194 $^{B\text{-}D}$	0.157 ^{C}	0.184 ^{AB}	0.154 ^{A}
	%2 Kitosan	0.271 ^{öd}	0.265 ^{öd}	0.228 $^{B\text{-}D}$	0.271 ^{A}	0.231 $^{AB\,\#}$	0.188 $^{B\text{-}D}$	0.178 $^{C\text{-}E}$	0.161 ^{BC}	0.117 ^{D}	0.114 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	0.271 ^{öd}	0.265 ^{öd}	0.268 ^{B}	0.258 ^{AB}	0.231 $^{AB\,\#}$	0.204 $^{A\text{-}C}$	0.164 $^{DE\,\#}$	0.131 ^{D}	0.151 $^{C\,\#}$	0.101 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	0.271 ^{öd}	0.265 ^{öd}	0.251 $^{BC\,\#}$	0.214 ^{E}	0.238 $^{AB\,\#}$	0.168 ^{DE}	0.147 $^{E\,\#}$	0.107 ^{D}	0.137 $^{CD\,\#}$	0.090 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.271 ^{öd}	0.265 ^{öd}	0.312 $^{A\,\#}$	0.218 ^{DE}	0.231 $^{AB\,\#}$	0.181 $^{C\text{-}E}$	0.224 ^{AB}	0.191 ^{A}	0.211 $^{A\,\#}$	0.168 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.271 ^{öd}	0.265 ^{öd}	0.228 $^{B\text{-}D}$	0.228 $^{C\text{-}E}$	0.251 $^{A\,\#}$	0.188 $^{B\text{-}D}$	0.238 $^{A\,\#}$	0.181 $^{A\text{-}C}$	0.191 $^{AB\,\#}$	0.154 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.271 ^{öd}	0.265 ^{öd}	0.221 ^{CD}	0.218 ^{DE}	0.228 ^{AB}	0.214 ^{AB}	0.211 $^{A\text{-}C}$	0.188 ^{A}	0.198 $^{AB\,\#}$	0.164 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.271 ^{öd}	0.265 ^{öd}	0.258 ^{BC}	0.224 ^{DE}	0.255 ^{A}	0.224 ^{A}	0.201 ^{BC}	0.184 ^{AB}	0.181 $^{B\,\#}$	0.107 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.271** ^{a}	**0.265** ^{a}	**0.245** ^{b}	**0.236** ^{b}	**0.227** ^{c}	**0.188** ^{c}	**0.189** ^{d}	**0.158** ^{d}	**0.160** ^{e}	**0.122** ^{d}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D. S}}. = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin TEA değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde, her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe tüm uygulamaların kontrol grubuna göre istatistiksel olarak artan bir önemlerinin olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Red Chief standart elma çeşidinin TEA değerinde depolama süreleri arası fark her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.16. Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde titre edilebilir asitlik (TEA) (%) değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	0.171	0.131	0.101	0.092	0.259	0.225
	%2 Jelatin	0.172	0.163	0.118	0.097	0.303	0.263
	%2 Kitosan	0.172	0.155	0.131	0.113	0.316	0.264
	625 ppb 1-MCP	0.176	0.168	0.137	0.133	0.283	0.243
	1250 ppb 1-MCP	0.183	0.169	0.127	0.125	0.281	0.248
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.184	0.184	0.147	0.114	0.299	0.252
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.190	0.161	0.143	0.121	0.330	0.273
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.186	0.168	0.141	0.114	0.295	0.258
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.188	0.172	0.139	0.121	0.316	0.256
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.180 *B***	**0.163 *b***	**0.131 *C***	**0.114 *c***	**0.298 *A***	**0.253 *a***
2020	**Kontrol**	0.168	0.144	0.111	0.111	0.178	0.170
	%2 Jelatin	0.168	0.136	0.134	0.135	0.213	0.195
	%2 Kitosan	0.163	0.141	0.135	0.133	0.205	0.200
	625 ppb 1-MCP	0.222	0.176	0.145	0.155	0.217	0.192
	1250 ppb 1-MCP	0.193	0.173	0.149	0.151	0.209	0.169
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.206	0.171	0.177	0.184	0.250	0.204
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.222	0.196	0.151	0.162	0.236	0.203
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.215	0.196	0.158	0.183	0.226	0.210
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.210	0.195	0.155	0.168	0.233	0.201
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.196 *B***	**0.170 *b***	**0.146 *C***	**0.154 *c***	**0.218 *A***	**0.194 *a***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe çeşitler arası fark istatistiksel

olarak irdelendiğinde önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.16).

Çalışmada, titre edilebilir asitlik (TEA) değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda, depo ve raf ömründe, her üç elma çeşidinde de genel olarak azalışların olduğu Çizelge 4.13; 4.14; 4.15 ve 4.16'da verilmiştir. Çizelgede verilen değerlere bakıldığında, her üç elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl hem depo hem de raf ömründe en yüksek TEA değerine sahip uygulamaların kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarında olduğu saptanmıştır. Bu durumun sebebinin; 1-MCP'nin uygulama yapılan meyvelerde etilen biyosentezi üzerinden solunumu baskılaması (Thewes vd., 2021) ve yenilebilir kaplama malzemelerinin elma meyvelerinde solunumu ve diğer metabolik parçalanmaları azaltmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Maadheedi, 2019). Bahçe bitkileri ürünlerinin hasat sonrası fizyolojisinde, TEA değerinde meydana gelen azalışların solunum metabolizmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Muhafaza boyunca ürünlerde solunumun devam etmesi, organik asitlerin tüketilmesine ve dolayısıyla TEA miktarının azalmasına neden olmaktadır (Kuzucu ve Aydın, 2014; Yavaş, 2019).

Yalav ve Kaynaş (2018), dinamik kontrollü atmosfer muhafaza koşullarında 1-MCP uygulamasının Pink Lady elma çeşidinin muhafazası üzerinde etkilerinin araştırdığı çalışmada, TEA değerindeki değişimlerin muhafaza süresince azalış gösterdiğini, çalışma sonunda ise kontrol grubunun 0.036 malik asit mg/100 g, 1-MCP uygulamasının 0.212 malik asit mg/100 g ve 1-MCP+DKA uygulamasının ise 0.271 malik asit mg/100 g değerlerinde olduğunu belirtmiştir. TEA değerinde 1-MCP uygulamasının kontrol grubuna göre daha yüksek değerde olduğunu ve Pink Lady elma çeşidinin TEA değeri üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise, Klein vd. (2021), 1-MCP uygulaması yaptıkları Maxi Gala çeşidi elmaları farklı depo tiplerinde 9 ay depolamışlar sonrasında +7 gün raf ömründe muhafaza etmişlerdir. Hasatta 4.70 mEq 100 mL^{-1} olan TEA değerinin, raf ömrü sonunda 1-MCP uygulaması yapılan elma örneklerinin depo tiplerine göre değişmekle birlikte 4.66 ile 4.71 mEq 100 mL^{-1} arasında değiştiğini ve kontrol uygulamalarına göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Khalifa vd. (2016), yenilebilir kaplama malzemelerinden kitosan, zeytin yağı ve kombin uygulamaları ile kapladıkları Anna çeşidi elmaların TEA değerinde, depo ömrü boyunca

azalışların olduğunu, depo ömrü sonunda ise kitosan+zeytin yağı kombin uygulamasının kontrol grubuna göre yüksek değere sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

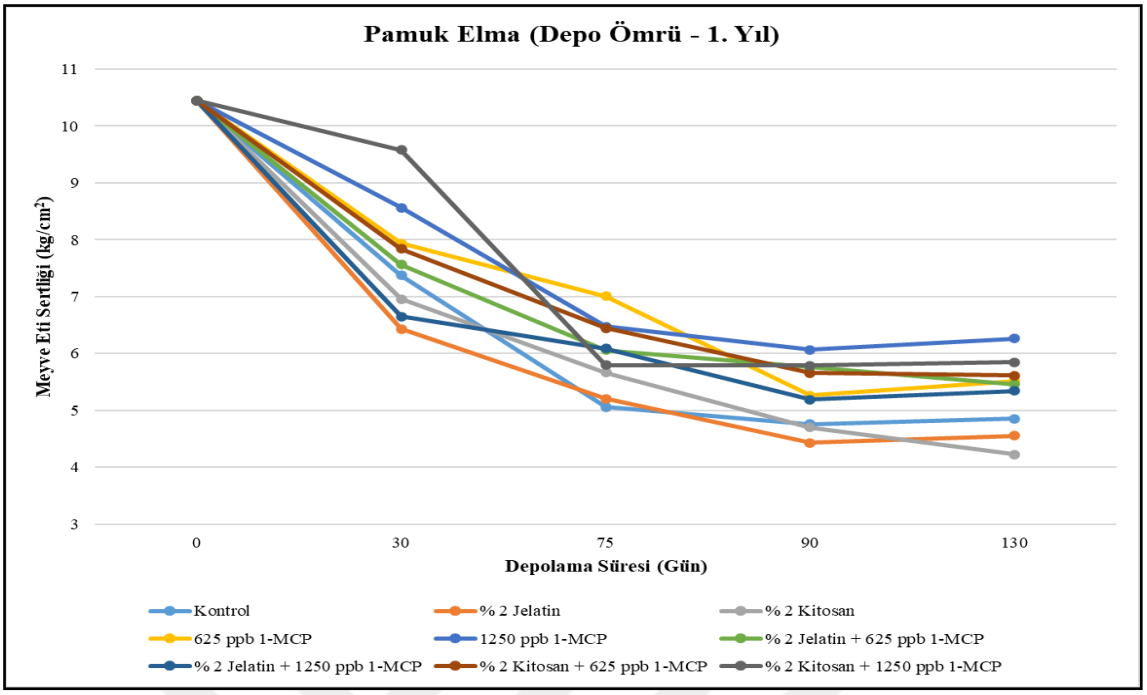
Yukarıda verilen çalışmalara ek olarak, TEA değerinde 1-MCP uygulaması yapılan Cortland ve Red Delicious (Du vd., 2017), Starking Delicious (Güneyli vd., 2019), Breaburn (Schmidt vd., 2020), Cripps Pink (Tokala vd.,2020), Fuji (Liu vd., 2016) elma çeşitlerinde ve yenilebilir kaplama malzemelerinden kitosan uygulaması yapılan Fuji çeşidi elma (Li vd., 2015) çalışmalarının sonuçları ile paralellik göstermektedir. Literatürlerde verilen bilgiler dahilinde, kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının elma çeşitlerinin TEA değeri üzerinde daha başarılı olması hem 1-MCP hem de yenilebilir kaplama malzemelerinin etkilerinin bir araya gelmesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

4.5 Meyve Eti Sertliği

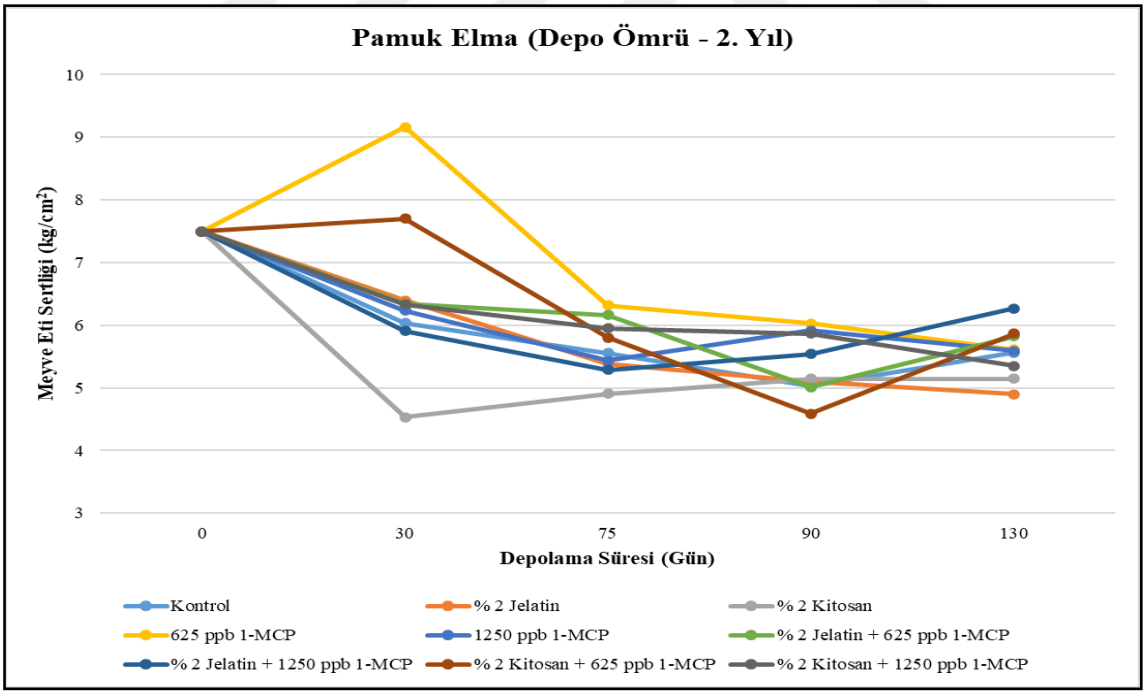
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.17-4.20 ve Şekil 4.49-4.60'da gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliğinin 6.267 kg/cm^2 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.228 kg/cm^2 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17 ve Şekil 4.49).

Pamuk Elma mahalli çeşidinde ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti sertliğindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliğinin 6.272 kg/cm^2 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.900 kg/cm^2 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17 ve Şekil 4.50).



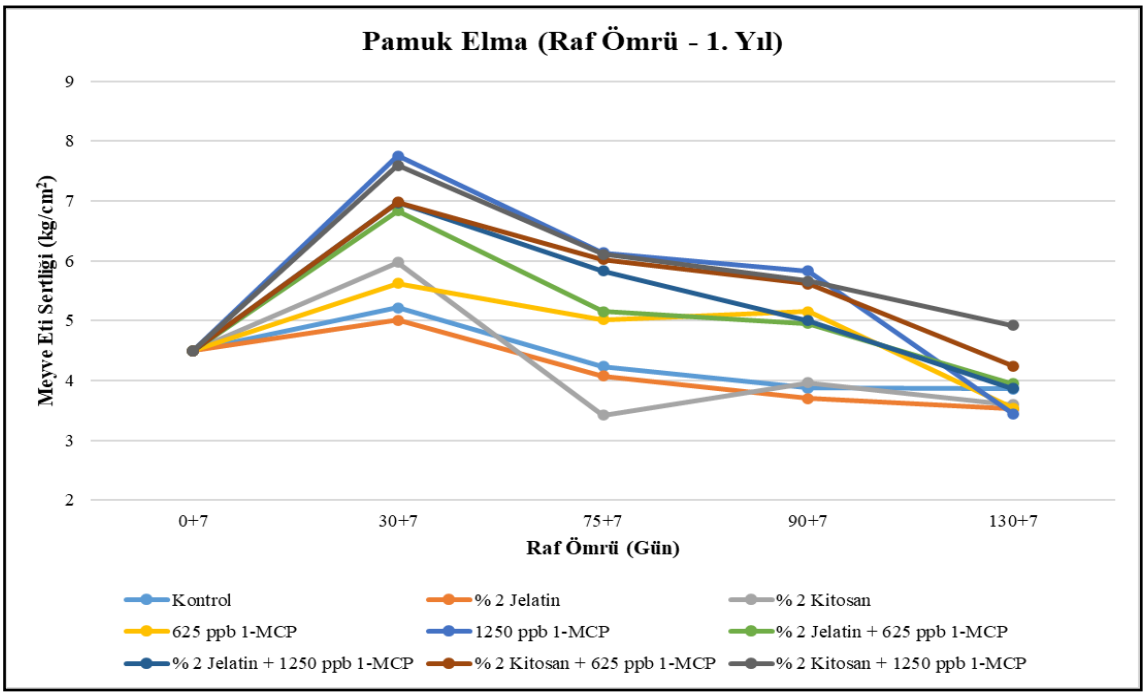
Şekil 4.49 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler



Şekil 4.50 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

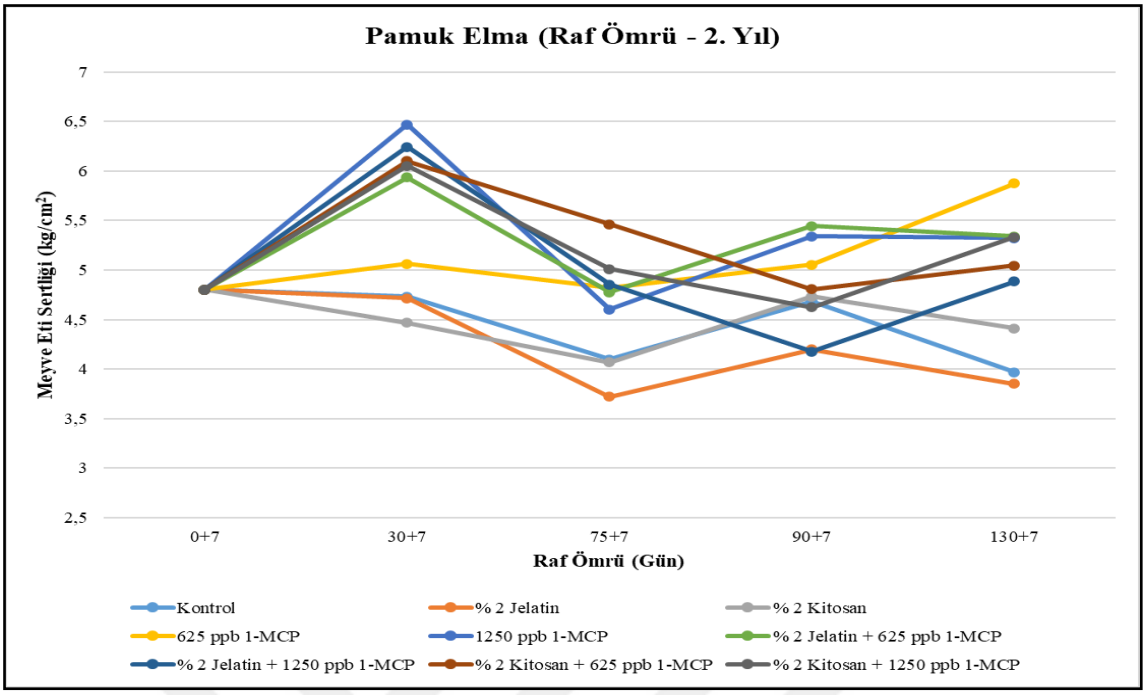
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe meyve eti sertliğindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf

ömrü sonunda %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliğine sahip uygulamanın 4.922 kg/cm^2 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu görülürken, en düşük değerin ise 3.444 kg/cm^2 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17 ve Şekil 4.51).



Şekil 4.51 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; tüm uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu görülmüştür. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliği değerinin 5.872 kg/cm^2 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 3.850 kg/cm^2 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17 ve Şekil 4.52).



Şekil 4.52 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

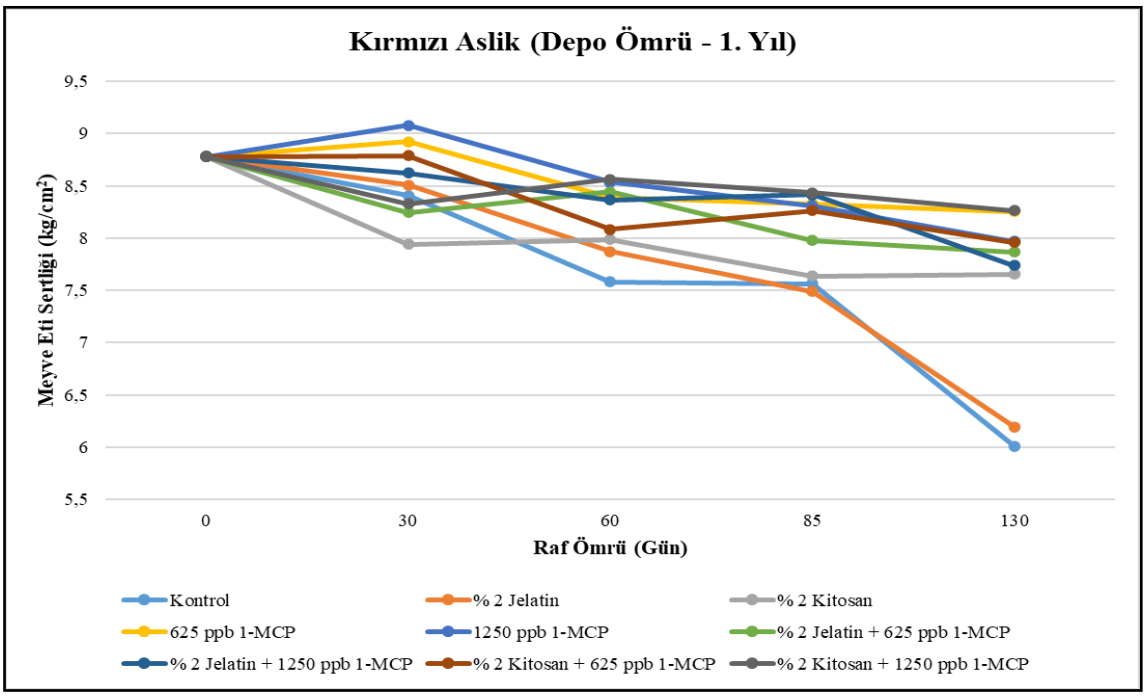
Pamuk Elma mahalli çeşidinin meyve eti sertliğinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde, her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Pamuk Elma mahalli çeşidinde meyve eti sertliğinde depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Pamuk Elma mahalli çeşidinin meyve eti sertliğinde depolama süreleri arası farka bakıldığında ise istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.17 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	10.450 $^{öd\ \#}$	4.494 ^{öd}	7.372 $^{C\text{-}E\ \#}$	5.217 ^{C}	5.061 $^{E\ \#}$	4.233 ^{C}	4.761 $^{D\text{-}F\ \#}$	3.878 ^{C}	4.856 $^{CD\ \#}$	3.856 ^{BC}
	%2 Jelatin	10.450 $^{öd\ \#}$	4.494 ^{öd}	6.433 $^{F\ \#}$	5.006 ^{C}	5.206 $^{DE\ \#}$	4.078 ^{C}	4.433 $^{F\ \#}$	3.700 ^{C}	4.556 $^{DE\ \#}$	3.522 ^{C}
	%2 Kitosan	10.450 $^{öd\ \#}$	4.494 ^{öd}	6.956 $^{D\text{-}F\ \#}$	5.972 ^{BC}	5.661 $^{C\text{-}E\ \#}$	3.419 ^{D}	4.700 $^{EF\ \#}$	3.961 ^{C}	4.228 ^{E}	3.594 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	10.450 $^{öd\ \#}$	4.494 ^{öd}	7.933 $^{BC\ \#}$	5.622 ^{C}	7.011 $^{A\ \#}$	5.014 ^{B}	5.261 $^{B\text{-}D}$	5.156 ^{B}	5.517 $^{B\ \#}$	3.539 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	10.450 $^{öd\ \#}$	4.494 ^{öd}	8.567 ^{B}	7.750 ^{A}	6.478 ^{AB}	6.133 ^{A}	6.067 $^{A\ \#}$	5.833 ^{A}	6.267 $^{A\ \#}$	3.444 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	10.450 $^{öd\ \#}$	4.494 ^{öd}	7.561 ^{CD}	6.839 ^{AB}	6.056 $^{BC\ \#}$	5.150 ^{B}	5.761 $^{AB\ \#}$	4.950 ^{B}	5.461 $^{B\ \#}$	3.950 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	10.450 $^{öd\ \#}$	4.494 ^{öd}	6.650 ^{EF}	6.972 ^{AB}	6.086 ^{BC}	5.828 ^{A}	5.189 $^{C\text{-}E}$	5.000 ^{B}	5.342 $^{BC\ \#}$	3.867 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	10.450 $^{öd\ \#}$	4.494 ^{öd}	7.844 ^{BC}	6.978 ^{AB}	6.444 ^{AB}	6.022 ^{A}	5.658 $^{A\text{-}C}$	5.611 ^{A}	5.611 $^{B\ \#}$	4.239 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	10.450 $^{öd\ \#}$	4.494 ^{öd}	9.578 $^{A\ \#}$	7.594 ^{A}	5.794 ^{CD}	6.111 ^{A}	5.792 ^{AB}	5.667 ^{A}	5.850 ^{AB}	4.922 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**10.450** ^{a}	**4.494** ^{c}	**7.655** ^{b}	**6.439** ^{a}	**5.977** ^{c}	**5.110** ^{b}	**5.291** ^{d}	**4.862** ^{bc}	**5.298** ^{d}	**3.881** ^{d}
2020	**Kontrol**	7.494 $^{öd\ \#}$	4.800 ^{öd}	6.039 $^{BC\ \#}$	4.733 ^{B}	5.556 $^{C\text{-}E\ \#}$	4.100 ^{C}	5.033 ^{BC}	4.683 $^{B\text{-}D}$	5.567 $^{BC\ \#}$	3.967 ^{DE}
	%2 Jelatin	7.494 $^{öd\ \#}$	4.800 ^{öd}	6.394 $^{BC\ \#}$	4.717 ^{B}	5.383 $^{DE\ \#}$	3.722 ^{C}	5.100 $^{BC\ \#}$	4.200 ^{CD}	4.900 $^{D\ \#}$	3.850 ^{E}
	%2 Kitosan	7.494 $^{öd\ \#}$	4.800 ^{öd}	4.533 ^{C}	4.467 ^{B}	4.906 $^{F\ \#}$	4.067 ^{C}	5.144 $^{BC\ \#}$	4.733 ^{BC}	5.144 ^{CD}	4.411 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	7.494 $^{öd\ \#}$	4.800 ^{öd}	9.167 $^{A\ \#}$	5.061 ^{B}	6.317 $^{A\ \#}$	4.822 ^{B}	6.028 $^{A\ \#}$	5.056 ^{AB}	5.611 ^{BC}	5.872 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	7.494 $^{öd\ \#}$	4.800 ^{öd}	6.233 ^{BC}	6.467 ^{A}	5.433 $^{DE\ \#}$	4.600 ^{B}	5.917 ^{A}	5.339 ^{A}	5.594 $^{BC\ \#}$	5.322 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	7.494 $^{öd\ \#}$	4.800 ^{öd}	6.339 ^{BC}	5.933 ^{A}	6.167 $^{AB\ \#}$	4.778 ^{B}	5.011 ^{BC}	5.444 ^{A}	5.822 $^{AB\ \#}$	5.339 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	7.494 $^{öd\ \#}$	4.800 ^{öd}	5.911 ^{BC}	6.244 ^{A}	5.289 $^{EF\ \#}$	4.856 ^{B}	5.544 $^{AB\ \#}$	4.178 ^{D}	6.272 $^{A\ \#}$	4.883 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	7.494 $^{öd\ \#}$	4.800 ^{öd}	7.700 $^{AB\ \#}$	6.100 ^{A}	5.800 $^{B\text{-}D\ \#}$	5.461 ^{A}	4.589 ^{C}	4.806 ^{B}	5.867 $^{AB\ \#}$	5.044 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	7.494 $^{öd\ \#}$	4.800 ^{öd}	6.333 ^{BC}	6.050 ^{A}	5.950 $^{A\text{-}C\ \#}$	5.011 ^{B}	5.867 $^{A\ \#}$	4.622 $^{B\text{-}D}$	5.350 $^{B\text{-}D}$	5.333 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**7.494** ^{a}	**4.800** ^{b}	**6.517** ^{b}	**5.530** ^{a}	**5.644** ^{c}	**4.602** ^{b}	**5.359** ^{c}	**4.785** ^{b}	**5.570** ^{c}	**4.891** ^{b}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

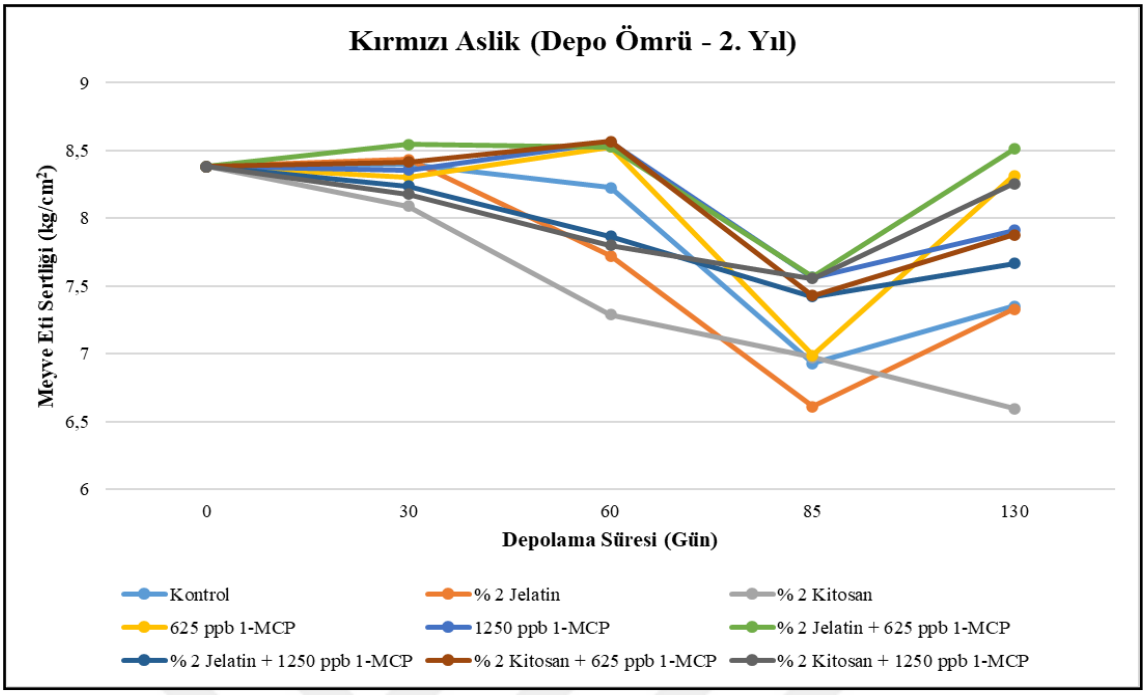
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların gözlemlendiği, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde birinci yılda, en yüksek meyve eti sertliği değerinin 8.261 kg/cm^2 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 6.011 kg/cm^2 ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.53).



Şekil 4.53 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

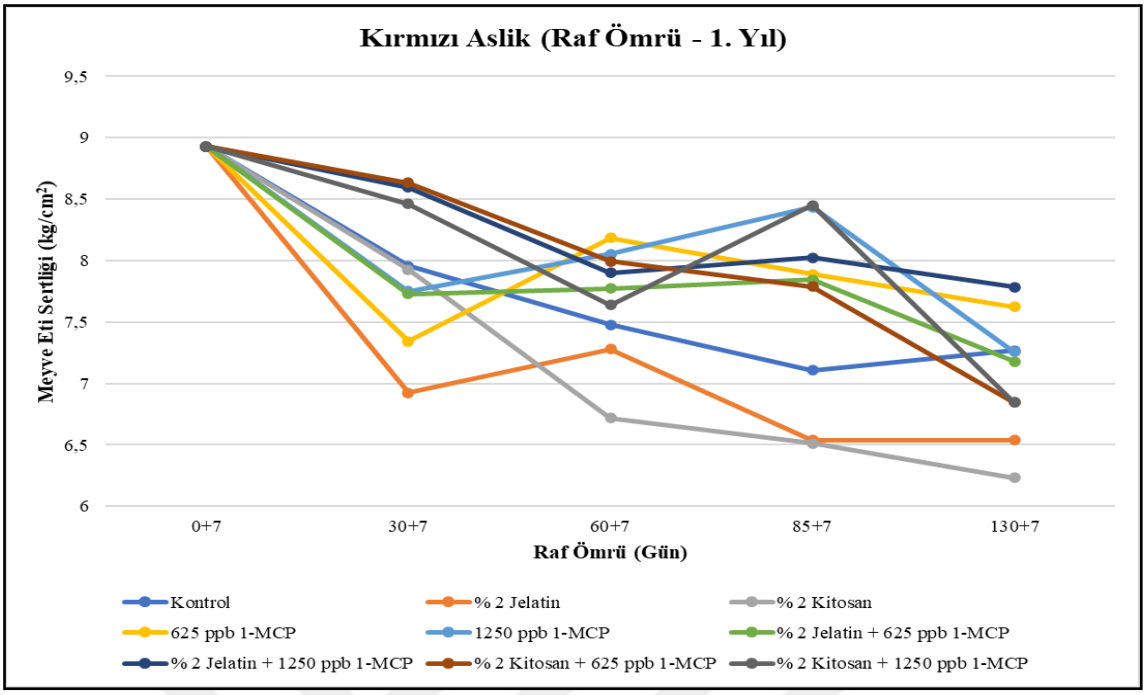
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti sertliğindeki değişimlerde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliğine sahip değerin 8.511 kg/cm^2 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 6.594 kg/cm^2 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.54).



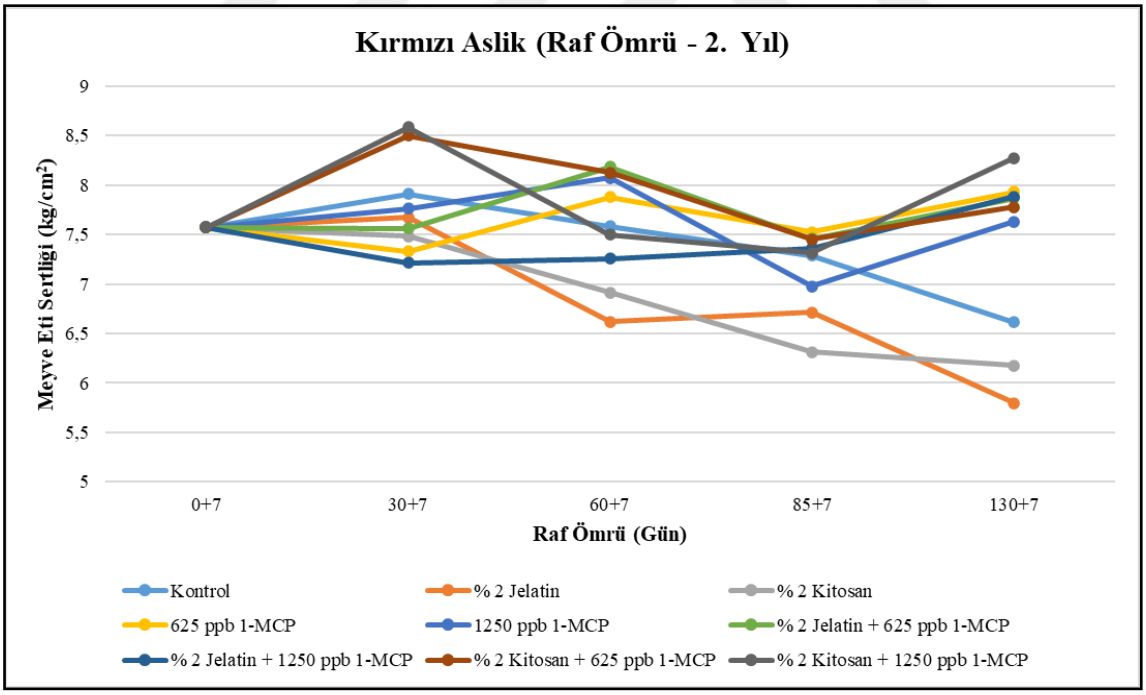
Şekil 4.54 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda başlangıç değerleri ile kıyaslandığında tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliği değerinin 7.783 kg/cm^2 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 6.233 kg/cm^2 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.55).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin raf ömrü, ikinci yılda (2020) meyve eti sertliğindeki değişimlere bakıldığında ise, tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliğine sahip değerin 8.272 kg/cm^2 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 5.797 kg/cm^2 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.56).



Şekil 4.55 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler



Şekil 4.56 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

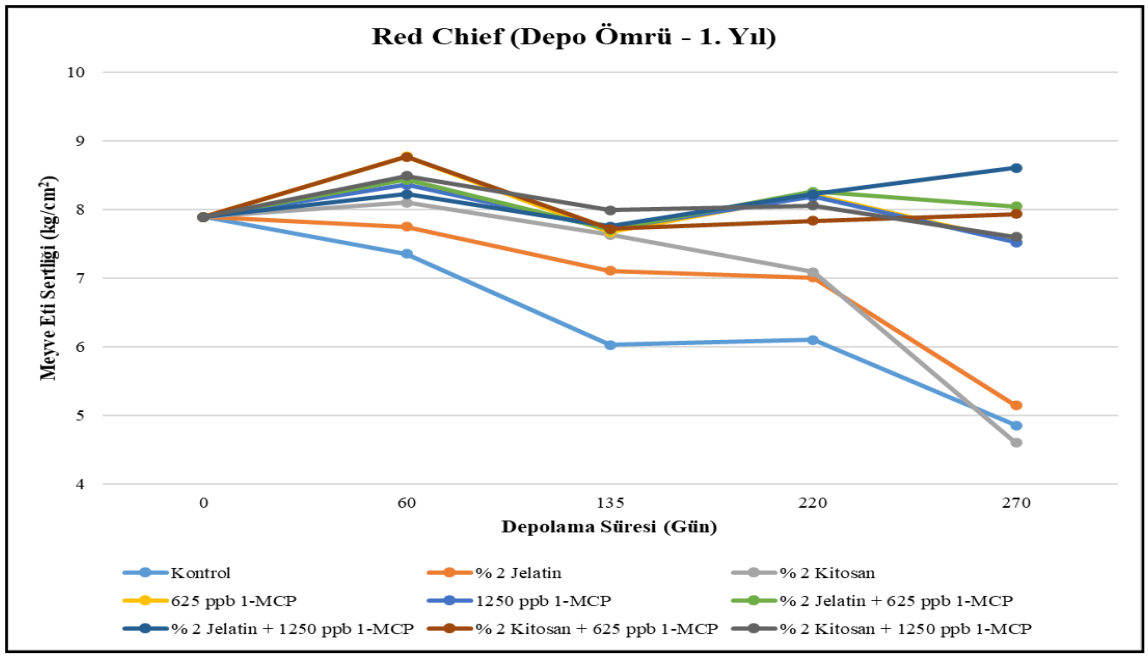
Çizelge 4.18 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	8.778 ^{öd}	8.928 ^{öd}	8.406 ^{CD}	7.956 ^{B}	7.583 ^{D}	7.478 ^{BC}	7.561 ^{BC}	7.106 ^{C}	6.011 $^{C\#}$	7.267 ^{BC}
	%2 Jelatin	8.778 ^{öd}	8.928 ^{öd}	8.506 $^{B-D\#}$	6.922 ^{D}	7.872 $^{CD\#}$	7.278 ^{C}	7.489 $^{C\#}$	6.539 ^{D}	6.194 $^{C\#}$	6.539 ^{DE}
	%2 Kitosan	8.778 ^{öd}	8.928 ^{öd}	7.939 ^{E}	7.928 ^{B}	7.989 $^{C\#}$	6.717 ^{D}	7.639 $^{BC\#}$	6.511 ^{D}	7.656 $^{B\#}$	6.233 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	8.778 ^{öd}	8.928 ^{öd}	8.922 $^{AB\#}$	7.344 ^{CD}	8.389 $^{AB\#}$	8.183 ^{A}	8.328 ^{A}	7.889 ^{B}	8.256 $^{A\#}$	7.622 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	8.778 ^{öd}	8.928 ^{öd}	9.078 $^{A\#}$	7.750 ^{BC}	8.533 ^{A}	8.056 ^{AB}	8.311 ^{A}	8.437 ^{A}	7.967 ^{AB}	7.256 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	8.778 ^{öd}	8.928 ^{öd}	8.245 ^{DE}	7.728 ^{BC}	8.444 ^{A}	7.772 $^{A-C}$	7.978 ^{AB}	7.844 ^{B}	7.867 $^{AB\#}$	7.178 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	8.778 ^{öd}	8.928 ^{öd}	8.622 $^{B-D}$	8.594 ^{A}	8.367 ^{AB}	7.900 ^{AB}	8.417 $^{A\#}$	8.022 ^{AB}	7.739 ^{AB}	7.783 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	8.778 ^{öd}	8.928 ^{öd}	8.789 $^{A-C}$	8.633 ^{A}	8.083 ^{BC}	7.994 ^{AB}	8.261 ^{A}	7.789 ^{B}	7.961 $^{AB\#}$	6.844 ^{CD}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	8.778 ^{öd}	8.928 ^{öd}	8.328 ^{DE}	8.461 ^{A}	8.561 $^{A\#}$	7.639 $^{A-C}$	8.433 ^{A}	8.450 ^{A}	8.261 $^{A\#}$	6.844 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**8.778** ^{a}	**8.928** ^{a}	**8.537** ^{a}	**7.924** ^{b}	**8.202** ^{b}	**7.669** ^{b}	**8.046** ^{b}	**7.621** ^{b}	**7.546** ^{c}	**7.063** ^{c}
2020	**Kontrol**	8.383 $^{öd\#}$	7.569 ^{öd}	8.400 ^{öd}	7.911 ^{B}	8.228 $^{AB\#}$	7.583 $^{A-C}$	6.931 ^{AB}	7.289 ^{AB}	7.350 $^{D\#}$	6.611 ^{C}
	%2 Jelatin	8.383 $^{öd\#}$	7.569 ^{öd}	8.433 $^{öd\#}$	7.669 ^{BC}	7.722 $^{CD\#}$	6.617 ^{E}	6.611 ^{B}	6.711 ^{C}	7.328 $^{D\#}$	5.797 ^{D}
	%2 Kitosan	8.383 $^{öd\#}$	7.569 ^{öd}	8.089 $^{öd\#}$	7.483 $^{B-D}$	7.289 ^{D}	6.911 ^{DE}	6.972 $^{AB\#}$	6.311 ^{D}	6.594 $^{E\#}$	6.178 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	8.383 $^{öd\#}$	7.569 ^{öd}	8.306 $^{öd\#}$	7.328 ^{CD}	8.528 $^{A\#}$	7.878 ^{AB}	6.989 $^{AB\#}$	7.522 ^{A}	8.317 ^{AB}	7.928 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	8.383 $^{öd\#}$	7.569 ^{öd}	8.356 $^{öd\#}$	7.761 ^{BC}	8.561 $^{A\#}$	8.072 ^{AB}	7.561 ^{A}	6.978 ^{BC}	7.911 ^{BC}	7.628 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	8.383 $^{öd\#}$	7.569 ^{öd}	8.544 $^{öd\#}$	7.561 $^{B-D}$	8.528 ^{A}	8.183 ^{A}	7.567 ^{A}	7.456 ^{A}	8.511 $^{A\#}$	7.867 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	8.383 $^{öd\#}$	7.569 ^{öd}	8.239 $^{öd\#}$	7.211 ^{D}	7.867 $^{BC\#}$	7.256 ^{CD}	7.422 ^{A}	7.361 ^{A}	7.667 ^{CD}	7.883 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	8.383 $^{öd\#}$	7.569 ^{öd}	8.417 ^{öd}	8.500 ^{A}	8.567 ^{A}	8.128 ^{A}	7.428 ^{A}	7.45 ^{A}	7.878 ^{BC}	7.778 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	8.383 $^{öd\#}$	7.569 ^{öd}	8.178 $^{öd\#}$	8.583 ^{A}	7.800 ^{BC}	7.500 $^{B-D}$	7.556 $^{A\#}$	7.311 ^{AB}	8.256 ^{AB}	8.272 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**8.383** ^{a}	**7.569** ^{ab}	**8.329** ^{ab}	**7.779** ^{a}	**8.121** ^{b}	**7.570** ^{ab}	**7.226** ^{d}	**7.154** ^{c}	**7.757** ^{c}	**7.327** ^{bc}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

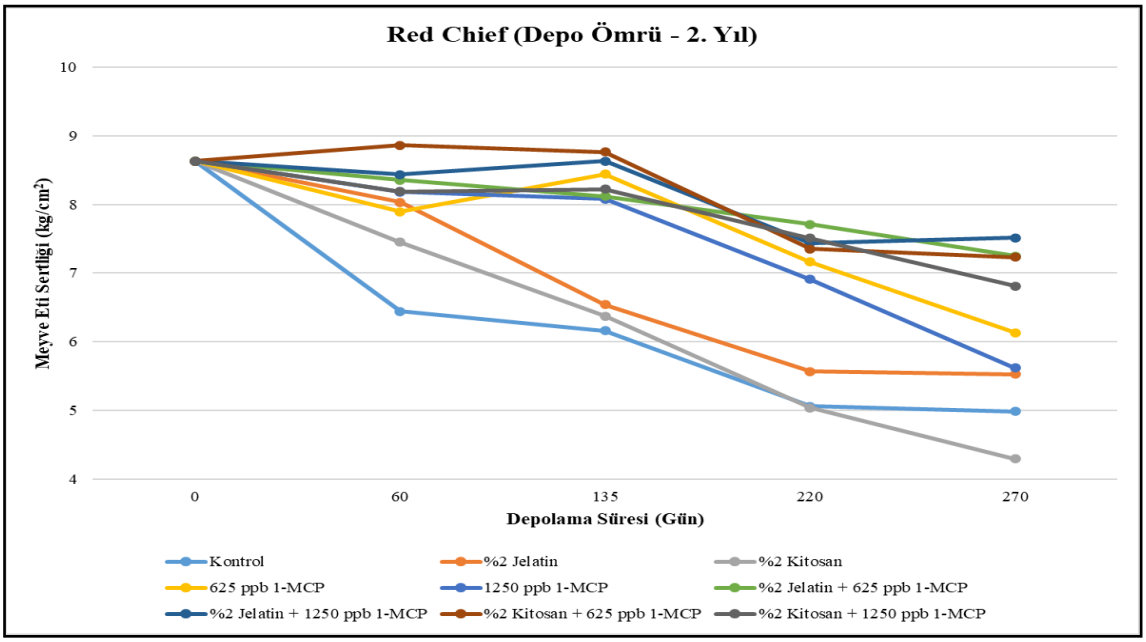
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde meyve eti sertliği değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde; birinci yıl (2019) depo ömründe tüm uygulamaların kontrole göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl (2020) depo ve raf ömründe ise tüm uygulamaların kontrole göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak her iki yılda (2019-2020) önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.18).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti sertliği değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının depo ömrü sonunda artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliği değerinin 8.600 kg/cm^2 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.600 kg/cm^2 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.57).



Şekil 4.57 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti sertliği değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliği değerinin 7.517 kg/cm^2 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerini ise 4.294 kg/cm^2 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.58).

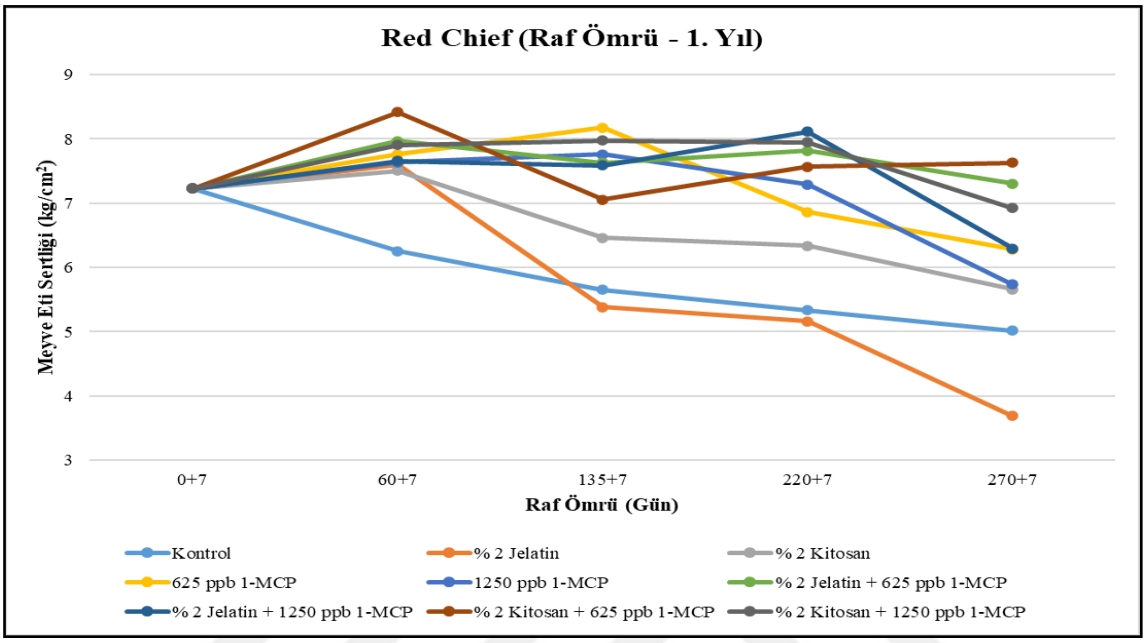


Şekil 4.58 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

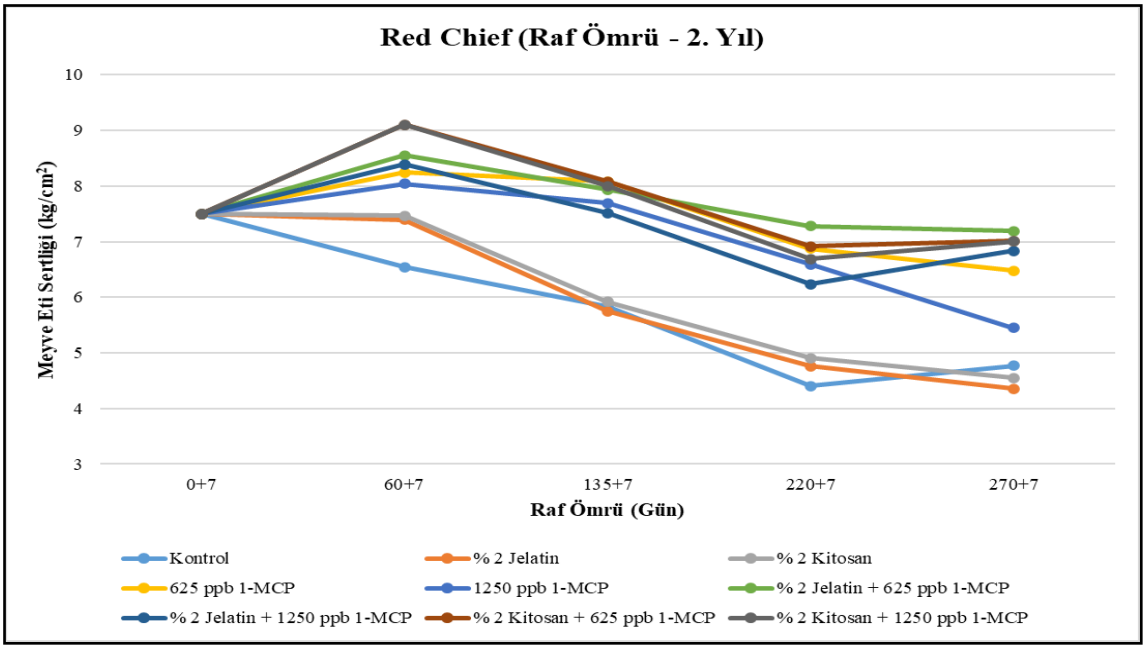
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve eti sertliği değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti sertliği değerinin 7.633 kg/cm^2 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 3.689 kg/cm^2 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.59).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve eti sertliği değerindeki değişimlerde; raf ömrü boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte raf ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü

sonunda en yüksek meyve eti sertliği değerinin 7.194 kg/cm^2 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.356 kg/cm^2 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.60).



Şekil 4.59 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler



Şekil 4.60 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.19 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti sertliğinde (kg/cm^2) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	7.889 $^{öd\ \#}$	7.228 ^{öd}	7.350 $^{D\ \#}$	6.256 ^{D}	6.022 ^{C}	5.650 ^{D}	6.100 $^{C\ \#}$	5.333 ^{D}	4.850 ^{C}	5.017 ^{E}
	%2 Jelatin	7.889 $^{öd\ \#}$	7.228 ^{öd}	7.744 ^{CD}	7.606 ^{BC}	7.106 $^{B\ \#}$	5.383 ^{D}	7.006 $^{B\ \#}$	5.161 ^{D}	5.144 $^{C\ \#}$	3.689 ^{F}
	%2 Kitosan	7.889 $^{öd\ \#}$	7.228 ^{öd}	8.100 ^{BC}	7.506 ^{C}	7.628 $^{AB\ \#}$	6.461 ^{C}	7.083 ^{B}	6.339 ^{C}	4.600 ^{C}	5.661 ^{DE}
	625 ppb 1-MCP	7.889 $^{öd\ \#}$	7.228 ^{öd}	8.772 $^{A\ \#}$	7.761 ^{BC}	7.667 $^{AB\ \#}$	8.178 ^{A}	8.206 $^{A\ \#}$	6.861 ^{BC}	7.528 ^{B}	6.283 $^{B-D}$
	1250 ppb 1-MCP	7.889 $^{öd\ \#}$	7.228 ^{öd}	8.356 ^{AB}	7.639 ^{BC}	7.722 ^{AB}	7.761 ^{A}	8.183 ^{A}	7.289 ^{AB}	7.517 $^{B\ \#}$	5.733 $^{C-E}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	7.889 $^{öd\ \#}$	7.228 ^{öd}	8.428 ^{AB}	7.967 ^{B}	7.700 ^{A}	7.628 ^{AB}	8.256 ^{A}	7.817 ^{A}	8.039 $^{AB\ \#}$	7.306 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	7.889 $^{öd\ \#}$	7.228 ^{öd}	8.222 $^{A-C\ \#}$	7.656 ^{BC}	7.750 ^{A}	7.586 ^{AB}	8.222 ^{A}	8.111 ^{A}	8.600 $^{A\ \#}$	6.294 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	7.889 $^{öd\ \#}$	7.228 ^{öd}	8.761 ^{A}	8.417 ^{A}	7.717 $^{AB\ \#}$	7.056 ^{B}	7.833 ^{A}	7.567 ^{AB}	7.928 ^{B}	7.633 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	7.889 $^{öd\ \#}$	7.228 ^{öd}	8.483 ^{AB}	7.906 ^{BC}	7.989 ^{A}	7.972 ^{A}	8.056 ^{A}	7.944 ^{A}	7.600 $^{B\ \#}$	6.922 $^{A-C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**7.889** ^{ab}	**7.228** ^{ab}	**8.246** ^{a}	**7.635** ^{a}	**7.478** ^{b}	**7.075** ^{b}	**7.660** ^{b}	**6.936** ^{b}	**6.867** ^{c}	**6.060** ^{c}
2020	**Kontrol**	8.633 $^{öd\ \#}$	7.501 ^{öd}	6.444 ^{D}	6.539 ^{E}	6.161 ^{C}	5.833 ^{D}	5.061 $^{C\ \#}$	4.406 ^{F}	4.983 $^{DE\ \#}$	4.772 ^{D}
	%2 Jelatin	8.633 $^{öd\ \#}$	7.501 ^{öd}	8.033 $^{B\ \#}$	7.389 ^{D}	6.539 ^{C}	5.750 ^{D}	5.567 $^{C\ \#}$	4.761 ^{E}	5.528 $^{CD\ \#}$	4.356 ^{D}
	%2 Kitosan	8.633 $^{öd\ \#}$	7.501 ^{öd}	7.450 ^{C}	7.467 ^{D}	6.372 $^{C\ \#}$	5.922 ^{D}	5.033 ^{C}	4.906 ^{E}	4.294 ^{E}	4.550 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	8.633 $^{öd\ \#}$	7.501 ^{öd}	7.894 ^{BC}	8.244 ^{BC}	8.444 $^{AB\ \#}$	8.083 ^{A}	7.161 ^{AB}	6.878 ^{BC}	6.133 ^{BC}	6.478 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	8.633 $^{öd\ \#}$	7.501 ^{öd}	8.183 ^{B}	8.044 ^{C}	8.078 $^{B\ \#}$	7.689 ^{BC}	6.911 ^{B}	6.594 ^{C}	5.617 ^{CD}	5.450 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	8.633 $^{öd\ \#}$	7.501 ^{öd}	8.356 ^{AB}	8.550 ^{B}	8.117 ^{B}	7.933 ^{AB}	7.711 $^{A\ \#}$	7.283 ^{A}	7.250 ^{A}	7.194 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	8.633 $^{öd\ \#}$	7.501 ^{öd}	8.439 ^{AB}	8.389 ^{BC}	8.633 $^{AB\ \#}$	7.511 ^{C}	7.439 $^{AB\ \#}$	6.233 ^{D}	7.517 $^{A\ \#}$	6.833 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	8.633 $^{öd\ \#}$	7.501 ^{öd}	8.861 ^{A}	9.106 ^{A}	8.767 $^{A\ \#}$	8.078 ^{A}	7.356 ^{AB}	6.917 ^{B}	7.233 ^{A}	7.011 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	8.633 $^{öd\ \#}$	7.501 ^{öd}	8.189 $^{B\ \#}$	9.100 ^{A}	8.222 ^{AB}	8.000 ^{AB}	7.506 $^{AB\ \#}$	6.689 ^{BC}	6.811 ^{AB}	7.006 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**8.633** ^{a}	**7.501** ^{b}	**7.983** ^{b}	**8.092** ^{a}	**7.704** ^{b}	**7.200** ^{b}	**6.638** ^{c}	**6.074** ^{c}	**6.152** ^{c}	**5.961** ^{c}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin meyve eti sertliğinde her iki yıl (2019-2020) depo ve raf ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde, tüm uygulamaların kontrol grubu meyve örneklerine göre istatistiksel olarak artan bir önemin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark her iki yıllarda istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), depolama süreleri arası fark da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.20 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti sertliği değeri (kg/cm^2) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	6.500	4.336	7.668	7.747	6.442	5.897
	%2 Jelatin	6.216	4.160	7.768	7.241	6.978	5.813
	%2 Kitosan	6.399	4.288	8.000	7.263	7.060	6.639
	625 ppb 1-MCP	7.234	4.765	8.534	7.993	8.012	7.262
	1250 ppb 1-MCP	7.566	5.531	8.533	8.085	7.933	7.130
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	7.058	5.077	8.262	7.890	8.062	7.589
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	6.743	5.232	8.384	8.246	8.137	7.375
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	7.202	5.469	8.374	8.038	8.026	7.580
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	7.493	5.758	8.472	8.064	8.003	7.594
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**6.934 *C***	**4.957 *c***	**8.222 *A***	**7.841 *a***	**7.628 *B***	**6.987 *b***
2020	Kontrol	5.938	4.457	7.858	7.393	6.257	5.810
	%2 Jelatin	5.854	4.258	7.696	6.873	6.860	5.951
	%2 Kitosan	5.444	4.496	7.466	6.891	6.357	6.069
	625 ppb 1-MCP	6.923	5.122	8.104	7.645	7.653	7.437
	1250 ppb 1-MCP	6.134	5.306	8.154	7.602	7.484	7.056
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	6.167	5.259	8.307	7.727	8.013	7.692
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	6.102	4.992	7.916	7.456	8.132	7.294
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	6.290	5.242	8.134	7.885	8.170	7.722
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	6.199	5.163	8.034	7.847	7.872	7.659
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**6.117 *C***	**4.922 *c***	**7.963 *A***	**7.480 *a***	**7.422 *B***	**6.966 *b***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.013$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe çeşitler arası fark istatistiksel

olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.20).

Meyve ve sebzelerin hasat sonu fizyolojisinde meyve eti sertliğinde meydana gelen azalışların, ürünlerin pazar değerlerinin düşmesine ve dolayısıyla tüketim dışı kalmasına sebep olmaktadır (de Oliveira Anese vd., 2020). Klimakterik meyvelerde yumuşama, olgunlaşma sırasında meydana gelen önemli değişiklerden bir tanesidir. Ürünlerin depolanması sırasında meyve eti sertliğinin korunması, muhafazanın önemli amaçlarından biri olup, bunun için birçok hasat sonrası uygulama çalışması yapılmaktadır (Gwanpua vd., 2014). 1-MCP ve yenilebilir kaplama uygulamaları ise bunlardan birkaçını oluşturmaktadır. Olgunlaşmaya bağlı yumuşama; hücre duvarı bozulmasının bir sonucu olarak, değişen seviyelerde yapısal proteinler, fenoliklere sahip hemiselüloz, pektin ağları tarafından tutulan sert selüloz mikrofibrillerinden oluşan orta lamel ve birincil hücre duvarlarının parçalanmasıyla ilişkilidir (Ortiz vd., 2011).

Çoğu meyvede olduğu gibi, elma meyvelerinin dokularıda, yapısal protein ve pektin polisakkaritlerin matrisine gömülü ksiloglukan-selülozmikrofibril ağlarından oluşmaktadır (Carpita ve Gibeaut, 1993). Pektin, hücre duvarının büyük bir kısmını oluşturmakta ve ksiloglukan-selüloz mikrofibril çerçeveleri arasında çapraz bağlantı görevi üstlenerek hücre duvarı bütünlüğünü korumada sorumludur. Olgunlaşma sırasında, hücre duvarında modifikasyona neden olan birçok enzimin (poligalakturonaz, β-galaktosidaz, α-arabinofuranosidaz, pektin metilesteraz, pektat liyaz, endo-b-1.4-glukanazlar ve b-ksilosidaz) pektin polimerlerinde kapsamlı yapısal modifikasyonlara neden olabildiği, elmalarda ise olgunlaşma esnasında hücre duvarı modifikasyonlarında bu enzimlerin yer aldığı düşünülmektedir (Gwanpua vd., 2014).

Çalışmada, meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.17; 4.18; 4.19 ve 4.20'de gösterilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde; Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci yıl (2020), depo ve raf ömrü sonunda meyve eti sertliği değerlerinde muhafaza boyunca azalışların olduğu, bu azalış içerisinde en yüksek meyve eti sertliği değerlerinin ise kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda; çalışmada kullanılan elma çeşitlerinde kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının meyve eti sertliğini korumada

ön plana çıkması, etilenin klimakterik meyvelerin olgunlaşması sırasında ilgili genlerin transkripsiyonel olarak düzenlenmesi, hücre duvarı metabolizması ile ilişkili enzim faaliyetleri üzerinde etkili olması (Storch vd., 2015), hücre duvarının parçalanmasında ve bununla birlikte meyve yumuşamasında etkisinin (Özelkök vd., 1997; Thewes vd., 2015; Uluışık, 2018) 1-MCP uygulaması ile baskılanması ve yenilebilir kaplama malzemeleri (%2 jelatin ve %2 kitosan) ile kaplanan meyvelerde, düşük oksijen (O_2) ve yüksek karbondioksit (CO_2) atmosfer sayesinde etkili enzim aktivitelerinin engellemesi (Barreit ve Gonzalez, 1994; Atkinson vd., 2012) ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Sun vd. (2021), hasat öncesi Ethephon ve Harvista (sprey 1-MCP uygulaması) uygulaması yaptıkları Starkrimson elma çeşidinde, 180 günlük muhafaza sonunda meyve eti sertliğinin; kontrol grubunda 94.7 N-80.9 N'a, 1-MCP'nin sprey formda uygulandığı Harvista uygulamasında 95.8 N-86.30 N'a ve Etefon uygulamasında ise 87.10 N-65.4 N'a düştüğü belirtmişlerdir. Sonuç olarak sprey formda uyguladıkları 1-MCP olan Harvista uygulamasının kontrol ve etefon uygulamasına göre meyve eti sertliğini korumada etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Win vd. (2021), 1 µL L^{-1} dozunda 1-MCP uygulamasının 0±1ºC'de ve %90-95 oransal nem koşulları altında altı ay depoladıkları Hwangok ve Picnic çeşidi elmalarda meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimlerde, her iki çeşitte de depolama boyunca azalışların olduğunu, depo ömrü sonunda ise 1-MCP uygulamasının kontrol grubuna göre meyve eti sertliğini daha iyi koruduğunu belirtmişlerdir. Bunların haricinde 1-MCP uygulamasının Galaxy elma çeşidinde (de Oliveira Anese vd., 2020), Cortland ve Red Delicious elma çeşidinde (Du vd., 2017) ve kitosan yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanan elmalarda (Zhang vd., 2020) meyve eti sertliğini korumada elde edilen sonuçların, çalışmada elde edilen sonuçlar ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

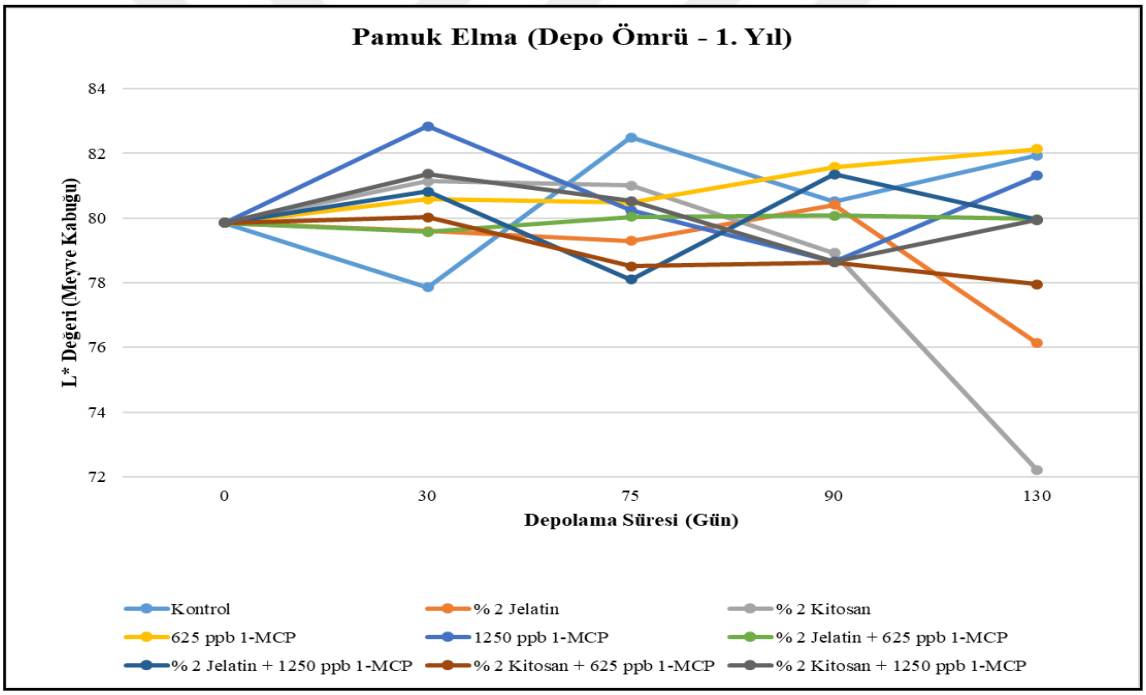
4.6 Renk

4.6.1 Meyve Kabuğu

4.6.1.1 L^* Değeri

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.21-4.24 ve Şekil 4.61-4.72'de gösterilmiştir.

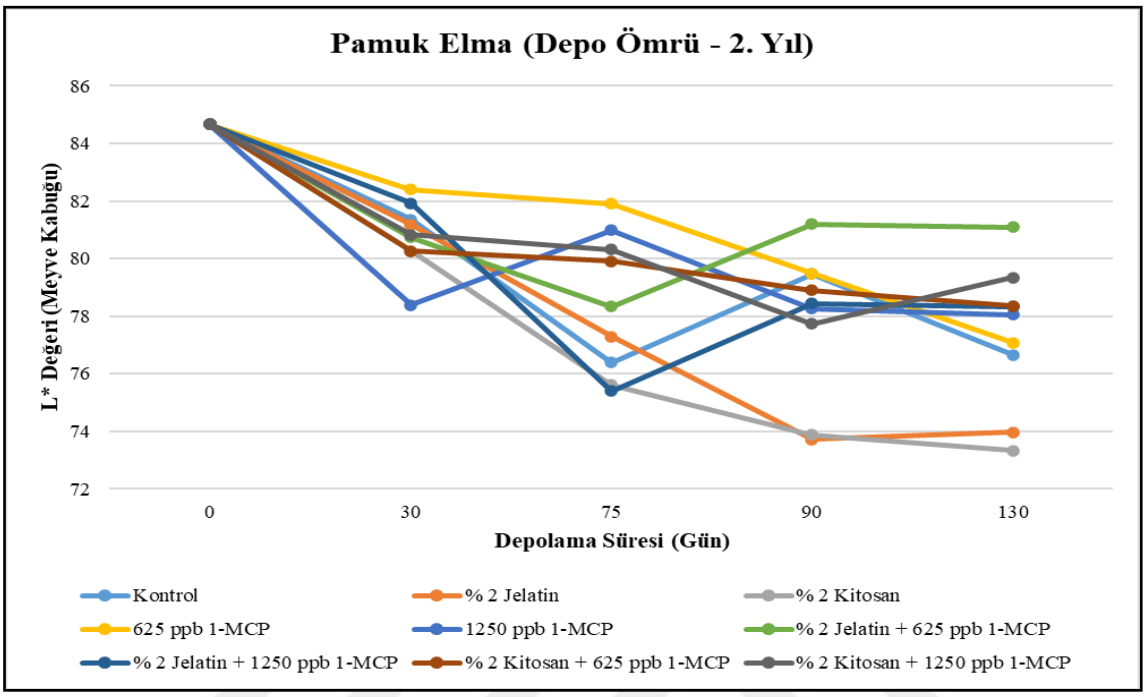
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu L^* değerinde; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda; %2 jelatin, %2 kitosan ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Pamuk Elma mahalli çeşidinde birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L^* değerinin 82.140 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 72.140 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.61).



Şekil 4.61 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler

İkinci yıl (2020), depo ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidinin meyve kabuğu L^* değerindeki değişimlerde ise; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L^* değerinin 81.085 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise

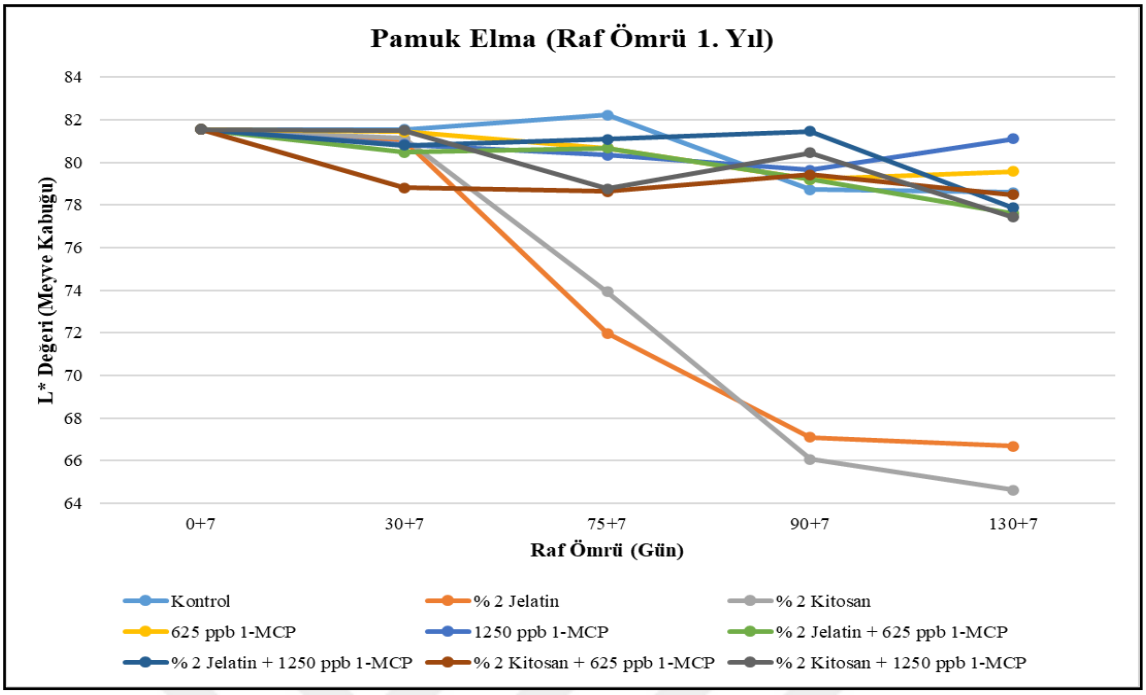
73.335 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.62).



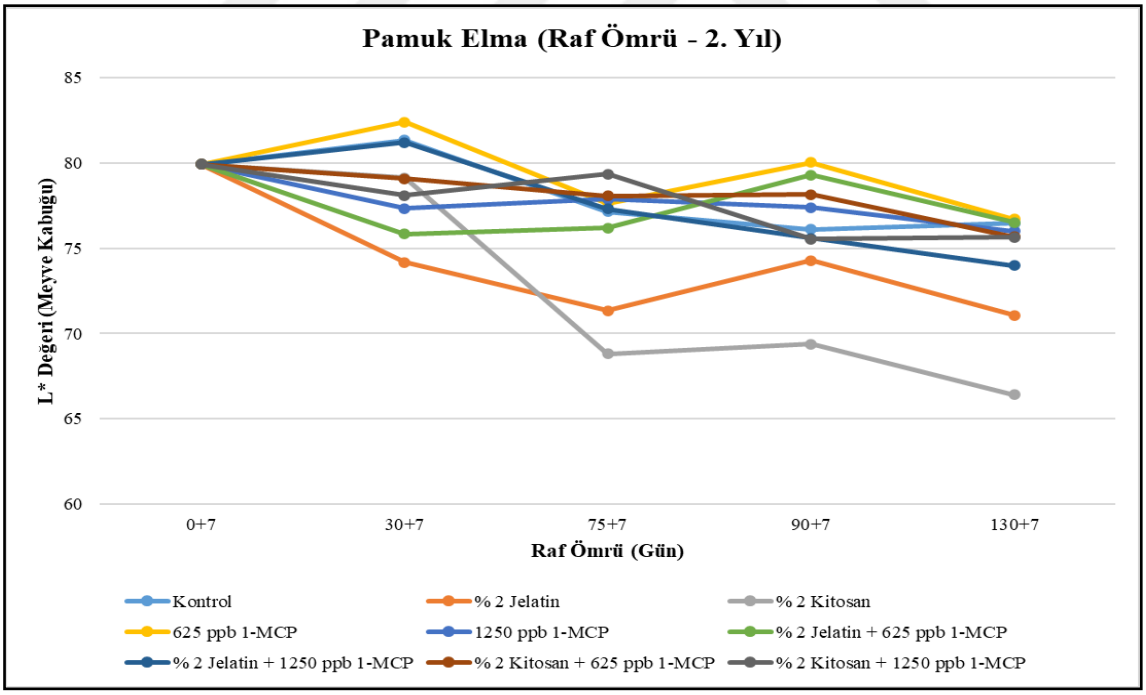
Şekil 4.62 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların gözlemlendiği, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L^* değerinin 81.110 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 64.615 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.63).

İkinci yıl (2020), raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidinin meyve kabuğu L^* değerinde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L^* değerinin 76.710 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 66.425 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.64).



Şekil 4.63 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.64 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.21 Pamuk Elma mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	79.850 $^{öd\ \#}$	81.545 ^{öd}	77.865 $^{D\ \#}$	81.550 ^{A}	82.495 ^{A}	82.230 ^{A}	80.520 $^{A\ \#}$	78.730 ^{B}	81.935 $^{A\ \#}$	78.595 ^{BC}
	%2 Jelatin	79.850 $^{öd\ \#}$	81.545 ^{öd}	79.605 $^{C\ \#}$	81.065 ^{A}	79.295 $^{B\text{-}D\ \#}$	71.975 ^{C}	80.415 $^{A\ \#}$	67.095 ^{C}	76.130 $^{D\ \#}$	66.670 ^{D}
	%2 Kitosan	79.850 $^{öd\ \#}$	81.545 ^{öd}	81.140 ^{B}	81.125 ^{A}	81.010 $^{AB\ \#}$	73.920 ^{C}	78.930 $^{B\ \#}$	66.075 ^{C}	72.210 $^{E\ \#}$	64.615 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	79.850 $^{öd\ \#}$	81.545 ^{öd}	80.585 ^{BC}	81.450 ^{A}	80.475 ^{BC}	80.680 ^{AB}	81.580 $^{A\ \#}$	79.210 ^{B}	82.140 $^{A\ \#}$	79.570 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	79.850 $^{öd\ \#}$	81.545 ^{öd}	82.840 ^{A}	80.855 ^{A}	80.240 ^{BC}	80.355 ^{AB}	78.655 ^{B}	79.650 ^{AB}	81.320 ^{AB}	81.110 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	79.850 $^{öd\#}$	81.545 ^{öd}	79.570 ^{C}	80.475 ^{A}	80.040 $^{B\text{-}D}$	80.675 ^{AB}	80.075 ^{AB}	79.195 ^{B}	79.970 $^{B\ \#}$	77.615 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	79.850 $^{öd\ \#}$	81.545 ^{öd}	80.820 ^{BC}	80.800 ^{A}	78.095 $^{D\ \#}$	81.080 ^{AB}	81.355 ^{A}	81.455 ^{A}	79.950 $^{B\ \#}$	77.860 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	79.850 $^{öd\ \#}$	81.545 ^{öd}	80.020 $^{BC\ \#}$	78.820 ^{B}	78.510 ^{CD}	78.645 ^{B}	78.635 ^{B}	79.415 ^{B}	77.955 ^{C}	78.485 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	79.850 $^{öd\ \#}$	81.545 ^{öd}	81.370 ^{B}	81.515 ^{A}	80.530 $^{BC\ \#}$	78.770 ^{B}	78.650 ^{B}	80.445 ^{AB}	79.950 $^{B\ \#}$	77.430 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**79.850** ^{ab}	**81.545** ^{a}	**80.424** ^{a}	**80.851** ^{a}	**80.077** ^{ab}	**78.703** ^{b}	**79.868** ^{ab}	**76.808** ^{bc}	**79.062** ^{b}	**75.772** ^{c}
2020	**Kontrol**	84.660 $^{öd\ \#}$	79.930 ^{öd}	81.350 ^{A}	81.345 ^{A}	76.385 ^{DE}	77.145 ^{B}	79.460 $^{AB\ \#}$	76.095 $^{C\text{-}E}$	76.655 ^{B}	76.465 ^{A}
	%2 Jelatin	84.660 $^{öd\ \#}$	79.930 ^{öd}	81.180 $^{A\ \#}$	74.170 ^{D}	77.295 $^{C\text{-}E\ \#}$	71.340 ^{C}	73.715 ^{C}	74.280 ^{E}	73.960 $^{C\ \#}$	71.065 ^{B}
	%2 Kitosan	84.660 $^{öd\ \#}$	79.930 ^{öd}	80.255 ^{AB}	79.140 ^{B}	75.605 $^{DE\ \#}$	68.810 ^{D}	73.870 ^{C}	69.385 ^{F}	73.335 $^{C\ \#}$	66.425 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	84.660 $^{öd\ \#}$	79.930 ^{öd}	82.400 ^{A}	82.390 ^{A}	81.905 $^{A\ \#}$	77.625 ^{AB}	79.490 ^{AB}	80.025 ^{A}	77.070 ^{B}	76.710 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	84.660 $^{öd\ \#}$	79.930 ^{öd}	78.395 ^{B}	77.335 ^{BC}	80.990 ^{AB}	77.880 ^{AB}	78.265 $^{B\ \#}$	77.400 $^{B\text{-}D}$	78.045 ^{B}	76.010 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	84.660 $^{öd\ \#}$	79.930 ^{öd}	80.740 $^{A\ \#}$	75.830 ^{CD}	78.325 $^{B\text{-}D}$	76.190 ^{AB}	81.195 ^{A}	79.300 ^{AB}	81.085 $^{A\ \#}$	76.515 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	84.660 $^{öd\ \#}$	79.930 ^{öd}	81.925 ^{A}	81.190 ^{A}	75.395 ^{E}	77.295 ^{B}	78.440 $^{B\ \#}$	75.600 ^{DE}	78.330 $^{B\ \#}$	73.985 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	84.660 $^{öd\ \#}$	79.930 ^{öd}	80.265 ^{AB}	79.075 ^{B}	79.910 $^{A\text{-}C\ \#}$	78.075 ^{AB}	78.905 ^{AB}	78.155 $^{A\text{-}C}$	78.345 ^{B}	75.670 ^{A}
	%2 Kitosan +1250 ppb 1-MCP	84.660 $^{öd\ \#}$	79.930 ^{öd}	80.825 $^{A\ \#}$	78.090 ^{B}	80.310 ^{AB}	79.355 ^{A}	77.740 ^{B}	75.535 ^{DE}	79.340 $^{AB\ \#}$	75.640 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**84.660** ^{a}	**79.930** ^{a}	**80.815** ^{b}	**78.729**	**78.458** ^{c}	**75.968** ^{b}	**77.898** ^{c}	**76.197** ^{b}	**77.352** ^{c}	**74.276** ^{c}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A.\ B.\ C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

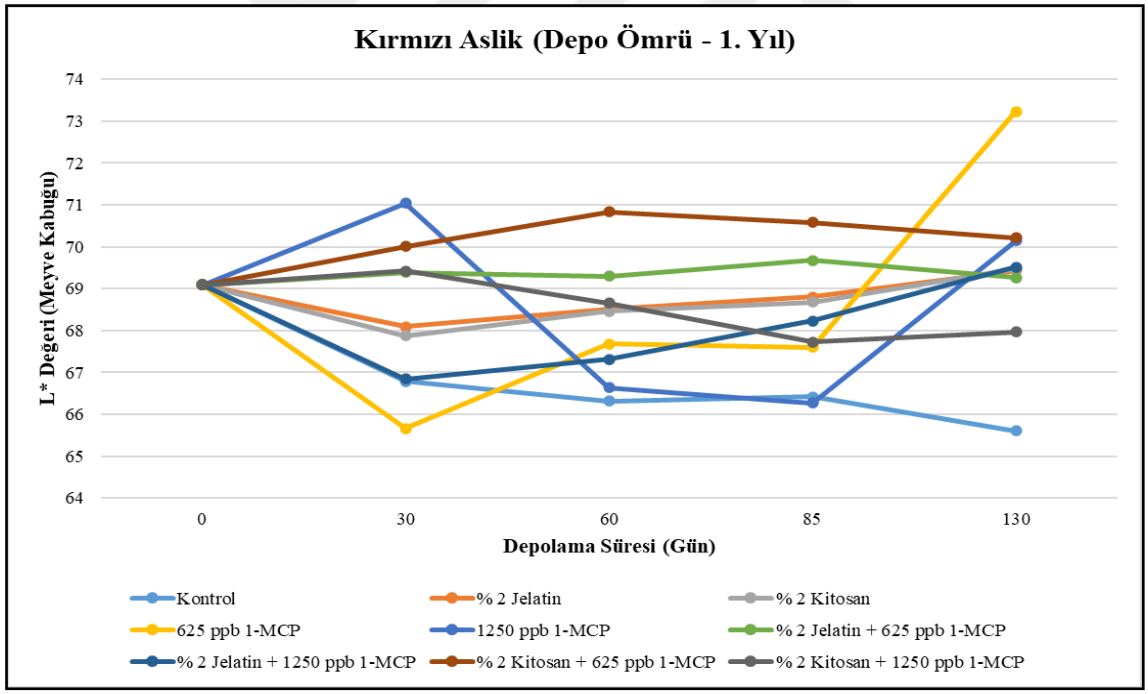
$^{a.\ b.\ c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinde meyve kabuğu L* değerinde birinci ve ikinci yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark, her iki yıl depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.21).

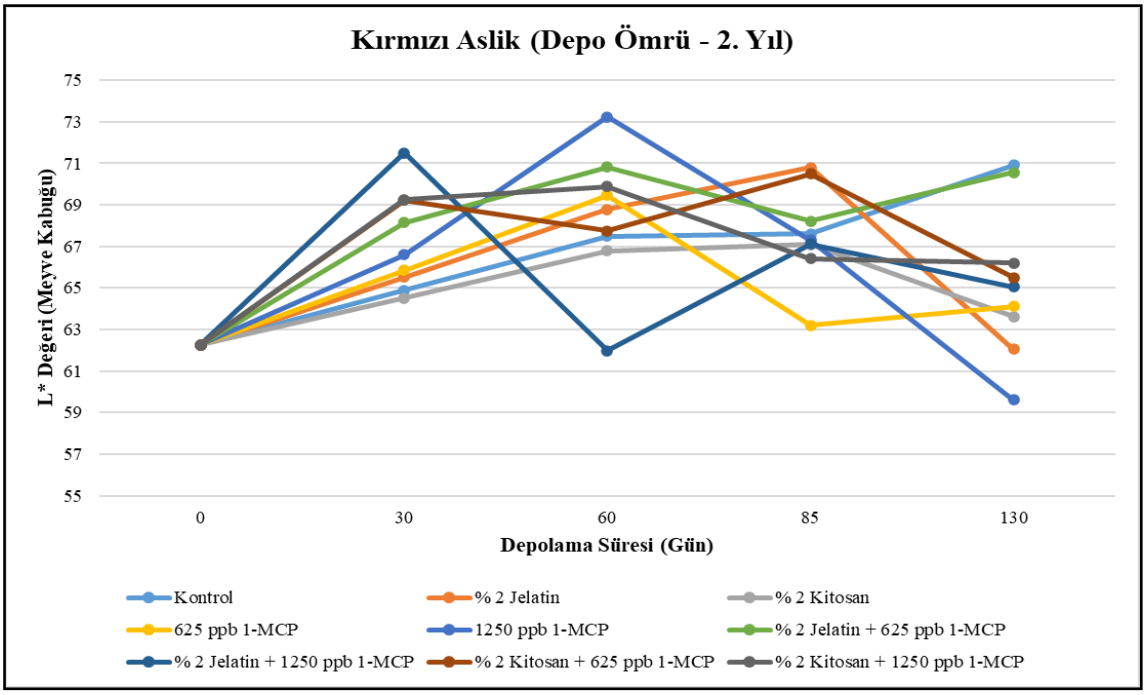
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise kontrol, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasının başlangıç değerleri ile kıyaslandığında azalış, diğer uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L* değerinin 73.235 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 65.600 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.65).



Şekil 4.65 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe meyve kabuğu L* değerindeki değişimlere bakıldığında ise; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin ve 1250 ppb 1-MCP

uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L* değerinin 70.910 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 62.045 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.66).

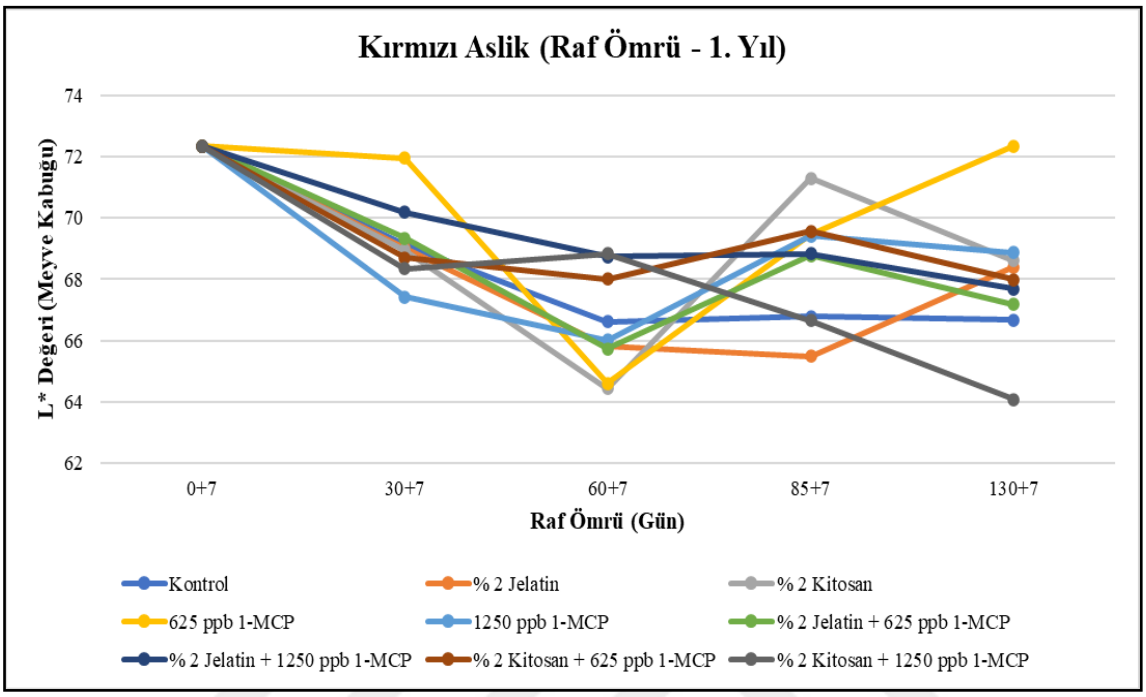


Şekil 4.66 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler

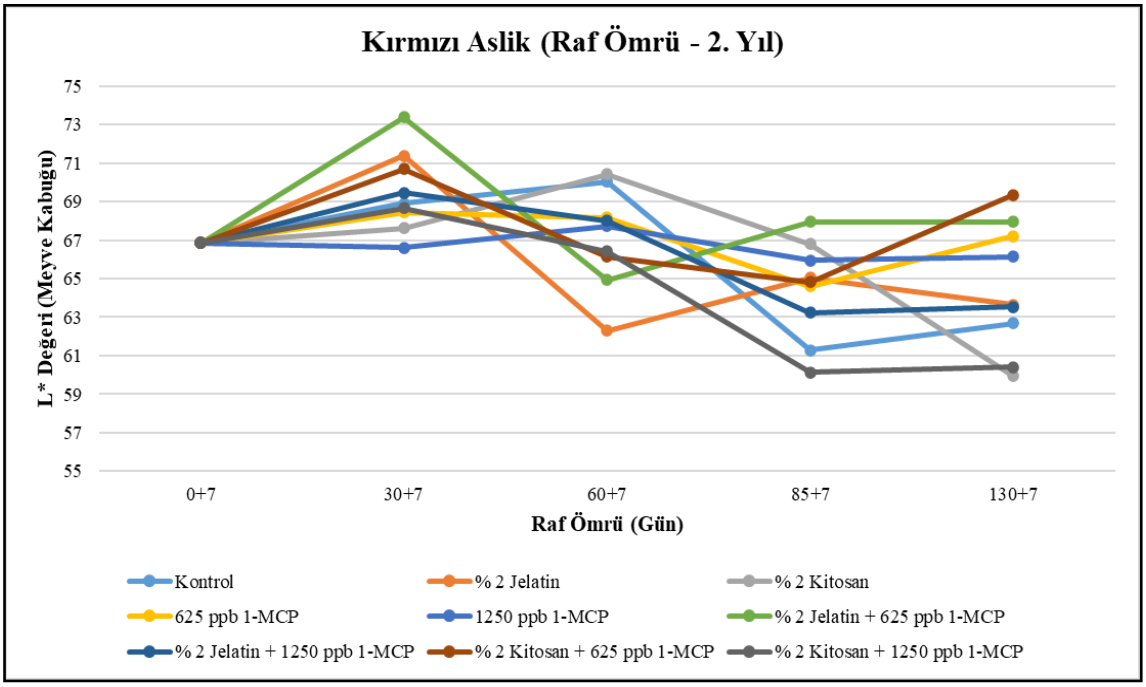
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin raf ömrü, birinci yılda (2019) meyve kabuğu L* değerinde; dalgalanmaların olduğu görülürken, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L* değerinin 72.350 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 64.035 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.67).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe meyve kabuğu L* değerindeki değişimlerde ise; tüm uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L* değerinin 69.340 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise

59.945 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.68).



Şekil 4.67 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.68 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler

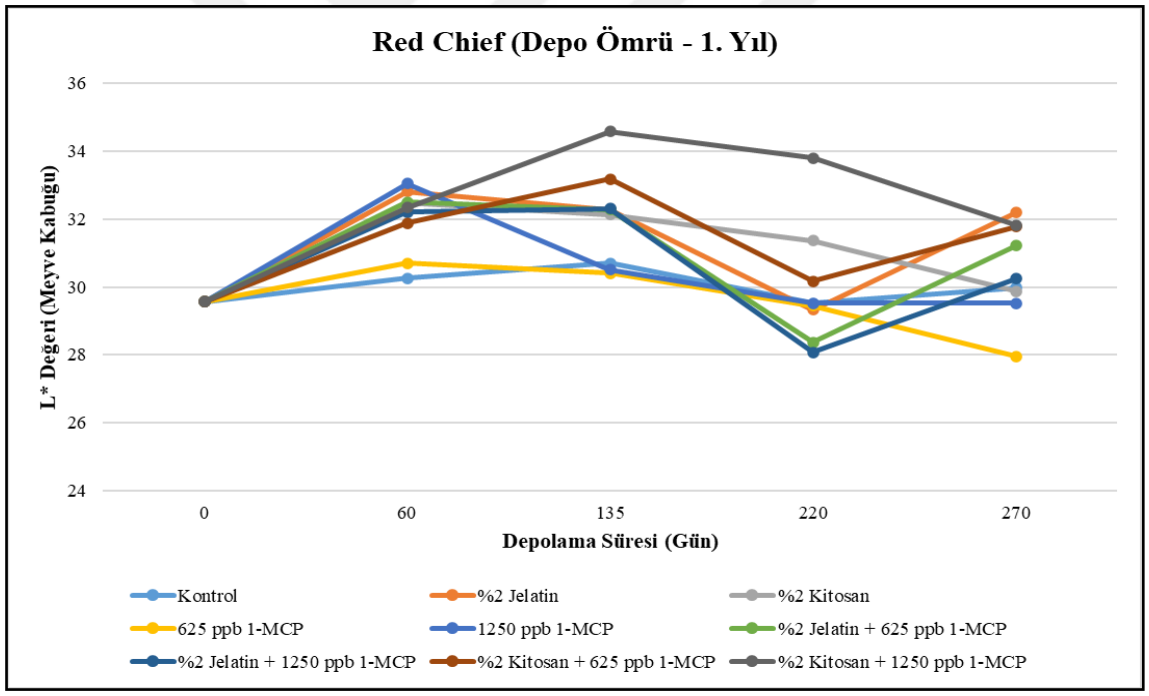
Çizelge 4.22 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	69.095 *öd #*	72.360 *öd*	66.785 *CD*	69.130 *BC*	66.310 *D*	66.610 *A-C*	66.415 *B*	66.790 *C*	65.600 *D*	66.675 *BC*
	%2 Jelatin	69.095 *öd #*	72.360 *öd*	68.095 *B-D*	69.030 *BC*	68.500 *BC #*	65.825 *BC*	68.805 *AB #*	65.490 *C*	69.435 *BC*	68.396 *B*
	%2 Kitosan	69.095 *öd #*	72.360 *öd*	67.875 *B-D*	68.950 *BC*	68.460 *BC #*	64.425 *C*	68.675 *AB #*	71.305 *A*	69.465 *BC*	68.615 *B*
	625 ppb 1-MCP	69.095 *öd #*	72.360 *öd*	65.660 *D #*	71.950 *A*	67.680 *B-D #*	64.600 *C*	67.595 *AB*	69.475 *AB*	73.235 *A*	72.350 *A*
	1250 ppb 1-MCP	69.095 *öd #*	72.360 *öd*	71.045 *A #*	67.420 *C*	66.640 *CD*	66.010 *BC*	66.265 *B #*	69.415 *AB*	70.150 *B*	68.870 *B*
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	69.095 *öd #*	72.360 *öd*	69.385 *A-C*	69.350 *BC*	69.295 *AB #*	65.720 *BC*	69.675 *AB*	68.780 *B*	69.260 *BC #*	67.170 *BC*
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	69.095 *öd #*	72.360 *öd*	66.845 *CD #*	70.195 *AB*	67.310 *B-D*	68.730 *A*	68.235 *AB*	68.835 *B*	69.515 *B*	67.680 *B*
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	69.095 *öd #*	72.360 *öd*	70.005 *AB*	68.705 *BC*	70.830 *A #*	68.005 *AB*	70.585 *A*	69.560 *AB*	70.215 *B #*	67.995 *B*
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	69.095 *öd #*	72.360 *öd*	69.420 *A-C*	68.345 *BC*	68.655 *BC*	68.835 *A*	67.730 *AB*	66.650 *C*	67.965 *C #*	64.065 *C*
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**69.095** *ab*	**72.360** *a*	**68.346** *b*	**69.231** *b*	**68.187** *b*	**66.529** *d*	**68.220** *b*	**68.478** *bc*	**69.427** *a*	**67.980** *c*
2020	**Kontrol**	62.255 *öd #*	66.845 *öd*	64.875 *D #*	68.925 *BC*	67.495 *C*	70.035 *AB*	67.600 *B #*	61.290 *BC*	70.910 *A #*	62.685 *CD*
	%2 Jelatin	62.255 *öd #*	66.845 *öd*	65.520 *CD #*	71.385 *AB*	68.785 *BC #*	62.295 *C*	70.795 *A #*	65.035 *A-C*	62.045 *BC*	63.640 *B-D*
	%2 Kitosan	62.255 *öd #*	66.845 *öd*	64.518 *D #*	67.625 *BC*	66.780 *C*	70.435 *A*	67.095 *B*	66.795 *AB*	63.620 *BC #*	59.945 *D*
	625 ppb 1-MCP	62.255 *öd #*	66.845 *öd*	65.853 *CD*	68.445 *BC*	69.450 *BC*	68.185 *AB*	63.205 *C*	64.610 *A-C*	64.115 *B*	67.200 *A-C*
	1250 ppb 1-MCP	62.255 *öd #*	66.845 *öd*	66.603 *B-D*	66.615 *C*	73.230 *A #*	67.735 *AB*	67.300 *B*	65.945 *A-C*	59.610 *C #*	66.135 *A-C*
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	62.255 *öd #*	66.845 *öd*	68.140 *BC #*	73.390 *A*	70.830 *AB*	64.925 *BC*	68.220 *B*	67.950 *A*	70.570 *A*	67.955 *AB*
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	62.255 *öd #*	66.845 *öd*	71.505 *A*	69.465 *BC*	61.970 *D #*	68.010 *AB*	67.110 *B #*	63.245 *A-C*	65.055 *B*	63.530 *B-D*
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	62.255 *öd #*	66.845 *öd*	69.220 *AB #*	70.695 *AB*	67.740 *BC*	66.135 *A-C*	70.495 *A #*	64.830 *A-C*	65.505 *B #*	69.340 *A*
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	62.255 *öd #*	66.845 *öd*	69.240 *AB*	68.660 *BC*	69.880 *BC #*	66.420 *A-C*	66.410 *B*	60.140 *C*	66.210 *B #*	60.395 *D*
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**62.255** *c*	**66.845** *b*	**67.275** *a*	**69.467** *a*	**68.462** *a*	**67.131** *b*	**67.581** *a*	**64.427** *c*	**65.293** *b*	**64.536** *c*
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

A. B. C ↓ : Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
a. b. c → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
öd : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde meyve kabuğu L* değerinde her iki yıl depolama süresinde (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklarda her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.22).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu L* değerinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu belirlenirken, depo ömrü sonunda 625 ppb 1-MCP uygulaması hariç, diğer bütün uygulamaların artış gösterdiği belirlemiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L* değerinin 32.195 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 27.955 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.69).

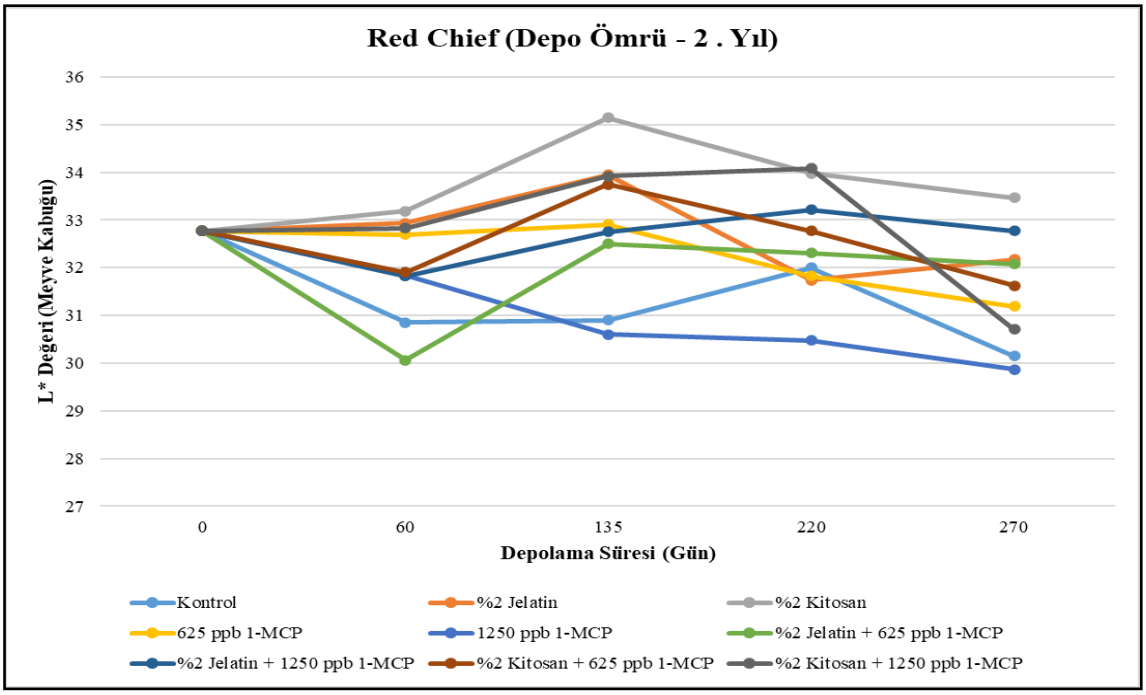


Şekil 4.69 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin depo ömrü, ikinci yıl (2020) meyve kabuğu L* değerindeki değişimlere bakıldığında, depo ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L* değerine

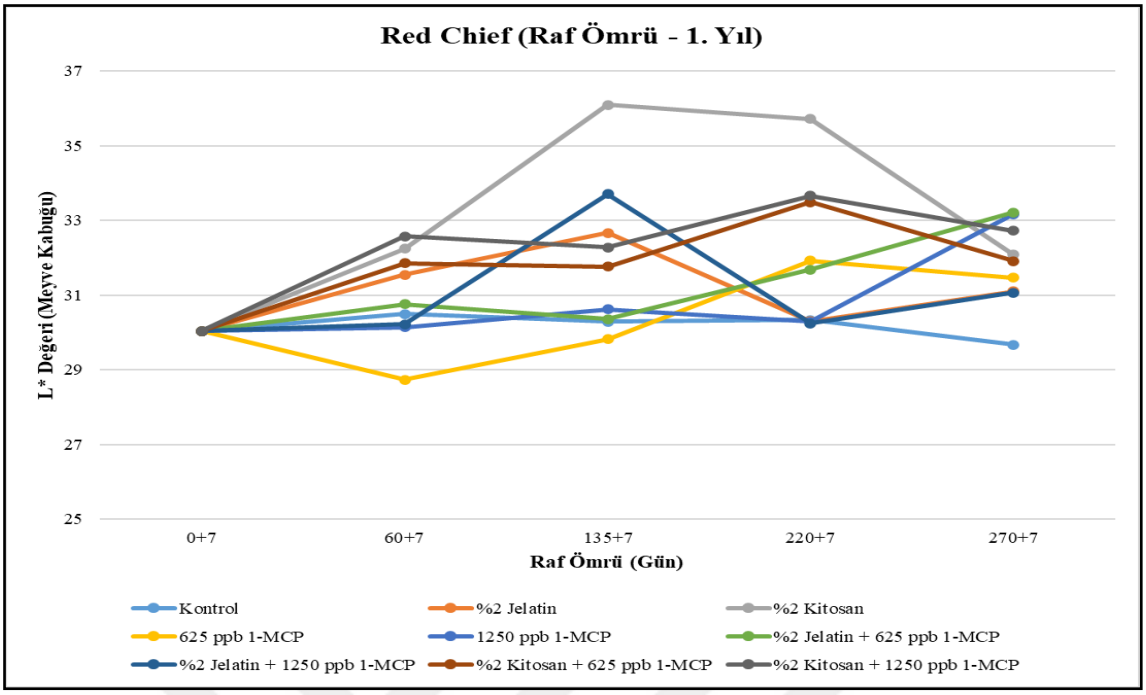
sahip değerin 33.470 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 29.865 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.70).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında raf ömrü sonunda kontrol grubu hariç diğer tüm uygulamaların artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti L^* değerinin 33.215 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 29.675 ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.71).

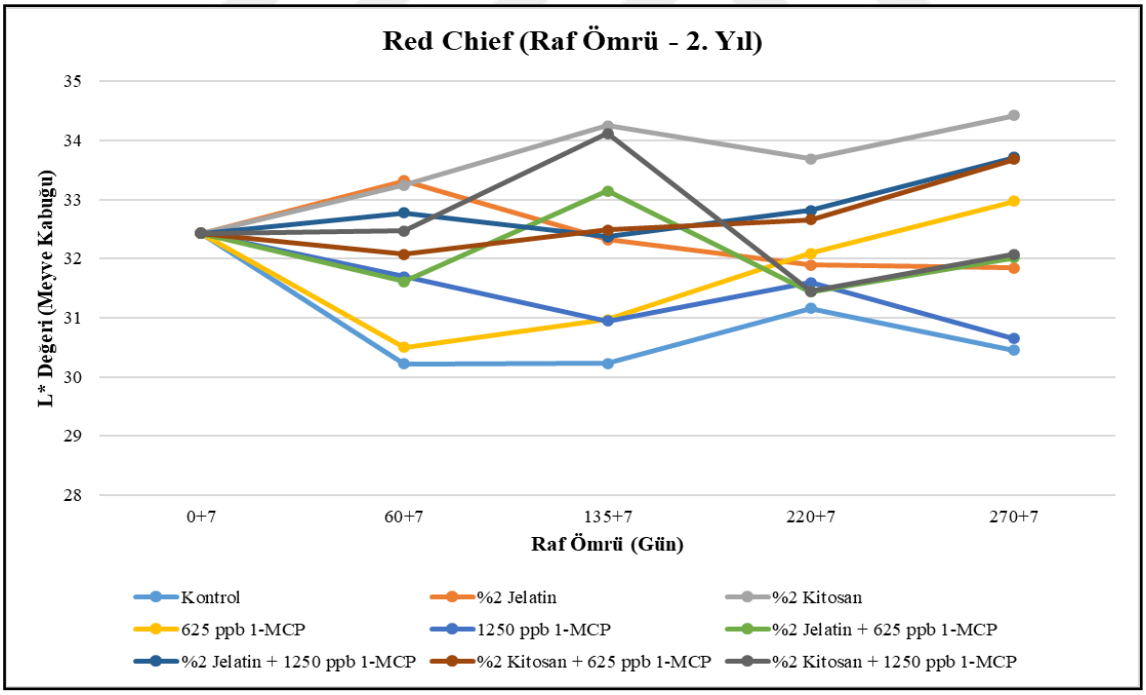


Şekil 4.70 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu L^* değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin raf ömrü, ikinci yıl (2020) meyve kabuğu L^* değerindeki değişimlerde; raf ömrü sonunda %2 kitosan+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu L^* değerinin 34.420 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 30.450 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.72).



Şekil 4.71 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.72 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.23 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu L* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	29.560 ^{öd}	30.035 ^{öd}	30.255 ^{C}	30.495 $^{A-C}$	30.700 ^{C}	30.290 ^{EF}	29.525 ^{CD}	30.340 ^{C}	29.985 ^{BC}	29.675 ^{C}
	%2 Jelatin	29.560 ^{öd}	30.035 ^{öd}	32.815 ^{A}	31.550 ^{AB}	32.270 ^{BC}	32.665 ^{BC}	29.325 $^{CD\,\#}$	30.300 ^{C}	32.195 ^{A}	31.105 ^{BC}
	%2 Kitosan	29.560 ^{öd}	30.035 ^{öd}	32.470 ^{A}	32.240 ^{AB}	32.140 $^{BC\,\#}$	36.100 ^{A}	31.370 ^{B}	35.720 ^{A}	29.875 $^{BC\,\#}$	32.085 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	29.560 ^{öd}	30.035 ^{öd}	30.705 $^{BC\,\#}$	28.740 ^{C}	30.410 ^{C}	29.820 ^{F}	29.450 $^{CD\,\#}$	31.925 ^{BC}	27.955 $^{D\,\#}$	31.465 $^{A-C}$
	1250 ppb 1-MCP	29.560 ^{öd}	30.035 ^{öd}	33.045 $^{A\,\#}$	30.140 ^{BC}	30.515 ^{C}	30.625 $^{D-F}$	29.520 ^{CD}	30.290 ^{C}	29.520 $^{C\,\#}$	33.170 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	29.560 ^{öd}	30.035 ^{öd}	32.505 $^{A\,\#}$	30.755 $^{A-C}$	32.275 $^{BC\,\#}$	30.360 ^{EF}	28.370 $^{CD\,\#}$	31.680 ^{BC}	31.215 ^{AB}	33.215 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	29.560 ^{öd}	30.035 ^{öd}	32.205 ^{AB}	30.225 $^{A-C}$	32.305 ^{BC}	33.705 ^{B}	28.075 $^{D\,\#}$	30.245 ^{C}	30.240 $^{BC\,\#}$	31.070 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	29.560 ^{öd}	30.035 ^{öd}	31.880 ^{AB}	31.860 ^{AB}	33.185 ^{AB}	31.760 $^{C-E}$	30.170 $^{BC\,\#}$	33.495 ^{B}	31.785 ^{A}	31.910 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	29.560 ^{öd}	30.035 ^{öd}	32.335 ^{A}	32.575 ^{A}	34.585 $^{A\,\#}$	32.285 $^{B-D}$	33.795 ^{A}	33.665 ^{B}	31.825 ^{A}	32.725 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**29.560** ^{c}	**30.035** ^{c}	**32.024** ^{a}	**30.953** ^{b}	**32.043** ^{a}	**31.957** ^{a}	**29.956** ^{bc}	**31.962** ^{a}	**30.511** ^{b}	**31.824** ^{ab}
2020	**Kontrol**	32.770 ^{öd}	32.425 ^{öd}	30.850 ^{CD}	30.215 ^{E}	30.900 ^{E}	30.225 ^{D}	32.005 ^{B}	31.160 ^{B}	30.145 ^{E}	30.450 ^{E}
	%2 Jelatin	32.770 ^{öd}	32.425 ^{öd}	32.940 ^{AB}	33.320 ^{A}	33.950 $^{B\,\#}$	32.320 ^{C}	31.740 ^{BC}	31.895 ^{AB}	32.170 ^{BC}	31.845 ^{D}
	%2 Kitosan	32.770 ^{öd}	32.425 ^{öd}	33.190 ^{A}	33.240 ^{AB}	35.145 ^{A}	34.245 ^{A}	33.980 ^{A}	33.690 ^{A}	33.470 ^{A}	34.420 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	32.770 ^{öd}	32.425 ^{öd}	32.695 $^{AB\,\#}$	30.500 ^{DE}	32.905 $^{CD\,\#}$	30.970 ^{D}	31.830 ^{BC}	32.090 ^{AB}	31.190 $^{CD\,\#}$	32.975 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	32.770 ^{öd}	32.425 ^{öd}	31.835 ^{BC}	31.695 ^{C}	30.605 ^{E}	30.945 ^{D}	30.480 $^{C\,\#}$	31.595 ^{B}	29.865 ^{E}	30.645 ^{E}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	32.770 ^{öd}	32.425 ^{öd}	30.065 $^{D\,\#}$	31.615 ^{CD}	32.500 $^{D\,\#}$	33.145 ^{BC}	32.305 ^{B}	31.440 ^{B}	32.080 ^{BC}	32.015 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	32.770 ^{öd}	32.425 ^{öd}	31.825 ^{BC}	32.770 $^{A-C}$	32.755 ^{D}	32.370 ^{C}	33.220 ^{AB}	32.815 ^{AB}	32.775 $^{AB\,\#}$	33.710 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	32.770 ^{öd}	32.425 ^{öd}	31.900 ^{BC}	32.075 ^{BC}	33.750 $^{BC\,\#}$	32.485 ^{C}	32.770 ^{AB}	32.655 ^{AB}	31.625 $^{CD\,\#}$	33.680 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	32.770 ^{öd}	32.425 ^{öd}	32.830 ^{AB}	32.465 $^{A-C}$	33.925 ^{B}	34.120 ^{AB}	34.085 $^{A\,\#}$	31.445 ^{B}	30.710 ^{DE}	32.070 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**32.770** ^{a}	**32.425** ^{öd}	**32.014** ^{bc}	**31.988** ^{öd}	**32.937** ^{a}	**32.314** ^{öd}	**32.491** ^{ab}	**32.087** ^{öd}	**31.559** ^{c}	**32.423** ^{öd}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D. S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu L^* değerinde her iki yılda (2019-2020), depo ve raf ömründe tüm uygulamaların kontrol grubu meyve örneklerine göre istatistiksel olarak artan bir öneminin olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Red Chief standart elma çeşidinde depolama süreleri arası farklar her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.24 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu L^* değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

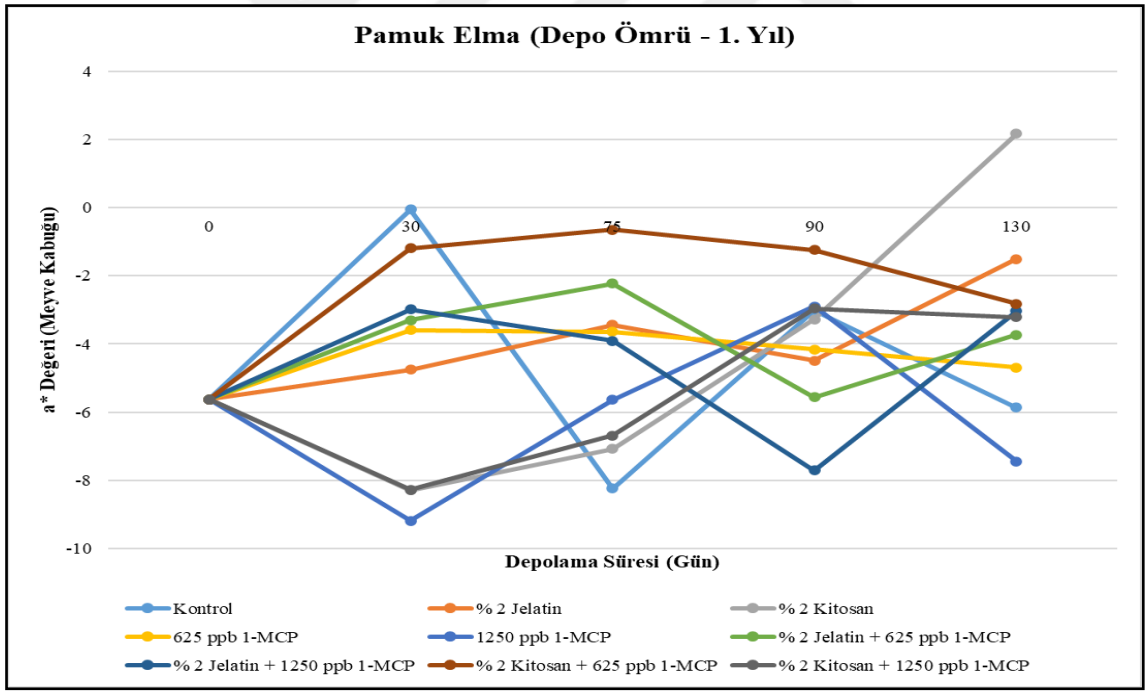
Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	80.533	80.530	66.841	85.272	30.005	30.167
	%2 Jelatin	79.059	73.670	68.786	85.001	31.233	31.131
	%2 Kitosan	78.628	73.456	68.714	84.936	31.083	33.236
	625 ppb 1-MCP	80.926	80.491	68.653	85.642	29.616	30.397
	1250 ppb 1-MCP	80.581	80.703	68.639	85.350	30.432	30.852
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	79.901	79.901	69.342	85.358	30.785	31.209
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	80.014	80.548	68.200	85.245	30.477	31.056
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	78.994	79.382	70.146	85.535	31.316	31.812
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	80.070	79.941	68.573	85.219	32.420	32.257
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**79.856 *A***	**78.736 *b***	**68.655 *B***	**85.284 *a***	**30.819 *C***	**31.346 *c***
2020	**Kontrol**	79.702	78.196	66.627	65.956	31.334	30.895
	%2 Jelatin	78.162	74.157	65.880	65.840	32.714	32.361
	%2 Kitosan	77.545	72.738	64.854	66.329	33.711	33.604
	625 ppb 1-MCP	81.105	79.336	64.976	67.057	32.278	31.792
	1250 ppb 1-MCP	80.071	77.711	65.800	66.655	31.111	31.461
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	81.201	77.553	68.003	68.213	31.944	32.128
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	79.750	77.600	65.579	66.219	32.669	32.818
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	80.417	78.181	67.043	67.569	32.563	32.664
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	80.575	77.710	66.799	64.492	32.864	32.505
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**79.836 *A***	**77.020 *a***	**66.173 *B***	**66.481 *b***	**32.354 *C***	**32.248 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

4.6.1.2 a* Değeri

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.25-4.28 ve Şekil 4.73- 4.84'te gösterilmiştir.

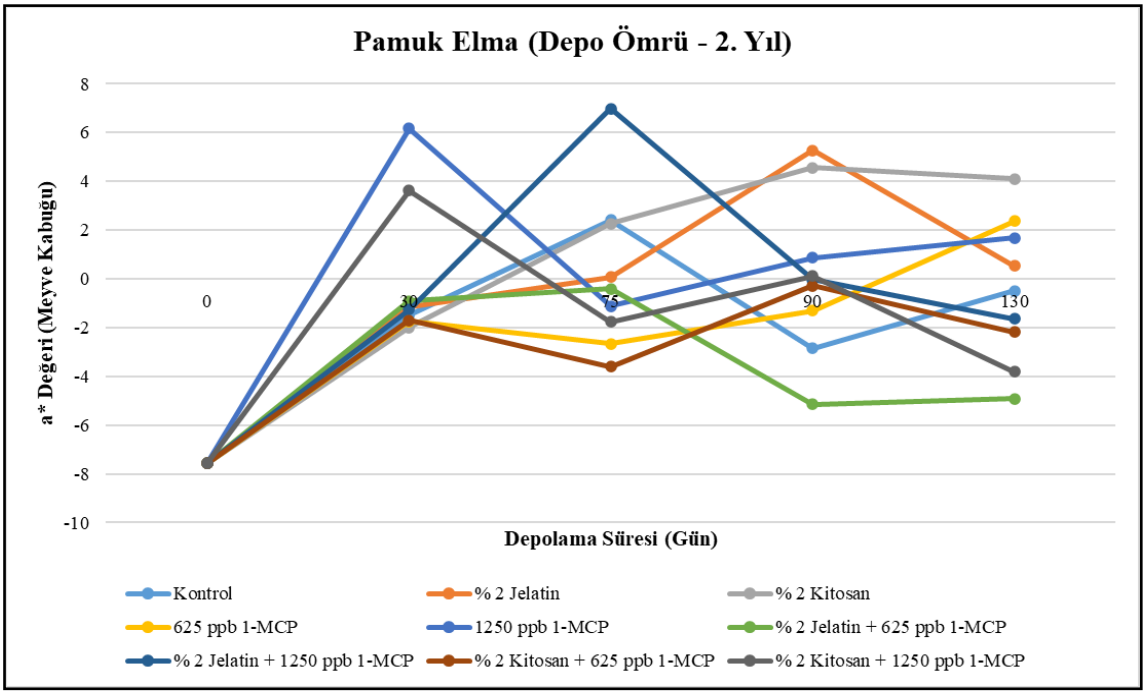
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depo ömrü boyunca artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu belirlenmiştir. Depo ömrü sonunda; kontrol ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu a* değerinin 2.170 ile %2 kitosan uygulamasında, en düşük değerin ise -7.450 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.73).



Şekil 4.73 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

İkinci yıl (2020), depo ömründe ise meyve kabuğu a* değerindeki değişimler incelendiğinde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında tüm uygulamalarda artışların olduğu

gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda Pamuk Elma mahalli çeşidinde en yüksek meyve kabuğu a* değerine sahip uygulamanın 4.140 ile %2 kitosan, en düşük değerin ise -4.925 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.74).

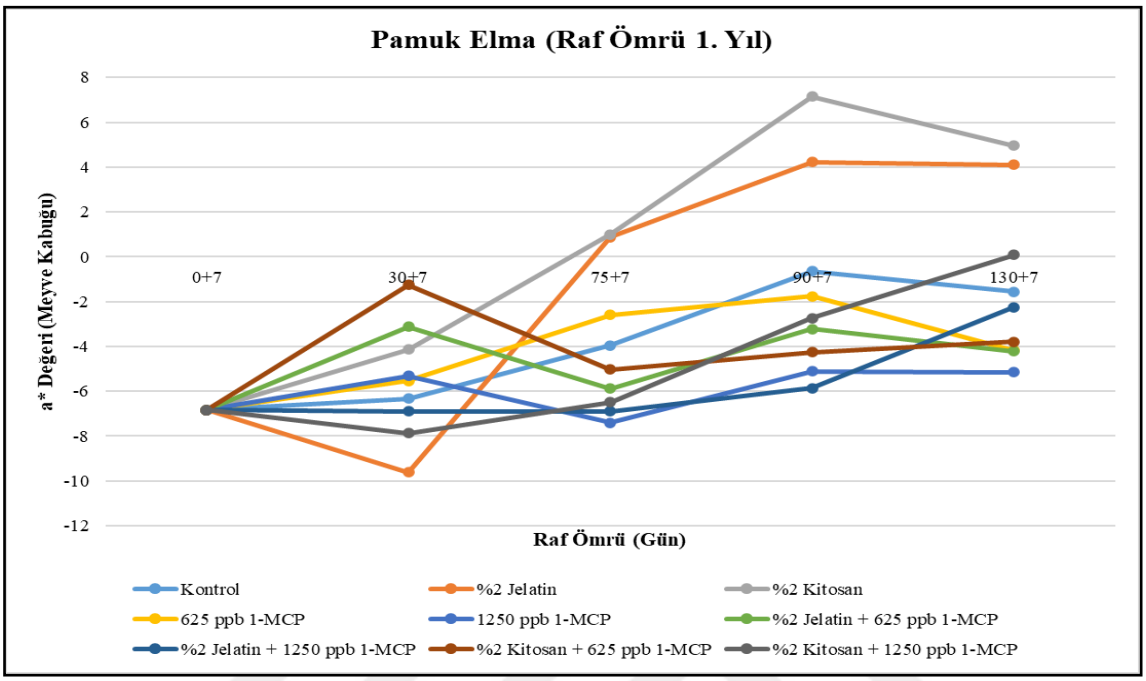


Şekil 4.74 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

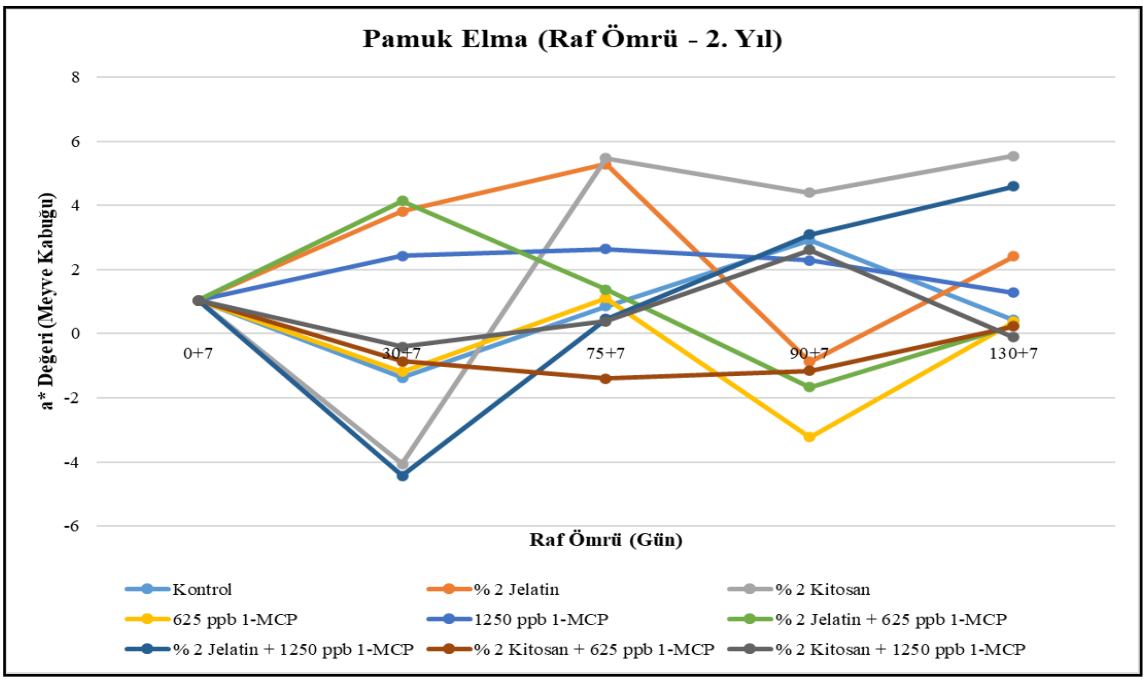
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün bekletilmesi esnasında meyve kabuğu a* değerinde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların görüldüğü, raf ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında artışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu a* değerinin 4.960 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise -5.160 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.75).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu a* değerindeki değişimlere bakıldığında ise tüm uygulamalarda dalgalanmaların gözlemlendiği, raf ömrü sonunda; %2 jelatin, %2 kitosan, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu a* değerinin 5.535

ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise -0.105 ile %2 kitosan +1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.76).



Şekil 4.75 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.76 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

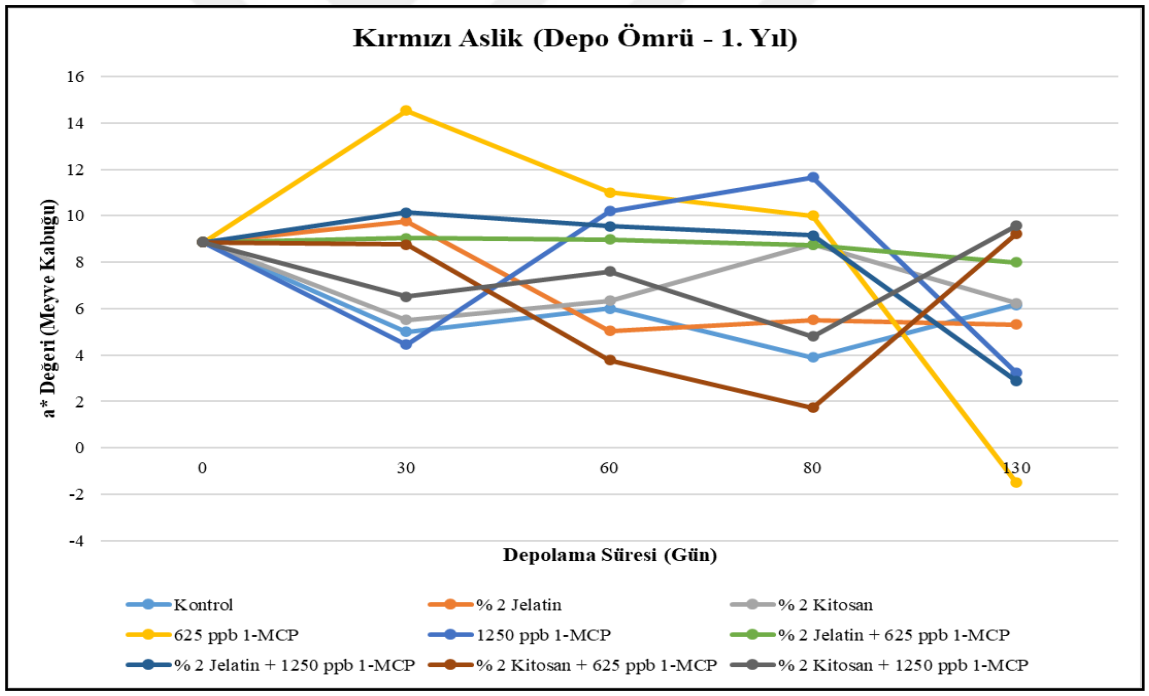
Çizelge 4.25 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	-5.620 $^{öd\ \#}$	-6.840 ^{öd}	-0.050 $^{A\ \#}$	-6.330 $^{B\text{-}E}$	-8.240 $^{E\ \#}$	-3.960 ^{BC}	-3.015 $^{B\ \#}$	-0.640 ^{C}	-5.860 ^{DE}	-1.565 ^{BC}
	%2 Jelatin	-5.620 $^{öd\ \#}$	-6.840 ^{öd}	-4.750 $^{C\ \#}$	-9.625 ^{E}	-3.440 $^{A\text{-}C}$	0.875 ^{A}	-5.380 $^{C\ \#}$	4.225 ^{B}	-1.510 $^{B\ \#}$	4.110 ^{A}
	%2 Kitosan	-5.620 $^{öd\ \#}$	-6.840 ^{öd}	-8.295 $^{D\ \#}$	-4.130 $^{A\text{-}C}$	-7.080 $^{E\ \#}$	1.010 ^{A}	-3.275 $^{B\ \#}$	7.150 ^{A}	2.170 $^{A\ \#}$	4.960 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	-5.620 $^{öd\ \#}$	-6.840 ^{öd}	-3.585 ^{BC}	-5.545 $^{B\text{-}D}$	-3.635 $^{A\text{-}C}$	-2.585 ^{B}	-4.160 $^{BC\ \#}$	-1.770 ^{CD}	-4.690 ^{CD}	-4.170 ^{DE}
	1250 ppb 1-MCP	-5.620 $^{öd\ \#}$	-6.840 ^{öd}	-9.190 ^{D}	-5.310 $^{B\text{-}D}$	-5.640 $^{C\text{-}E\ \#}$	-7.405 ^{C}	-2.900 ^{B}	-5.100 ^{FG}	-7.450 $^{E\ \#}$	-5.160 ^{E}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	-5.620 $^{öd\ \#}$	-6.840 ^{öd}	-3.300 $^{A\text{-}C}$	-3.120 ^{AB}	-2.220 ^{AB}	-5.880 ^{BC}	-5.560 ^{C}	-3.225 $^{D\text{-}F}$	-3.735 $^{B\text{-}D}$	-4.210 ^{DE}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	-5.620 $^{öd\ \#}$	-6.840 ^{öd}	-2.980 $^{A\text{-}C\ \#}$	-6.905 $^{C\text{-}E}$	-3.910 $^{B\text{-}D\ \#}$	-6.905 ^{C}	-7.710 $^{D\ \#}$	-5.870 ^{G}	-3.040 $^{BC\ \#}$	-2.245 $^{B\text{-}D}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	-5.620 $^{öd\ \#}$	-6.840 ^{öd}	-1.185 ^{AB}	-1.260 ^{A}	-0.645 ^{A}	-5.020 ^{BC}	-1.235 ^{A}	-4.265 $^{E\text{-}G}$	-2.820 ^{BC}	-3.790 $^{C\text{-}E}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	-5.620 $^{öd\ \#}$	-6.840 ^{öd}	-8.275 ^{D}	-7.880 ^{DE}	-6.690 ^{DE}	-6.480 ^{C}	-2.960 ^{B}	-2.730 ^{DE}	-3.210 $^{B\text{-}D}$	0.095 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**-5.620** ^{b}	**-6.840** ^{c}	**-4.623** ^{ab}	**-5.567** ^{bc}	**-4.611** ^{ab}	**-4.039** ^{b}	**-4.022** ^{a}	**-1.358** ^{a}	**-3.349** ^{a}	**-1.331** ^{a}
2020	**Kontrol**	-7.580 $^{öd\ \#}$	1.040 ^{öd}	-1.490 ^{B}	-1.375 ^{B}	2.410 ^{AB}	0.845 ^{C}	-2.850 $^{BC\ \#}$	2.905 ^{A}	-0.495 $^{A\text{-}D}$	0.430 ^{C}
	%2 Jelatin	-7.580 $^{öd\ \#}$	1.040 ^{öd}	-1.135 $^{B\ \#}$	3.815 ^{A}	0.080 ^{BC}	5.280 ^{AB}	5.270 ^{A}	-0.880 ^{B}	0.525 $^{A\text{-}C}$	2.410 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan	-7.580 $^{öd\ \#}$	1.040 ^{öd}	-2.000 ^{B}	-4.060 ^{C}	2.270 ^{AB}	5.465 ^{A}	4.565 ^{A}	4.395 ^{A}	4.110 ^{A}	5.535 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	-7.580 $^{öd\ \#}$	1.040 ^{öd}	-1.745 ^{B}	-1.190 ^{B}	-2.670 ^{BC}	1.110 ^{BC}	-1.300 ^{B}	-3.225 ^{B}	2.370 ^{AB}	0.365 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	-7.580 $^{öd\ \#}$	1.040 ^{öd}	6.165 ^{A}	2.430 ^{A}	-1.115 ^{BC}	2.635 $^{A\text{-}C}$	0.875 $^{B\ \#}$	2.280 ^{A}	1.670 ^{AB}	1.280 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	-7.580 $^{öd\ \#}$	1.040 ^{öd}	-0.910 $^{B\ \#}$	4.145 ^{A}	-0.405 ^{BC}	1.380 $^{A\text{-}C}$	-5.145 ^{C}	-1.675 ^{B}	-4.925 ^{D}	0.245 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	-7.580 $^{öd\ \#}$	1.040 ^{öd}	-1.260 $^{B\ \#}$	-4.430 ^{C}	6.975 $^{A\ \#}$	0.460 ^{C}	-0.030 $^{B\ \#}$	3.090 ^{A}	-1.640 $^{B\text{-}D\ \#}$	4.590 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	-7.580 $^{öd\ \#}$	1.040 ^{öd}	-1.700 ^{B}	-0.855 ^{B}	-3.605 ^{C}	-1.395 ^{C}	-0.280 ^{B}	-1.165 ^{B}	-2.185 $^{B\text{-}D}$	0.225 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	-7.580 $^{öd\ \#}$	1.040 ^{öd}	3.615 ^{AB}	-0.415 ^{B}	-1.775 ^{BC}	0.390 ^{C}	0.110 $^{B\ \#}$	2.615 ^{A}	-3.815 ^{CD}	-0.105 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**-7.580** ^{b}	**1.040** ^{ab}	**-0.051** ^{a}	**-0.215** ^{b}	**0.241** ^{a}	**1.797** ^{a}	**0.135** ^{a}	**0.927** ^{ab}	**-0.487** ^{a}	**1.664** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}$ ↓ : Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinin meyve kabuğu a* değerinde uygulamalar arası farklara bakıldığında her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.25).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu a* değerinin 9.575 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise -1.480 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.77).

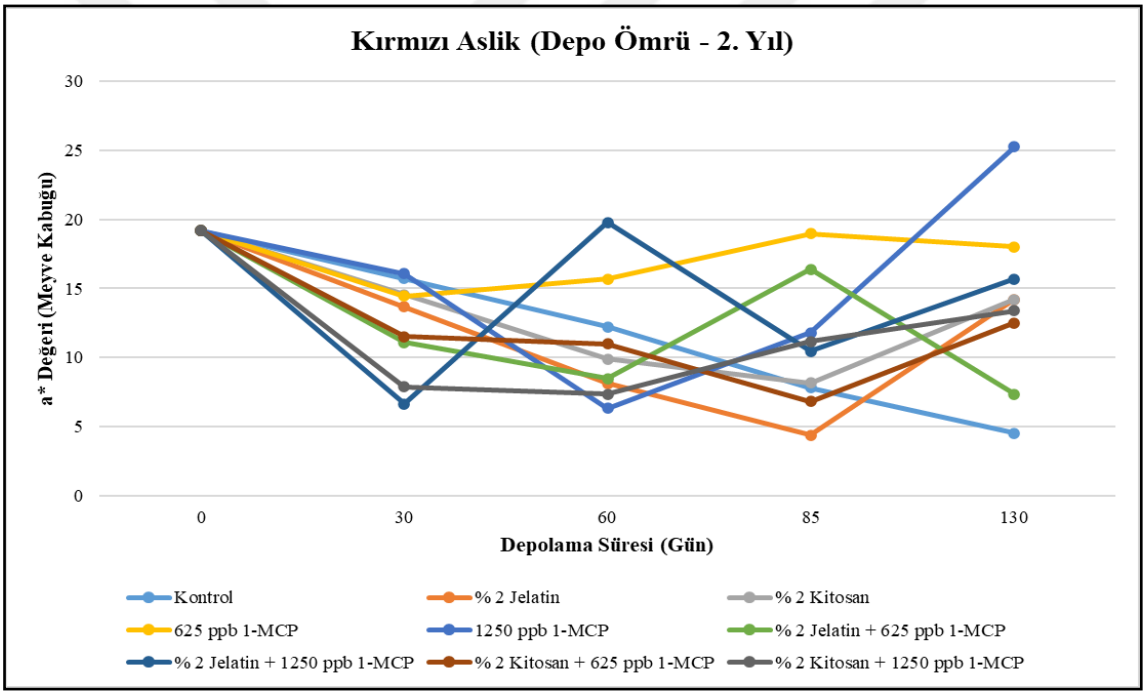


Şekil 4.77 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe meyve kabuğu a* değerindeki değişimlerde ise depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda 1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların azalış gösterdiği saptanmıştır. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek

meyve kabuğu a* değerinin 25.245 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.510 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.78).

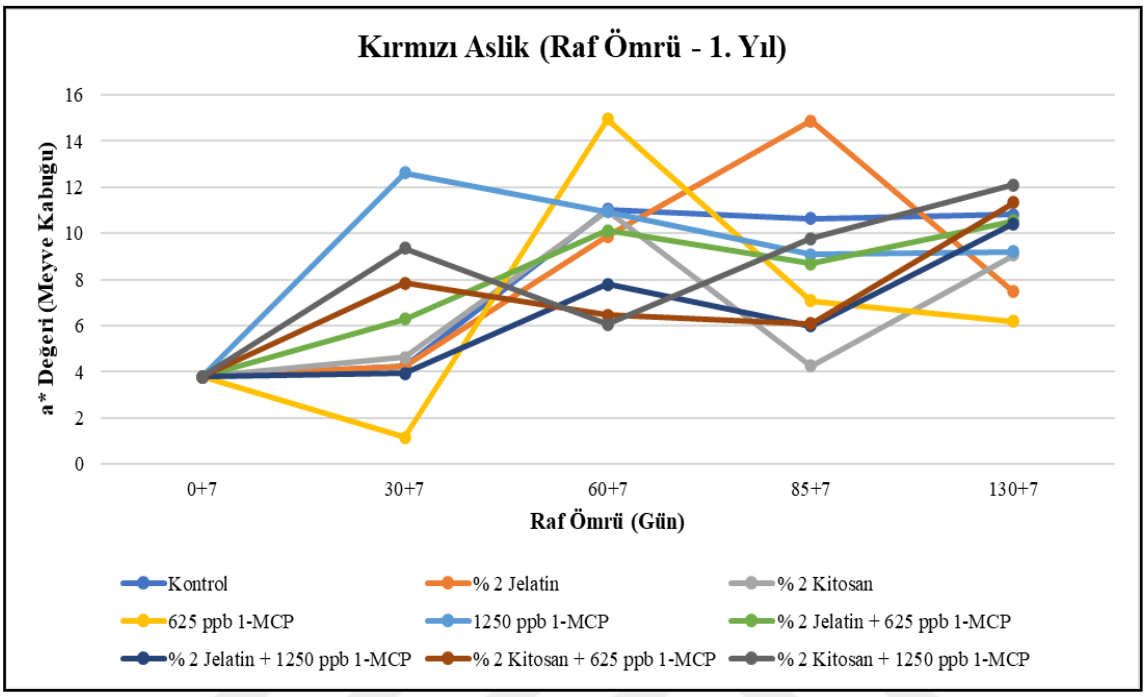
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe +7 gün tutulması esnasında meyve kabuğu a* değerindeki değişimlere bakıldığında; artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu a* değerinin 12.105 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 6.195 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.79).



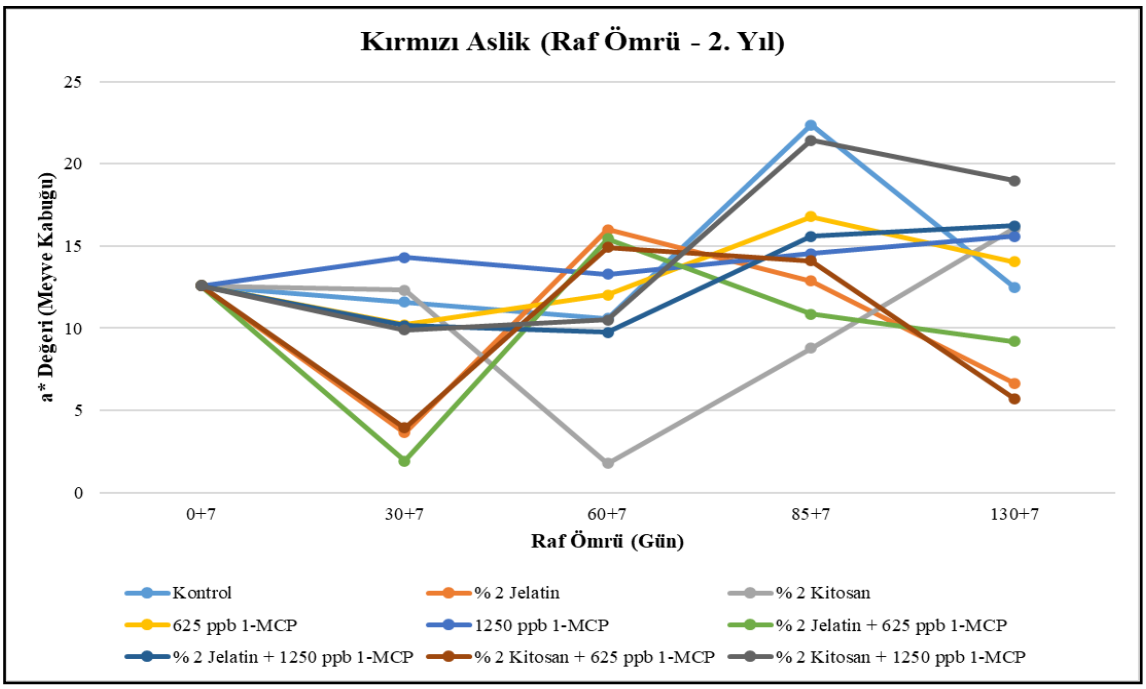
Şekil 4.78 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve kabuğu a* değerindeki değişimlerde; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların göründüğü, raf ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında; kontrol, %2 jelatin, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamalarda ise artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda 18.985 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasının en yüksek değere sahip uygulama olduğu

görülürken, en düşük değerin ise 5.720 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.80).



Şekil 4.79 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.80 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

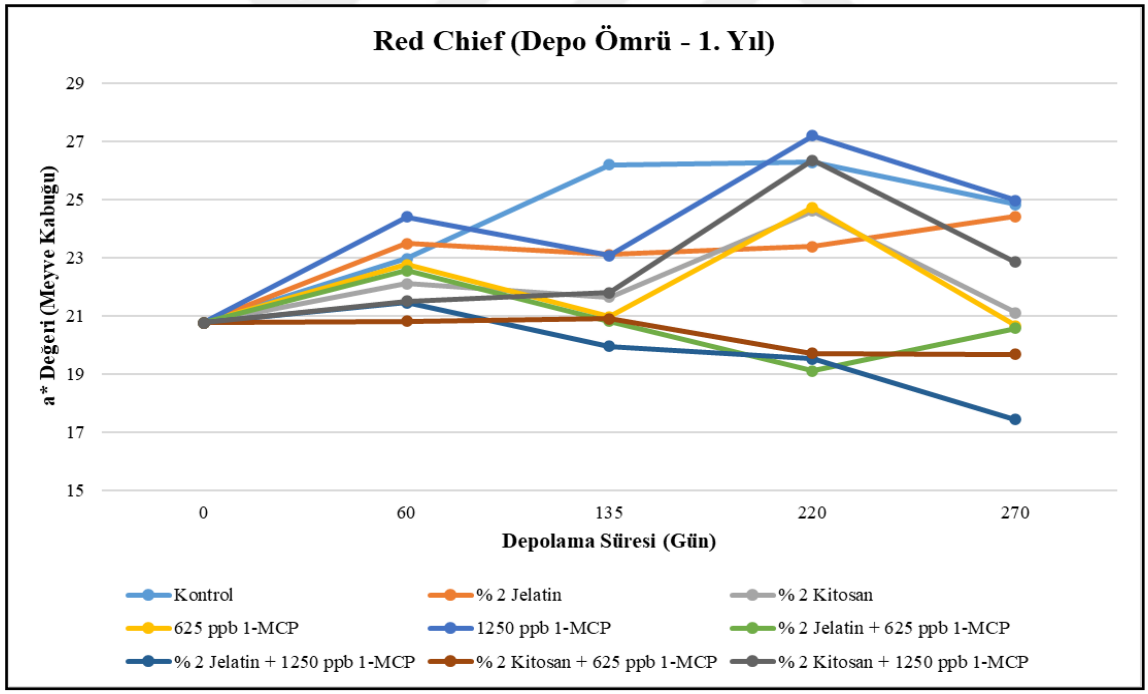
Çizelge 4.26 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	8.860 ^{öd}	3.775 ^{öd}	4.995 ^{D}	4.265 $^{B-D}$	6.010 $^{B-D\,\#}$	11.035 ^{AB}	3.900 $^{BC\,\#}$	10.645 ^{B}	6.155 $^{A-C\,\#}$	10.805 ^{AB}
	%2 Jelatin	8.860 ^{öd}	3.775 ^{öd}	9.770 ^{B}	4.260 $^{B-D}$	5.045 $^{CD\,\#}$	9.870 ^{B}	5.510 $^{A-C\,\#}$	14.885 ^{A}	5.320 $^{BC\,\#}$	7.473 ^{CD}
	%2 Kitosan	8.860 ^{öd}	3.775 ^{öd}	5.505 ^{CD}	4.630 $^{B-D}$	6.330 $^{B-D\,\#}$	10.955 ^{AB}	8.760 $^{A-C\,\#}$	4.260 ^{C}	6.235 $^{A-C}$	9.065 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	8.860 ^{öd}	3.775 ^{öd}	14.540 $^{A\,\#}$	1.165 ^{D}	11.010 ^{A}	14.940 ^{A}	9.995 ^{AB}	7.080 ^{BC}	-1.480 $^{D\,\#}$	6.195 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	8.860 ^{öd}	3.775 ^{öd}	4.440 $^{D\,\#}$	12.625 ^{A}	10.205 ^{AB}	10.940 ^{AB}	11.655 ^{A}	9.085 ^{B}	3.240 $^{C\,\#}$	9.210 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	8.860 ^{öd}	3.775 ^{öd}	9.040 ^{BC}	6.290 $^{B-D}$	8.970 $^{A-C}$	10.130 ^{AB}	8.750 $^{A-C}$	8.685 ^{BC}	7.995 ^{AB}	10.540 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	8.860 ^{öd}	3.775 ^{öd}	10.140 $^{B\,\#}$	3.930 ^{CD}	9.550 ^{AB}	7.785 ^{B}	9.165 ^{AB}	6.000 ^{BC}	2.885 $^{C\,\#}$	10.425 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	8.860 ^{öd}	3.775 ^{öd}	8.755 ^{BC}	7.855 $^{A-C}$	3.780 ^{D}	6.465 ^{B}	1.735 ^{C}	6.090 ^{BC}	9.210 ^{A}	11.345 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	8.860 ^{öd}	3.775 ^{öd}	6.520 $^{B-D}$	9.350 ^{AB}	7.595 $^{A-D}$	6.060 ^{B}	4.805 $^{A-C}$	9.780 ^{B}	9.575 ^{A}	12.105 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**8.860** ^{a}	**3.775** ^{c}	**8.189** ^{a}	**6.041** ^{b}	**7.611** ^{a}	**9.798** ^{a}	**7.142** ^{ab}	**8.501** ^{a}	**5.459** ^{b}	**9.685** ^{a}
2020	**Kontrol**	19.195 $^{öd\,\#}$	12.575 ^{öd}	15.705 $^{A\,\#}$	11.580 ^{A}	12.215 ^{BC}	10.585 ^{A}	7.795 $^{CD\,\#}$	22.355 ^{A}	4.510 ^{D}	12.490 $^{A-C}$
	%2 Jelatin	19.195 $^{öd\,\#}$	12.575 ^{öd}	13.663 $^{A\,\#}$	3.660 ^{B}	8.130 ^{CD}	16.000 ^{A}	4.360 $^{D\,\#}$	12.880 ^{AB}	14.185 ^{B}	6.645 ^{CD}
	%2 Kitosan	19.195 $^{öd\,\#}$	12.575 ^{öd}	14.543 ^{A}	12.320 ^{A}	9.890 $^{CD\,\#}$	1.775 ^{B}	8.150 ^{CD}	8.800 ^{B}	14.185 ^{B}	16.065 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	19.195 $^{öd\,\#}$	12.575 ^{öd}	14.438 ^{A}	10.230 ^{A}	15.680 $^{AB\,\#}$	12.015 ^{A}	18.950 ^{A}	16.780 ^{AB}	18.010 ^{B}	14.050 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	19.195 $^{öd\,\#}$	12.575 ^{öd}	16.070 ^{A}	14.295 ^{A}	6.300 $^{D\,\#}$	13.280 ^{A}	11.810 ^{BC}	14.545 ^{AB}	25.245 $^{A\,\#}$	15.590 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	19.195 $^{öd\,\#}$	12.575 ^{öd}	11.080 $^{AB\,\#}$	1.925 ^{B}	8.460 ^{CD}	15.455 ^{A}	16.385 ^{AB}	10.860 ^{B}	7.335 $^{CD\,\#}$	9.205 $^{B-D}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	19.195 $^{öd\,\#}$	12.575 ^{öd}	6.630 ^{B}	10.145 ^{A}	19.775 $^{A\,\#}$	9.735 ^{A}	10.445 $^{C\,\#}$	15.600 ^{AB}	15.680 ^{B}	16.235 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	19.195 $^{öd\,\#}$	12.575 ^{öd}	11.525 $^{AB\,\#}$	3.930 ^{B}	10.970 ^{CD}	14.925 ^{A}	6.805 $^{CD\,\#}$	14.105 ^{AB}	12.505 $^{BC\,\#}$	5.720 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	19.195 $^{öd\,\#}$	12.575 ^{öd}	7.885 ^{B}	9.900 ^{A}	7.355 $^{CD\,\#}$	10.520 ^{A}	11.150 $^{BC\,\#}$	21.435 ^{A}	13.375 $^{BC\,\#}$	18.985 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**19.195** ^{a}	**12.575** ^{ab}	**12.393** ^{bc}	**8.665** ^{c}	**10.975** ^{c}	**11.588** ^{b}	**10.650** ^{c}	**15.262** ^{a}	**13.892** ^{b}	**12.776** ^{ab}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}$ ↓ : Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde meyve kabuğu a* değerinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömürleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yılda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.26).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömrü meyve kabuğu a* değerinde meydan gelen değişimlerde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının depo ömrü sonunda azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu a* değerinin 24.960 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 17.430 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27 ve Şekil 4.81).

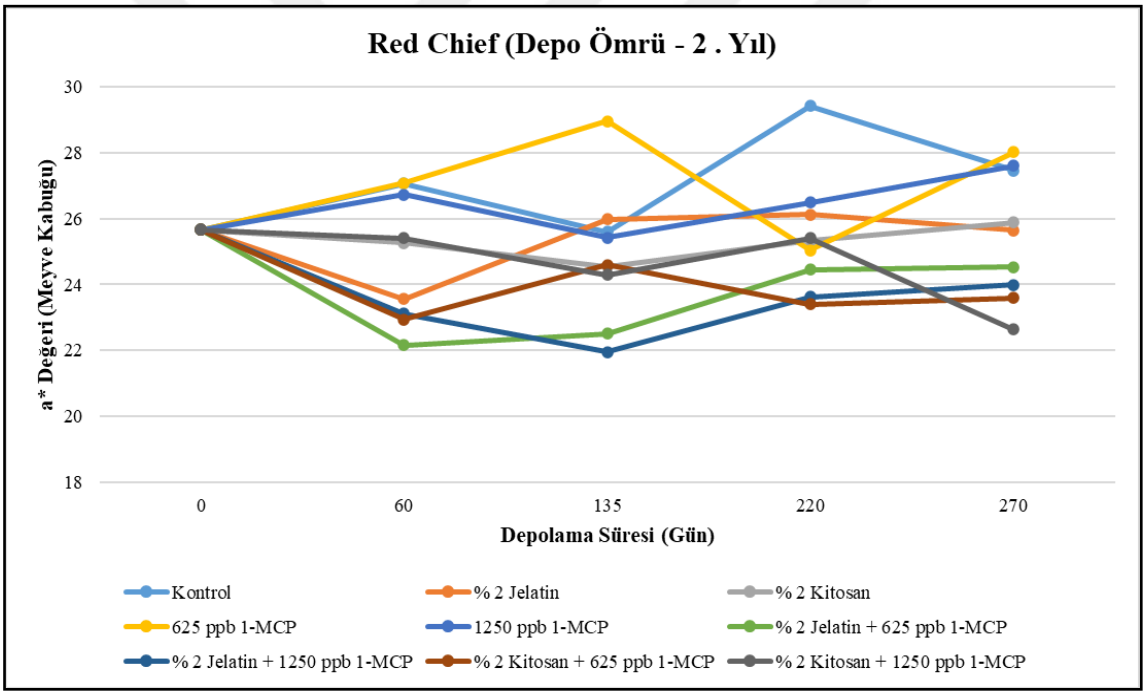


Şekil 4.81 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve kabuğu a* değerindeki değişimlerde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda ise kontrol, 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP

uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu a* değerinin 28.020 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 22.635 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27 ve Şekil 4.82).

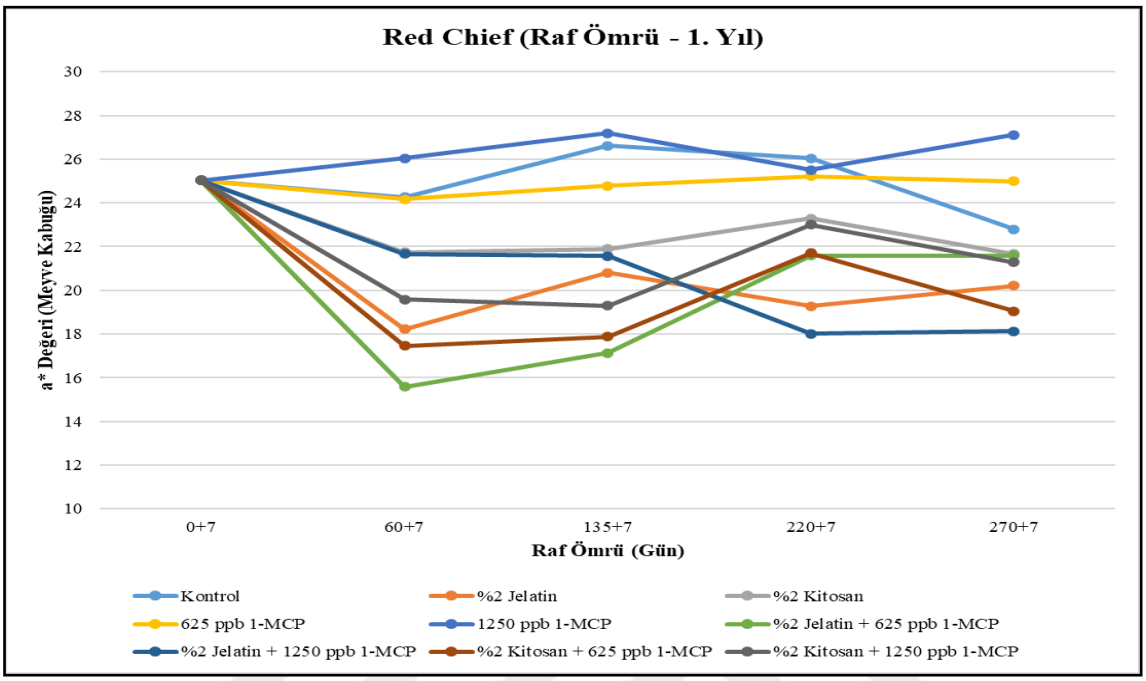
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün raf ömründe tutulması sırasında meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimlerde; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamalarda azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu a* değerinin 27.105 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 18.135 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27 ve Şekil 4.83).



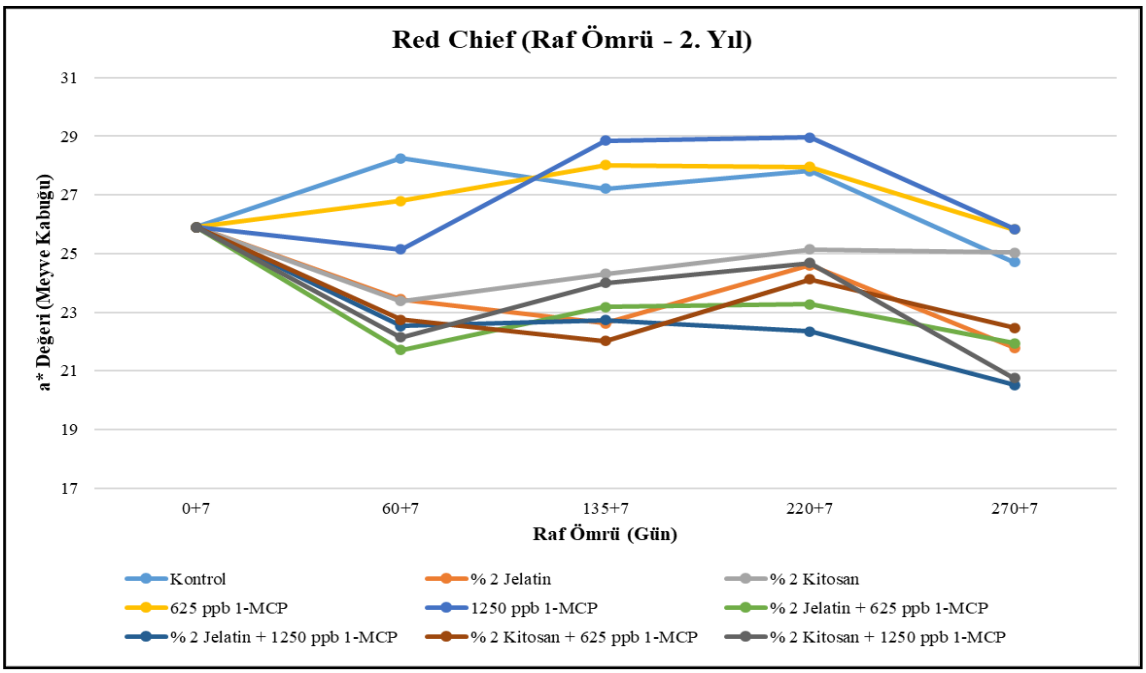
Şekil 4.82 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020) raf ömrü meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, raf ömrü boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenmiş, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile kıyaslandığında azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu a* değerinin 25.835 ile 1250 ppb 1-MCP

uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 20.525 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.27 ve Şekil 4.84).



Şekil 4.83 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.84 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.27 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu a* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	20.745 $^{öd\ \#}$	25.025 ^{öd}	22.960 $^{A\text{-}C\ \#}$	24.265 ^{A}	26.190 ^{A}	26.610 ^{A}	26.275 ^{AB}	26.035 ^{A}	24.830 ^{A}	22.785 ^{B}
	%2 Jelatin	20.745 $^{öd\ \#}$	25.025 ^{öd}	23.475 $^{AB\ \#}$	18.230 ^{CD}	23.095 ^{AB}	20.795 ^{CD}	23.380 $^{C\ \#}$	19.270 ^{DE}	24.415 $^{A\ \#}$	20.215 $^{C\text{-}E}$
	%2 Kitosan	20.745 $^{öd\ \#}$	25.025 ^{öd}	22.095 $^{B\text{-}D}$	21.745 ^{B}	21.625 ^{B}	21.895 ^{BC}	24.595 ^{BC}	23.280 $^{A\text{-}C}$	21.105 ^{BC}	21.660 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	20.745 $^{öd\ \#}$	25.025 ^{öd}	22.760 $^{A\text{-}C}$	24.175 ^{A}	20.960 ^{B}	24.785 ^{AB}	24.710 ^{BC}	25.215 ^{AB}	20.650 $^{BC\ \#}$	24.995 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	20.745 $^{öd\ \#}$	25.025 ^{öd}	24.385 $^{A\ \#}$	26.045 ^{A}	23.070 ^{AB}	27.195 ^{A}	27.180 $^{A\ \#}$	25.505 ^{AB}	24.960 $^{A\ \#}$	27.105 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	20.745 $^{öd\ \#}$	25.025 ^{öd}	22.545 $^{A\text{-}D\ \#}$	15.590 ^{E}	20.810 $^{B\ \#}$	17.125 ^{E}	19.095 ^{D}	21.585 ^{CD}	20.570 ^{BC}	21.595 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	20.745 $^{öd\ \#}$	25.025 ^{öd}	21.440 ^{CD}	21.655 ^{B}	19.940 ^{B}	21.560 ^{C}	19.510 ^{D}	18.010 ^{E}	17.430 ^{D}	18.135 ^{E}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	20.745 $^{öd\ \#}$	25.025 ^{öd}	20.805 $^{D\ \#}$	17.455 ^{DE}	20.900 ^{B}	17.870 ^{DE}	19.705 ^{D}	21.695 ^{CD}	19.670 ^{C}	19.045 ^{DE}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	20.745 $^{öd\ \#}$	25.025 ^{öd}	21.490 ^{CD}	19.575 ^{C}	21.790 ^{B}	19.285 $^{C\text{-}E}$	26.345 $^{AB\ \#}$	22.995 ^{BC}	22.845 ^{AB}	21.290 $^{B\text{-}D}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**20.745** ^{c}	**25.025** ^{a}	**22.439** ^{ab}	**20.971** ^{b}	**22.042** ^{b}	**21.902** ^{b}	**23.422** ^{a}	**22.621** ^{b}	**21.831** ^{bc}	**21.869** ^{b}
2020	**Kontrol**	25.660 ^{öd}	25.895 ^{öd}	27.060 $^{A\ \#}$	28.245 ^{A}	25.605 ^{BC}	27.210 ^{B}	29.420 $^{A\ \#}$	27.815 ^{A}	27.455 ^{AB}	24.715 ^{A}
	%2 Jelatin	25.660 ^{öd}	25.895 ^{öd}	23.565 ^{BC}	23.440 ^{C}	25.980 $^{B\ \#}$	22.620 ^{DE}	26.125 ^{AB}	24.600 ^{BC}	25.645 $^{BC\ \#}$	21.790 ^{BC}
	%2 Kitosan	25.660 ^{öd}	25.895 ^{öd}	25.270 $^{AB\ \#}$	23.385 ^{C}	24.550 ^{BC}	24.300 ^{C}	25.330 ^{AB}	25.145 ^{B}	25.880 $^{A\text{-}C}$	25.030 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	25.660 ^{öd}	25.895 ^{öd}	27.085 ^{A}	26.795 ^{A}	28.955 ^{A}	28.010 ^{AB}	25.040 ^{B}	27.960 ^{A}	28.020 $^{A\ \#}$	25.815 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	25.660 ^{öd}	25.895 ^{öd}	26.725 ^{A}	25.135 ^{B}	25.430 $^{BC\ \#}$	28.850 ^{A}	26.485 ^{AB}	28.960 ^{A}	27.605 ^{AB}	25.835 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	25.660 ^{öd}	25.895 ^{öd}	22.150 ^{C}	21.715 ^{D}	22.510 ^{D}	23.180 $^{C\text{-}E}$	24.450 ^{B}	23.270 ^{CD}	24.525 ^{CD}	21.945 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	25.660 ^{öd}	25.895 ^{öd}	23.110 ^{C}	22.530 ^{CD}	21.945 $^{D\ \#}$	22.730 ^{DE}	23.630 ^{B}	22.345 ^{D}	23.995 $^{CD\ \#}$	20.525 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	25.660 ^{öd}	25.895 ^{öd}	22.930 ^{C}	22.745 ^{CD}	24.590 $^{BC\ \#}$	22.015 ^{E}	23.405 ^{B}	24.115 ^{BC}	23.585 ^{CD}	22.470 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	25.660 ^{öd}	25.895 ^{öd}	25.400 $^{AB\ \#}$	22.150 ^{CD}	24.295 C	24.000 ^{CD}	25.405 $^{AB\ \#}$	24.675 ^{BC}	22.635 ^{D}	20.750 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**25.660** ^{a}	**25.895** ^{a}	**24.811** ^{a}	**24.016** ^{bc}	**24.873** ^{a}	**24.768** ^{ab}	**25.477** ^{a}	**25.432** ^{a}	**25.483** ^{a}	**23.208** ^{c}

$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$ **$p^{\text{D. S.}} = 0.001$** **$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05

Red Chief standart elma çeşidinin meyve kabuğu a* değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde, birinci yıl (2019) depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın önemli olduğu, ikinci yılda (2020) ise hem depo hem raf ömründe uygulamaların kontrol grubuna göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklarda istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.28 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu a* değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	-4.557	-3.867	5.984	-3.749	24.200	24.944
	%2 Jelatin	-4.140	-1.451	6.901	-3.518	23.022	20.707
	%2 Kitosan	-4.420	0.430	7.138	-3.474	22.033	22.721
	625 ppb 1-MCP	-4.338	-4.182	8.585	-3.429	21.965	24.839
	1250 ppb 1-MCP	-6.160	-5.963	7.680	-3.383	24.068	26.175
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	-4.087	-4.655	8.723	-3.885	20.753	20.184
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	-4.652	-5.753	8.120	-3.534	19.813	20.877
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	-2.301	-4.235	6.468	-3.928	20.365	20.218
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	-5.351	-4.767	7.471	-3.972	22.643	21.634
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**-4.445 *C***	**-3.827 *b***	**7.452 *B***	**-3.652 *b***	**22.096 *A***	**22.478 *a***
2020	**Kontrol**	-2.001	0.769	11.884	13.917	27.040	26.776
	%2 Jelatin	-0.568	2.333	11.907	10.352	25.395	23.669
	%2 Kitosan	0.273	2.475	13.193	10.307	25.338	24.751
	625 ppb 1-MCP	-2.185	-0.380	17.255	13.130	26.952	26.895
	1250 ppb 1-MCP	0.003	1.933	15.724	14.057	26.381	26.935
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	-3.793	1.027	12.491	10.004	23.859	23.201
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	-0.707	0.950	14.345	12.858	23.668	22.805
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	-3.070	-0.430	12.200	10.251	24.034	23.448
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	-1.889	0.705	11.792	14.683	24.679	23.494
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**-1.549 *C***	**1.042 *cb***	**13.421 *B***	**12.173 *b***	**25.261 *A***	**24.664 *a***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde meyve kabuğu a* değeri için çeşitler arası farklar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf

ömürlerinde Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Ayrıca her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.28).

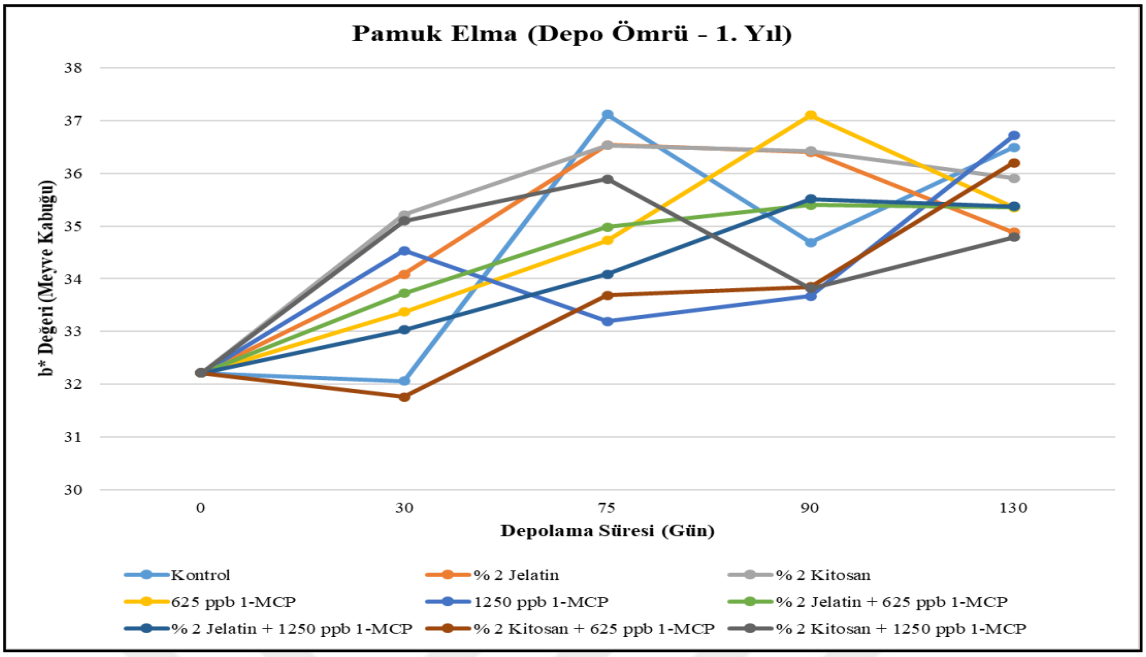
4.6.1.3 b^* Değeri

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile meyve kabuğu b^* değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.29-4.32 ve Şekil 4.85-4.96'da gösterilmiştir.

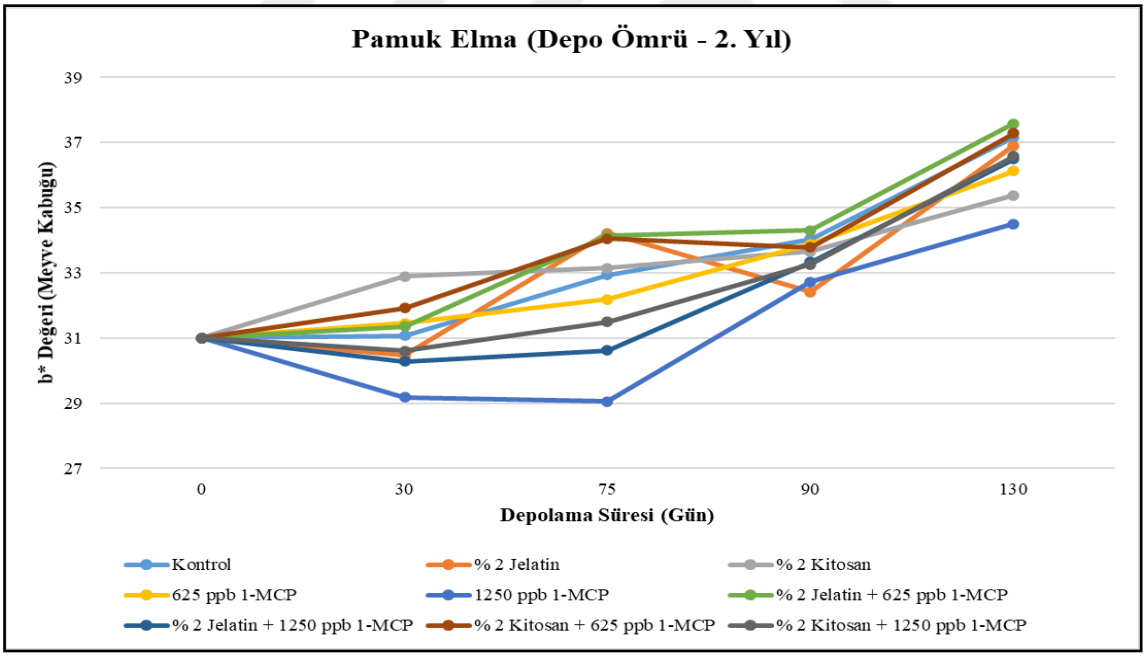
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu b^* değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; tüm uygulamaların depolama süresi boyunca dalgalanmalarla birlikte depo ömrü sonunda artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu b^* değerinin 36.715 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 34.790 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.29 ve Şekil 4.85).

İkinci yıl (2020), depo ömrü meyve kabuğu b^* değerindeki değişimlerde ise depo ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında uygulamaların depo ömrü sonunda artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu b^* değerinin 37.575 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 34.505 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29 ve Şekil 86).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin meyve kabuğu b^* değerinin birinci yıl (2019), raf ömründe meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu b^* değerinin 41.110 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 38.590 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.29 ve Şekil 4.87).



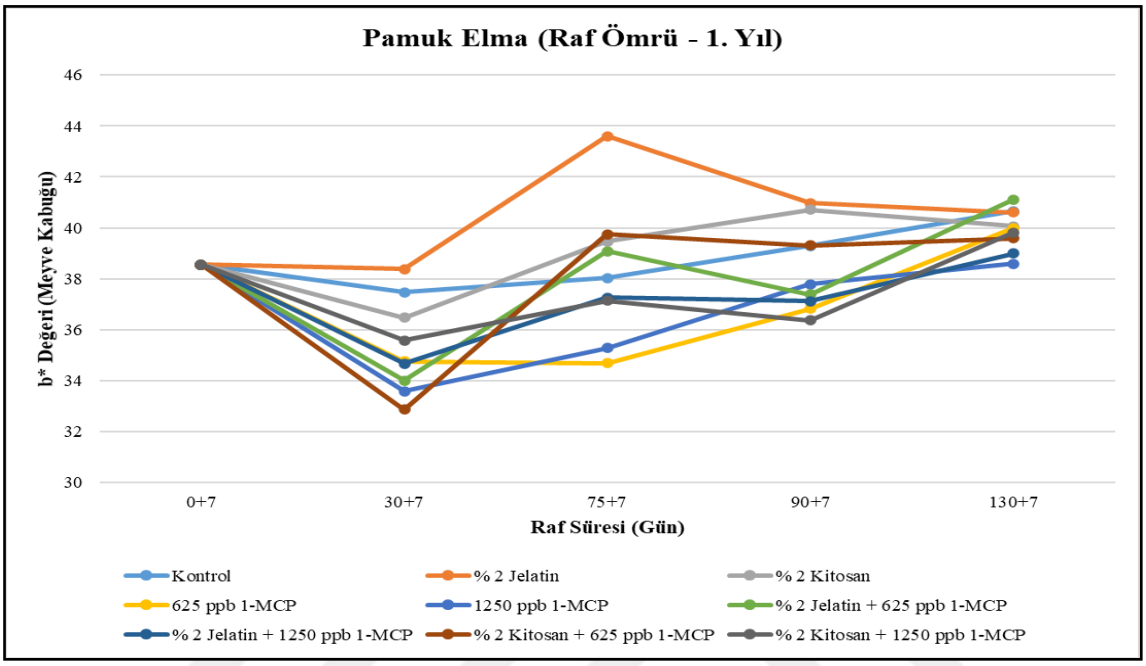
Şekil 4.85 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu b^* değerinde meydana gelen değişimler



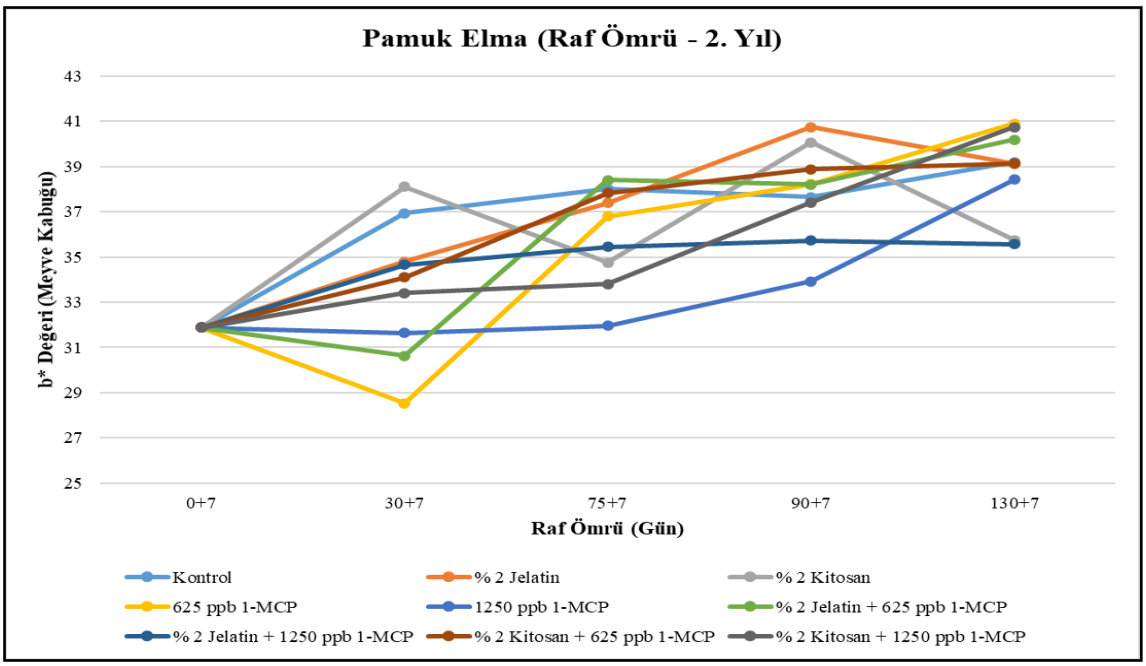
Şekil 4.86 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu b^* değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin meyve kabuğu b^* değerinin ikinci yıl (2020), raf ömründeki değişimlerinde ise; tüm uygulamaların raf ömrü boyunca dalgalanmalarla birlikte artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve

kabuğu b* değerine sahip uygulamanın 40.900 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 35.565 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.29 ve Şekil 4.88).



Şekil 4.87 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.88 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

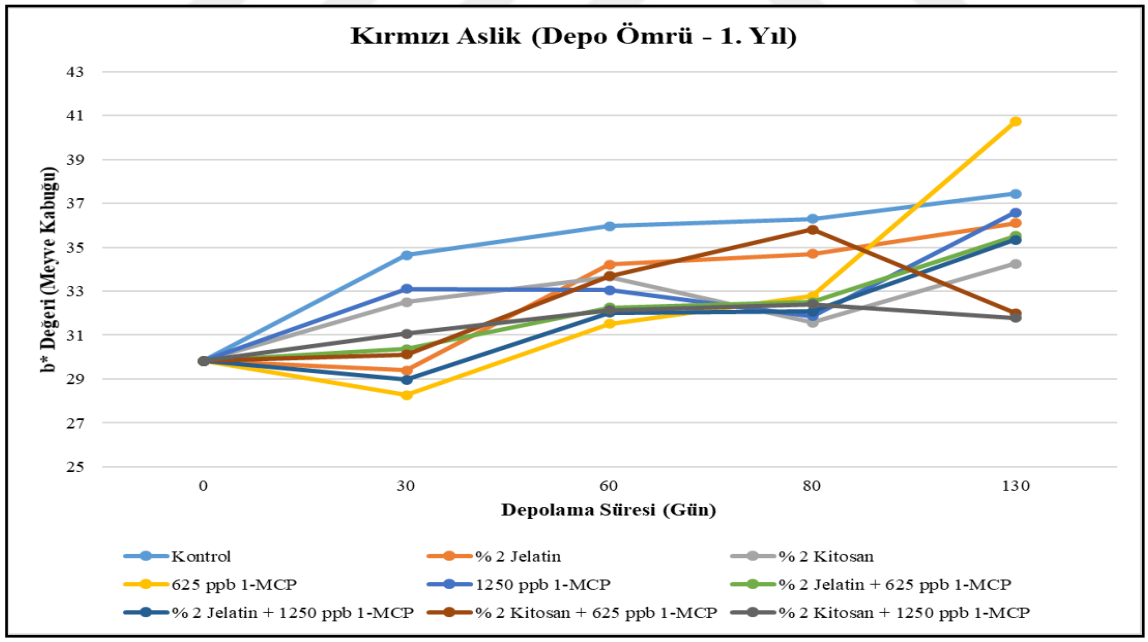
Çizelge 4.29 Pamuk Elma mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	32.210 $^{öd\ \#}$	38.555 ^{öd}	32.060 $^{EF\ \#}$	37.465 ^{AB}	37.115 ^{A}	38.030 ^{BC}	34.685 $^{CD\ \#}$	39.285 ^{AB}	36.490 $^{\#}$	40.655 ^{A}
	%2 Jelatin	32.210 $^{öd\ \#}$	38.555 ^{öd}	34.085 $^{A-D\ \#}$	38.375 ^{A}	36.540 $^{AB\ \#}$	43.600 ^{A}	36.400 $^{AB\ \#}$	40.975 ^{A}	34.880 $^{\#}$	40.605 ^{AB}
	%2 Kitosan	32.210 $^{öd\ \#}$	38.555 ^{öd}	35.210 ^{A}	36.470 ^{BC}	36.535 $^{AB\ \#}$	39.460 ^{B}	36.425 $^{AB\ \#}$	40.705 ^{A}	35.910 $^{\#}$	40.055 $^{A-C}$
	625 ppb 1-MCP	32.210 $^{öd\ \#}$	38.555 ^{öd}	33.370 $^{C-E\ \#}$	34.760 ^{DE}	34.725 ^{C}	34.690 ^{D}	37.100 ^{A}	36.825 ^{C}	35.355 $^{\#}$	39.990 $^{A-C}$
	1250 ppb 1-MCP	32.210 $^{öd\ \#}$	38.555 ^{öd}	34.535 $^{A-C}$	33.575 ^{EF}	33.190 ^{D}	35.285 ^{D}	33.670 $^{D\ \#}$	37.785 ^{BC}	36.715 $^{\#}$	38.590 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	32.210 $^{öd\ \#}$	38.555 ^{öd}	33.725 $^{B-D}$	34.000 $^{D-F}$	34.985 $^{C\ \#}$	39.085 ^{B}	35.400 $^{BC\ \#}$	37.375 ^{C}	35.360 $^{\#}$	41.110 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	32.210 $^{öd\ \#}$	38.555 ^{öd}	33.030 $^{D-F}$	34.670 ^{DE}	34.090 $^{CD\ \#}$	37.265 ^{C}	35.510 ^{BC}	37.115 ^{C}	35.375	38.995 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	32.210 $^{öd\ \#}$	38.555 ^{öd}	31.760 $^{F\ \#}$	32.860 ^{F}	33.685 $^{D\ \#}$	39.740 ^{B}	33.850 $^{D\ \#}$	39.310 ^{AB}	36.200 $^{\#}$	39.590 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	32.210 $^{öd\ \#}$	38.555 ^{öd}	35.100 ^{AB}	35.585 ^{CD}	35.890 ^{B}	37.130 ^{C}	33.820 $^{D\ \#}$	36.365 ^{C}	34.790 $^{\#}$	39.810 $^{A-C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**32.210** ^{c}	**38.555** ^{b}	**33.653** ^{b}	**35.307** ^{c}	**35.195** ^{a}	**38.254** ^{b}	**35.207** ^{a}	**38.416** ^{b}	**35.675** ^{a}	**39.933** ^{a}
2020	**Kontrol**	30.995 ^{öd}	31.880 ^{öd}	31.075 $^{A-C\ \#}$	36.935 ^{A}	32.930 $^{AB\ \#}$	38.015 ^{A}	34.040 $^{\#}$	37.655 ^{CD}	37.150 ^{A}	39.190 ^{AB}
	%2 Jelatin	30.995 ^{öd}	31.880 ^{öd}	30.465 $^{BC\ \#}$	34.790 ^{B}	34.215 ^{A}	37.390 ^{A}	32.410 $^{\#}$	40.750 ^{A}	36.900 ^{A}	39.110 ^{AB}
	%2 Kitosan	30.995 ^{öd}	31.880 ^{öd}	32.890 $^{A\ \#}$	38.110 ^{A}	33.150 ^{AB}	34.755 ^{C}	33.660 $^{\#}$	40.080 ^{AB}	35.380 ^{AB}	35.740 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	30.995 ^{öd}	31.880 ^{öd}	31.455 $^{A-C\ \#}$	28.530 ^{D}	32.185 $^{BC\ \#}$	36.805 ^{AB}	33.875 $^{\#}$	38.235 ^{BC}	36.120 $^{AB\ \#}$	40.900 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	30.995 ^{öd}	31.880 ^{öd}	29.185 $^{A-C}$	31.640 ^{C}	29.045 $^{D\ \#}$	31.955 ^{D}	32.725 $^{\#}$	33.920 ^{E}	34.505 $^{B\ \#}$	38.425 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	30.995 ^{öd}	31.880 ^{öd}	31.350 $^{A-C}$	30.630 ^{C}	34.130 $^{A\ \#}$	38.410 ^{A}	34.305 $^{\#}$	38.210 ^{BC}	37.575 $^{A\ \#}$	40.195 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	30.995 ^{öd}	31.880 ^{öd}	30.275 $^{BC\ \#}$	34.660 ^{B}	30.620 $^{CD\ \#}$	35.460 ^{BC}	33.330 $^{\#}$	35.730 ^{DE}	36.495 ^{AB}	35.565 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	30.995 ^{öd}	31.880 ^{öd}	31.920 $^{AB\ \#}$	34.110 ^{B}	34.045 $^{A\ \#}$	37.830 ^{A}	33.785 $^{\#}$	38.880 $^{A-C}$	37.280 ^{A}	39.135 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	30.995 ^{öd}	31.880 ^{öd}	30.610 $^{BC\ \#}$	33.410 ^{B}	31.495 $^{BC\ \#}$	33.805 ^{C}	33.255 $^{\#}$	37.405 ^{CD}	36.570 $^{AB\ \#}$	40.755 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**30.995** ^{d}	**31.880** ^{d}	**31.025** ^{d}	**33.646** ^{c}	**32.424** ^{c}	**36.047** ^{b}	**33.487** ^{b}	**37.874** ^{a}	**36.442** ^{a}	**38.779** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}$ ↓ : Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinde meyve kabuğu b* değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde; birinci yıl depo ömründe, 130. günde uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı, bununla beraber birinci yıl raf ömrü ile ikinci yıl depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın ise istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Pamuk Elma mahalli çeşidinin depo ve raf ömrü arası farkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca, depolama süreleri arası farklar her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.29).

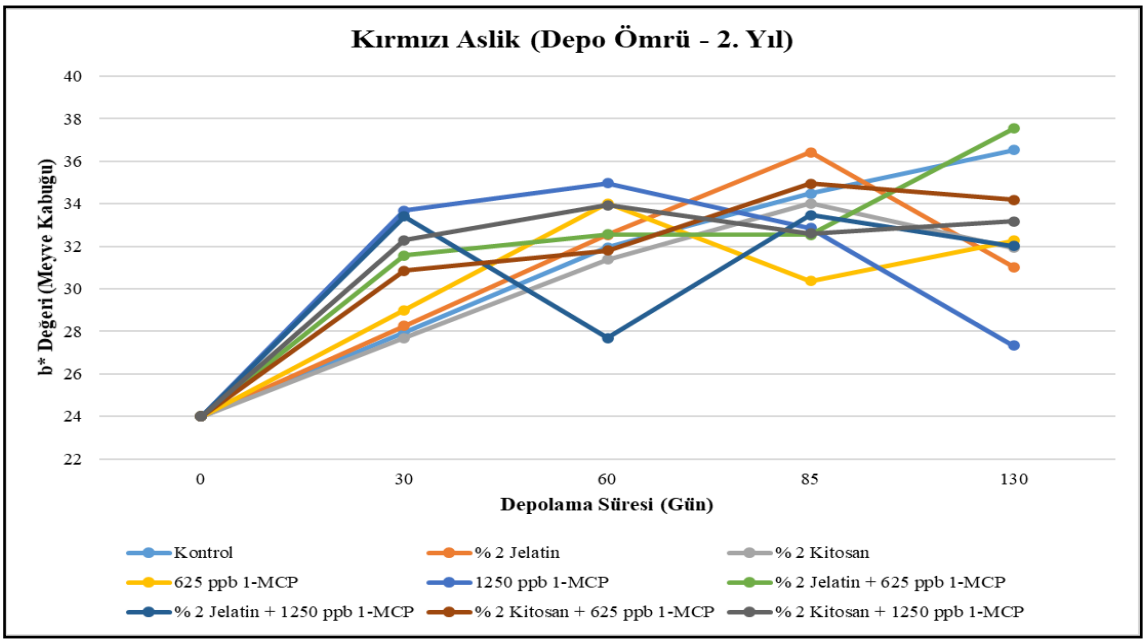
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu b* değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde en yüksek meyve kabuğu b* değerinin 40.725 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 31.785 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.89).



Şekil 4.89 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

İkinci yıl (2020), depo ömrü Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde meyve kabuğu b* değerindeki değişimlere bakıldığında; uygulamalarda depo ömrü boyunca

dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde en yüksek meyve kabuğu b* değerinin 37.555 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 27.325 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.90).

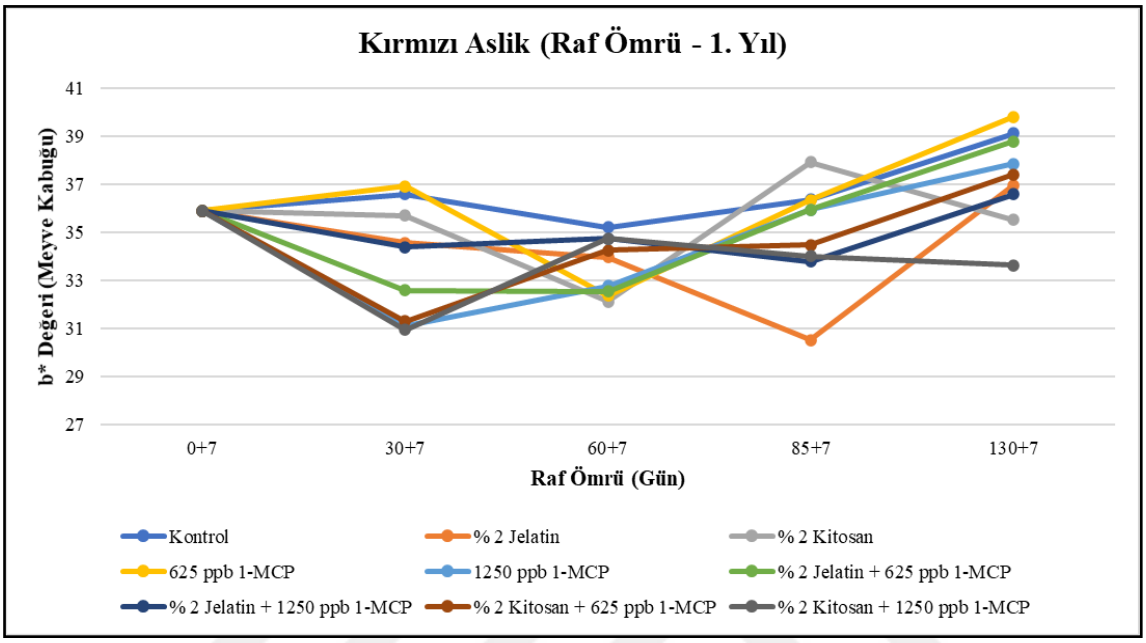


Şekil 4.90 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

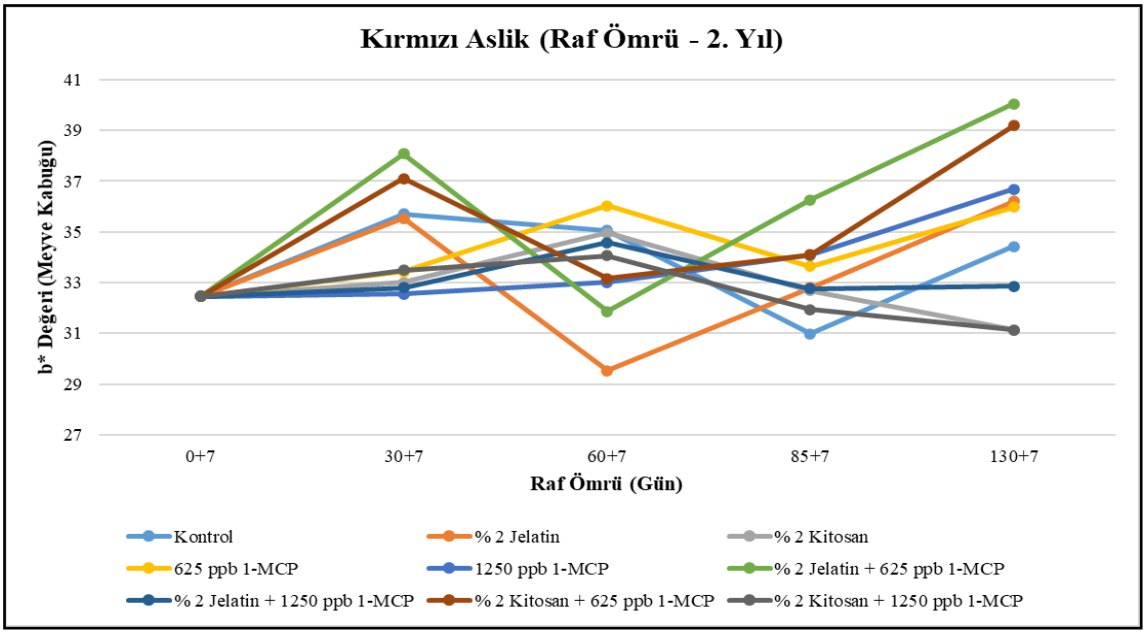
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulmaları sırasında meyve kabuğu b* değerindeki değişimlerde; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 kitosan ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış gösterdiği, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu b* değerine sahip uygulamanın 39.820 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 33.630 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.91).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve kabuğu b* değerinde; uygulamalarda raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 kitosan ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek

meyve kabuğu b* değerinin 40.040 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 31.130 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.92).



Şekil 4.91 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.92 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

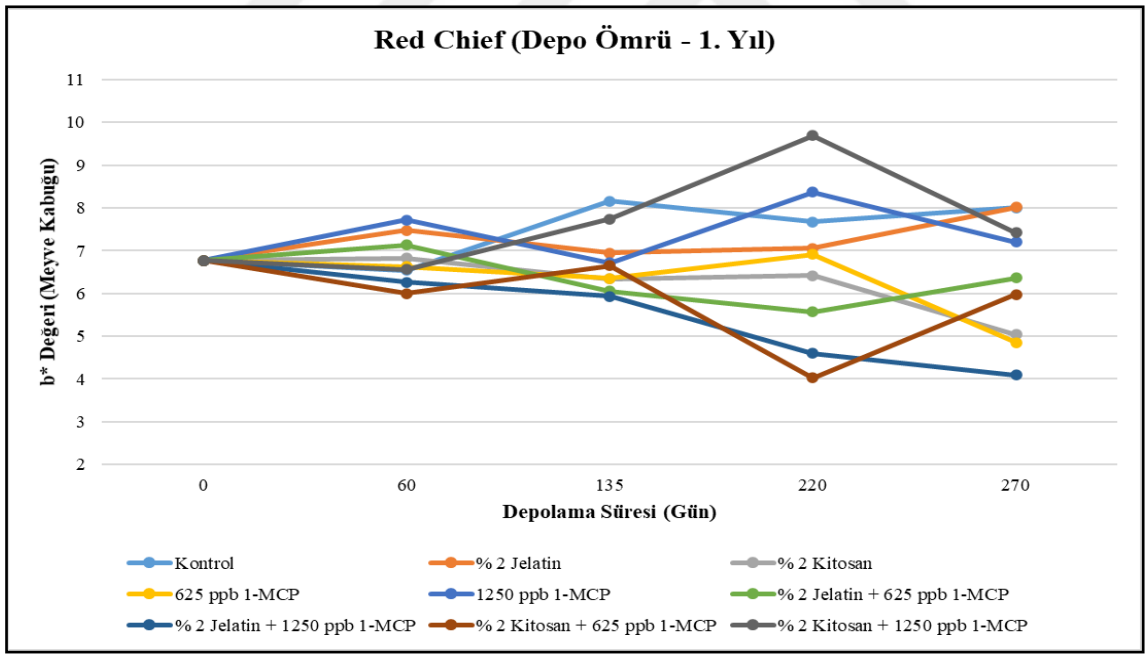
Çizelge 4.30 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	29.830 $^{öd\,\#}$	35.895 ^{öd}	34.645 ^{A}	36.580 ^{A}	35.965 ^{A}	35.215 ^{A}	36.290 ^{A}	36.360 ^{AB}	37.450 $^{B\,\#}$	39.120 ^{AB}
	%2 Jelatin	29.830 $^{öd\,\#}$	35.895 ^{öd}	29.395 $^{CD\,\#}$	34.570 ^{AB}	34.225 ^{AB}	33.965 ^{AB}	34.695 $^{AB\,\#}$	30.525 ^{D}	36.095 $^{BC\,\#}$	36.971 ^{BC}
	%2 Kitosan	29.830 $^{öd\,\#}$	35.895 ^{öd}	32.515 $^{B\,\#}$	35.710 ^{A}	33.655 $^{A\text{-}C}$	32.125 ^{B}	31.575 $^{B\,\#}$	37.915 ^{A}	34.265 ^{D}	35.525 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	29.830 $^{öd\,\#}$	35.895 ^{öd}	28.270 $^{D\,\#}$	36.920 ^{A}	31.515 ^{C}	32.375 ^{AB}	32.780 ^{B}	36.355 ^{AB}	40.725 ^{A}	39.820 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	29.830 $^{öd\,\#}$	35.895 ^{öd}	33.115 ^{AB}	31.115 ^{C}	33.045 ^{BC}	32.765 ^{AB}	31.865 $^{B\,\#}$	35.940 $^{A\text{-}C}$	36.590 ^{BC}	37.855 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	29.830 $^{öd\,\#}$	35.895 ^{öd}	30.360 $^{CD\,\#}$	32.590 ^{BC}	32.245 ^{BC}	32.550 ^{AB}	32.500 $^{B\,\#}$	35.955 $^{A\text{-}C}$	35.525 $^{CD\,\#}$	38.800 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	29.830 $^{öd\,\#}$	35.895 ^{öd}	28.975 $^{CD\,\#}$	34.380 ^{AB}	32.025 ^{BC}	34.735 ^{AB}	32.080 ^{B}	33.800 ^{C}	35.345 ^{CD}	36.600 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	29.830 $^{öd\,\#}$	35.895 ^{öd}	30.110 ^{CD}	31.290 ^{C}	33.685 $^{A\text{-}C}$	34.255 ^{AB}	35.810 ^{A}	34.480 ^{BC}	32.000 $^{E\,\#}$	37.420 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	29.830 $^{öd\,\#}$	35.895 ^{öd}	31.065 ^{BC}	30.935 ^{C}	32.145 ^{BC}	34.750 ^{AB}	32.415 ^{B}	34.015 ^{C}	31.785 $^{E\,\#}$	33.630 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**29.830** ^{c}	**35.895** ^{b}	**30.939** ^{c}	**33.788** ^{c}	**33.167** ^{b}	**33.637** ^{c}	**33.334** ^{b}	**35.038** ^{b}	**35.531** ^{a}	**37.305** ^{a}
2020	**Kontrol**	23.985 $^{öd\,\#}$	32.450 ^{öd}	27.973 $^{CD\,\#}$	35.715 ^{AB}	31.960 ^{BC}	35.055 ^{AB}	34.490 $^{AB\,\#}$	30.975 ^{B}	36.540 ^{AB}	34.425 ^{BC}
	%2 Jelatin	23.985 $^{öd\,\#}$	32.450 ^{öd}	28.260 $^{CD\,\#}$	35.530 $^{A\text{-}C}$	32.535 $^{BC\,\#}$	29.525 ^{C}	36.430 ^{A}	32.805 ^{AB}	31.030 ^{C}	36.205 ^{AB}
	%2 Kitosan	23.985 $^{öd\,\#}$	32.450 ^{öd}	27.688 $^{D\,\#}$	33.005 ^{BC}	31.390 $^{C\,\#}$	34.970 ^{AB}	34.030 ^{AB}	32.690 ^{AB}	31.935 $^{C\,\#}$	31.130 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	23.985 $^{öd\,\#}$	32.450 ^{öd}	29.008 $^{B\text{-}D\,\#}$	33.440 ^{BC}	34.030 ^{AB}	36.025 ^{A}	30.360 ^{C}	33.635 ^{AB}	32.260 ^{C}	35.965 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	23.985 $^{öd\,\#}$	32.450 ^{öd}	33.690 ^{A}	32.560 ^{C}	34.975 ^{A}	33.005 $^{A\text{-}C}$	32.850 $^{A\text{-}C}$	34.080 ^{AB}	27.325 $^{D\,\#}$	36.685 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	23.985 $^{öd\,\#}$	32.450 ^{öd}	31.570 $^{AB\,\#}$	38.070 ^{A}	32.555 ^{BC}	31.870 ^{BC}	32.545 ^{BC}	36.255 ^{A}	37.555 ^{A}	40.040 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	23.985 $^{öd\,\#}$	32.450 ^{öd}	33.415 ^{A}	32.805 ^{BC}	27.680 $^{D\,\#}$	34.585 ^{AB}	33.480 $^{A\text{-}C}$	32.760 ^{AB}	32.020 ^{C}	32.865 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	23.985 $^{öd\,\#}$	32.450 ^{öd}	30.850 $^{A\text{-}C\,\#}$	37.100 ^{A}	31.800 ^{BC}	33.160 $^{A\text{-}C}$	34.955 ^{AB}	34.100 ^{AB}	34.195 $^{A\text{-}C\,\#}$	39.185 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	23.985 $^{öd\,\#}$	32.450 ^{öd}	32.295 ^{A}	33.480 ^{BC}	33.945 ^{AB}	34.070 ^{AB}	32.615 $^{BC\,\#}$	31.495 ^{AB}	33.170 $^{BC\,\#}$	31.145 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**23.985** ^{c}	**32.450** ^{c}	**30.528** ^{b}	**34.634** ^{ab}	**32.319** ^{a}	**33.585** ^{bc}	**33.528** ^{a}	**33.199** ^{bc}	**32.892** ^{a}	**35.294** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}$ ↓ : Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde meyve kabuğu b* değerinde birinci ve ikinci yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde ise önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin depolama süreleri arası farka bakıldığında ise istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.30).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan, 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu b* değerinin 8.015 ile %2 jelatin uygulamasında, en düşük değerin ise 4.095 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.93).

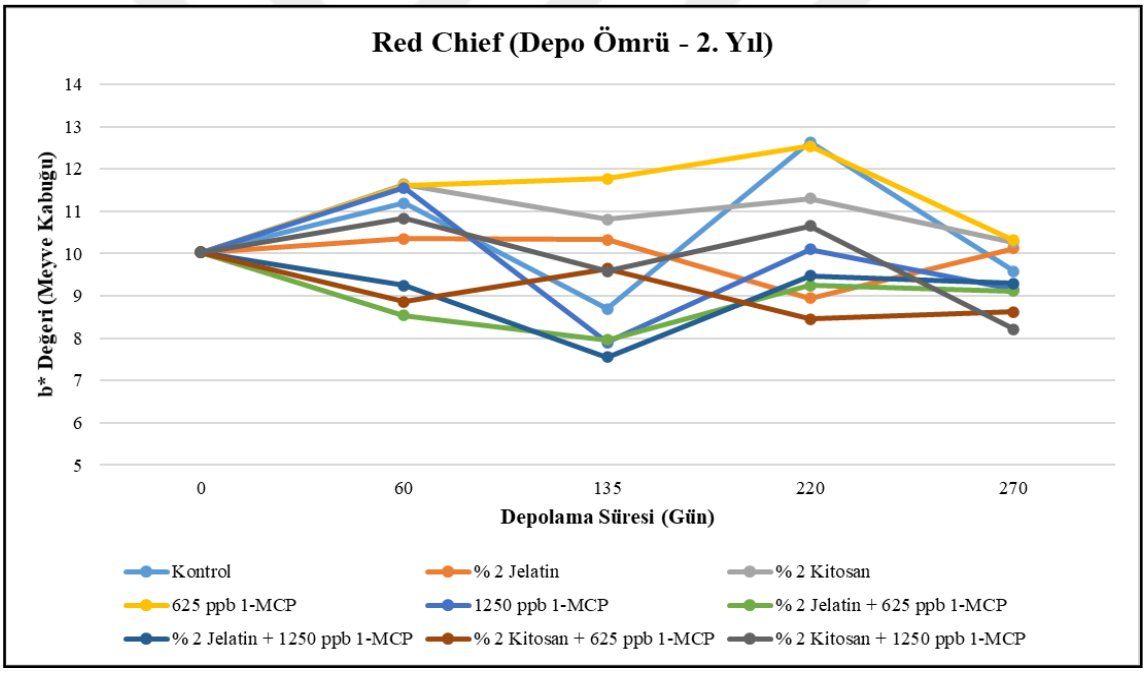


Şekil 4.93 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve kabuğu b* değerindeki değişimlerde ise; depo ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda %2 jelatin, %2 kitosan ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer

uygulamaların ise azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu b* değerinin 10.320 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 8.210 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.94).

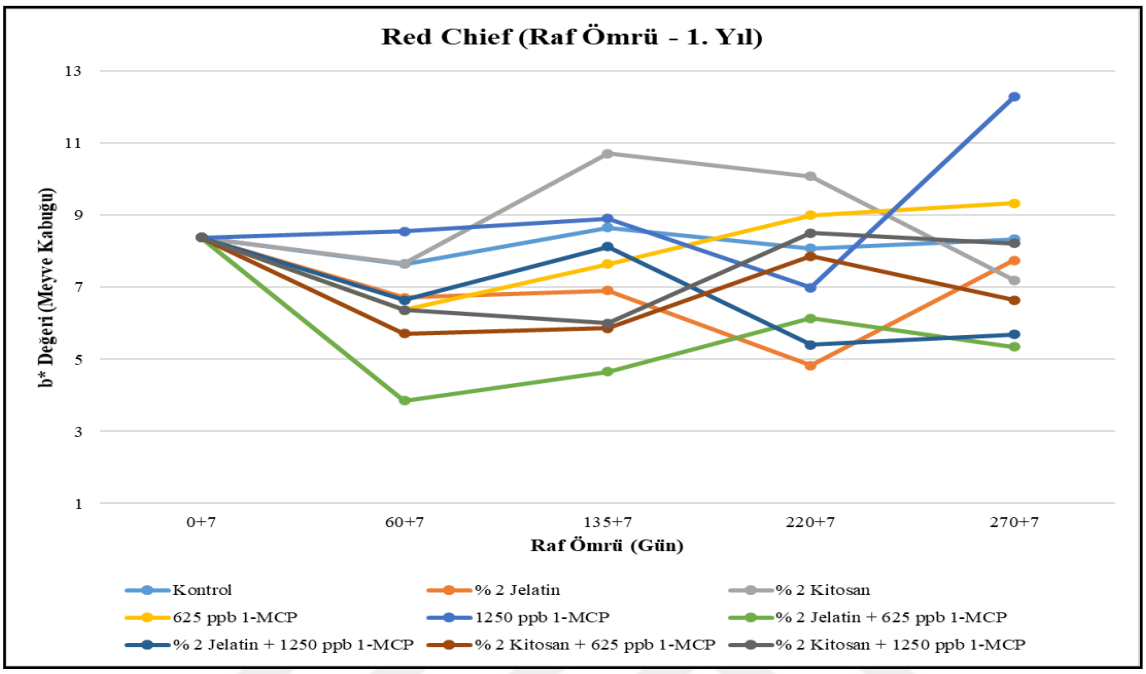
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve kabuğu b* değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların görüldüğü, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP uygulaması ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu b* değerinin 12.285 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 5.345 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.95).



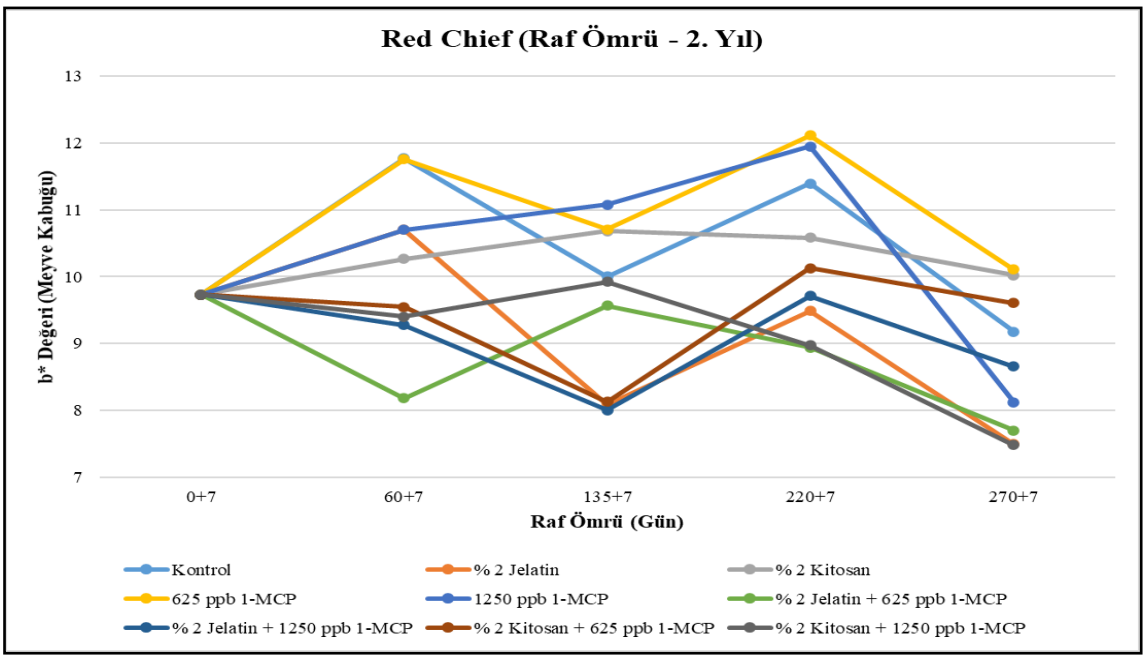
Şekil 4.94 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve kabuğu b* değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış gösterdiği, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu b* değerinin 10.105 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında

olduğu, en düşük değerin ise 7.480 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.96).



Şekil 4.95 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.96 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.31 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu b* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	6.770 ^{öd}	8.385 ^{öd}	6.540 $^{AB\,\#}$	7.640 ^{AB}	8.160 ^{A}	8.655 $^{A-C}$	7.675 ^{BC}	8.080 $^{A-C}$	8.010 ^{A}	8.335 ^{C}
	%2 Jelatin	6.770 ^{öd}	8.385 ^{öd}	7.480 ^{AB}	6.720 ^{BC}	6.945 ^{AB}	6.915 $^{B-D}$	7.060 $^{B-D\,\#}$	4.830 ^{D}	8.015 ^{A}	7.750 ^{CD}
	%2 Kitosan	6.770 ^{öd}	8.385 ^{öd}	6.830 $^{AB\,\#}$	7.660 ^{AB}	6.345 $^{AB\,\#}$	10.710 ^{A}	6.415 ^{CD}	10.085 ^{A}	5.035 $^{CD\,\#}$	7.195 ^{DE}
	625 ppb 1-MCP	6.770 ^{öd}	8.385 ^{öd}	6.625 ^{AB}	6.370 ^{BC}	6.355 ^{AB}	7.650 ^{BC}	6.915 $^{B-D}$	9.005 ^{AB}	4.850 $^{CD\,\#}$	9.335 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	6.770 ^{öd}	8.385 ^{öd}	7.715 ^{A}	8.555 ^{A}	6.715 ^{AB}	8.905 ^{AB}	8.365 ^{AB}	6.990 $^{B-D}$	7.205 $^{AB\,\#}$	12.285 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	6.770 ^{öd}	8.385 ^{öd}	7.135 $^{AB\,\#}$	3.850 ^{D}	6.055 ^{AB}	4.657 ^{D}	5.565 ^{DE}	6.140 ^{CD}	6.365 $^{A-C\,\#}$	5.345 ^{F}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	6.770 ^{öd}	8.385 ^{öd}	6.260 ^{AB}	6.650 ^{BC}	5.935 ^{B}	8.130 $^{A-C}$	4.595 $^{EF\,\#}$	5.400 ^{D}	4.095 $^{D\,\#}$	5.695 ^{F}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	6.770 ^{öd}	8.385 ^{öd}	6.000 ^{B}	5.720 ^{C}	6.655 ^{AB}	5.860 ^{CD}	4.030 $^{F\,\#}$	7.860 $^{A-C}$	5.975 ^{BC}	6.645 ^{E}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	6.770 ^{öd}	8.385 ^{öd}	6.565 ^{AB}	6.375 ^{BC}	7.745 ^{AB}	6.005 $^{B-D}$	9.690 ^{A}	8.510 $^{A-C}$	7.420 ^{AB}	8.225 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**6.770** ^{a}	**8.385** ^{a}	**6.794** ^{a}	**6.616** ^{b}	**6.768** ^{a}	**7.499** ^{ab}	**6.701** ^{a}	**7.433** ^{ab}	**6.330** ^{a}	**7.868** ^{a}
2020	**Kontrol**	10.030 ^{öd}	9.735 ^{öd}	11.200 ^{AB}	11.770 ^{A}	8.690 $^{D\,\#}$	10.000 ^{A}	12.635 ^{A}	11.395 $^{A-C}$	9.590 ^{AB}	9.180 $^{A-C}$
	%2 Jelatin	10.030 ^{öd}	9.735 ^{öd}	10.355 $^{A-D}$	10.700 ^{AB}	10.325 $^{BC\,\#}$	8.090 ^{BC}	8.950 ^{CD}	9.490 ^{CD}	10.130 $^{A\,\#}$	7.495 ^{D}
	%2 Kitosan	10.030 ^{öd}	9.735	11.640 $^{A\,\#}$	10.265 ^{B}	10.810 ^{B}	10.685 ^{A}	11.300 ^{AB}	10.580 $^{A-D}$	10.275 ^{A}	10.020 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	10.030 ^{öd}	9.735	11.615 ^{A}	11.760 ^{A}	11.770 ^{A}	10.710 ^{A}	12.545 ^{A}	12.110 ^{A}	10.320 ^{A}	10.105 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	10.030 ^{öd}	9.735	11.560 ^{A}	10.700 ^{AB}	7.905 $^{E\,\#}$	11.075 ^{A}	10.100 $^{B-D}$	11.950 ^{AB}	9.150 $^{AB\,\#}$	8.120 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	10.030 ^{öd}	9.735	8.540 ^{D}	8.185 ^{C}	7.965 E $^{\#}$	9.570 ^{AB}	9.245 ^{CD}	8.940 ^{D}	9.110 ^{AB}	7.700 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	10.030 ^{öd}	9.735	9.250 $^{B-D}$	9.280 ^{BC}	7.555 $^{E\,\#}$	8.005 ^{C}	9.480 ^{CD}	9.715 $^{B-D}$	9.290 $^{AB\,\#}$	8.655 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	10.030 ^{öd}	9.735	8.860 ^{CD}	9.550 ^{BC}	9.650 $^{C\,\#}$	8.130 ^{BC}	8.455 ^{D}	10.130 $^{A-D}$	8.620 ^{B}	9.610 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	10.030	9.735	10.830 $^{A-C}$	9.405 ^{BC}	9.580 ^{C}	9.925 ^{A}	10.660 $^{BC\,\#}$	8.975 ^{D}	8.210 ^{B}	7.480 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**10.030** ^{ab}	**9.735** ^{ab}	**10.428** ^{a}	**10.179** ^{ab}	**9.361** ^{b}	**9.577** ^{b}	**10.374** ^{a}	**10.365** ^{a}	**9.411** ^{b}	**8.707** ^{c}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu b* değerinde birinci ve ikinci yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise birinci yıl depo ömrü arası fark önemli bulunmazken, birinci yıl raf ömrü ile ikinci yıl depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.32 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu b* değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	34.512	38.798	34.836	15.600	7.431	8.219
	%2 Jelatin	34.823	40.422	32.848	15.468	7.254	6.920
	%2 Kitosan	35.258	39.049	32.368	15.643	6.279	8.807
	625 ppb 1-MCP	34.552	36.964	32.624	15.049	6.303	8.149
	1250 ppb 1-MCP	34.064	36.758	32.889	15.523	7.354	9.024
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	34.336	38.025	32.092	16.446	6.378	5.675
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	34.043	37.320	31.651	16.394	5.531	6.852
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	33.541	38.011	32.287	16.419	5.886	6.894
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	34.362	37.489	31.448	17.606	7.638	7.500
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**34.388 *A***	**38.093 *a***	**32.560 *B***	**16.016 *b***	**6.673 *C***	**7.560 *c***
2020	Kontrol	33.238	36.735	30.990	33.724	10.429	10.416
	%2 Jelatin	32.997	36.784	30.448	33.303	9.958	9.102
	%2 Kitosan	33.215	36.113	29.806	32.849	10.811	10.257
	625 ppb 1-MCP	32.926	35.270	29.929	34.303	11.256	10.884
	1250 ppb 1-MCP	31.291	33.564	30.565	33.756	9.749	10.316
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	33.671	35.865	31.642	35.737	8.978	8.826
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	32.343	34.659	30.116	33.093	9.121	9.078
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	33.605	36.367	31.157	35.199	9.123	9.431
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	32.585	35.451	31.202	32.528	9.862	9.104
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**32.875 *A***	**35.645 *a***	**30.650 *B***	**33.832 *b***	**9.921 *C***	**9.713 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

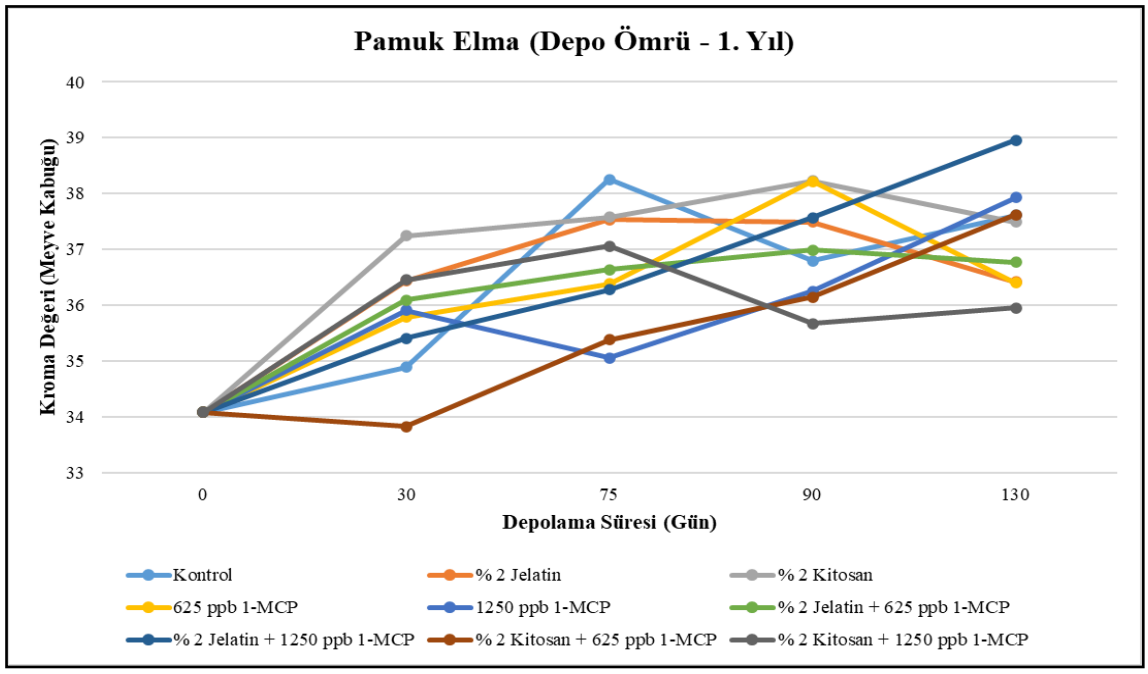
Her üç elma çeşidinde her iki yıl, depo ve raf ömründe çeşitler arası farklar incelendiğinde Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief

standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir önemin olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.32).

4.6.1.4 Kroma Değeri

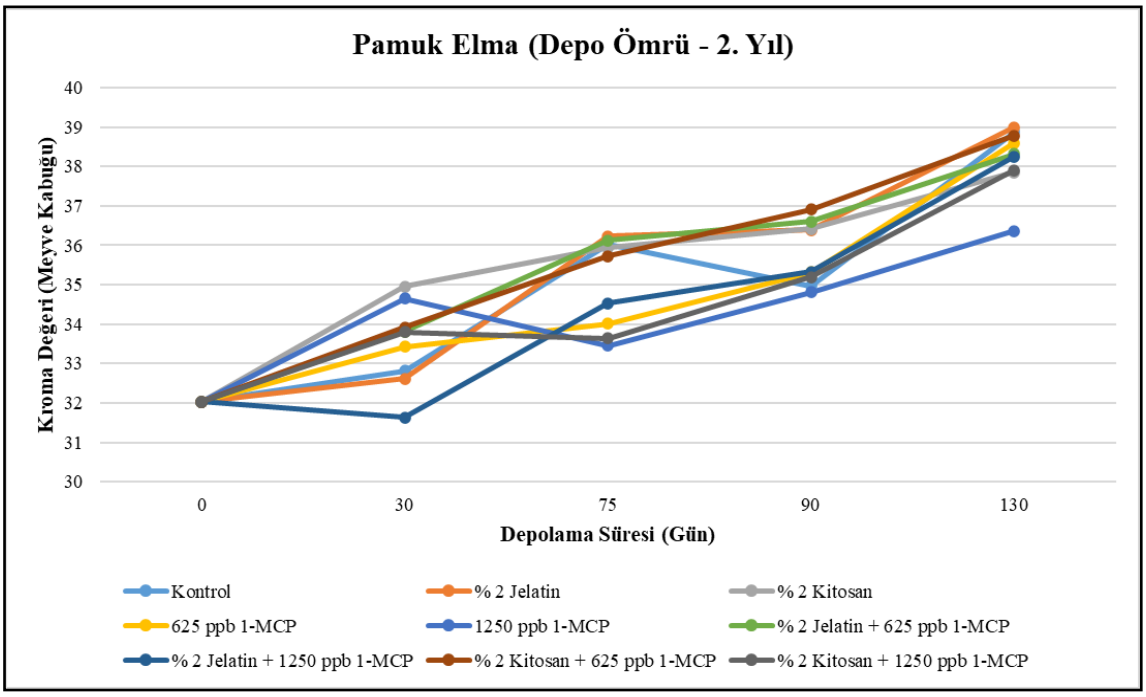
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.33-4.36 ve Şekil 4.97-4.108'de gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca tüm uygulamaların artış ve azalıştan kaynaklı dalgalanma gösterdiği ve depo ömrü sonunda ise artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu kroma değerinin 38.960 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin 35.950 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.97).



Şekil 4.97 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve kabuğu kroma değerinde; tüm uygulamalarda dalgalanmalarla birlikte depo ömrü sonunda artışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu kroma değerinin 39.005 ile %2 jelatin, en düşük değerin ise 36.370 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.98).

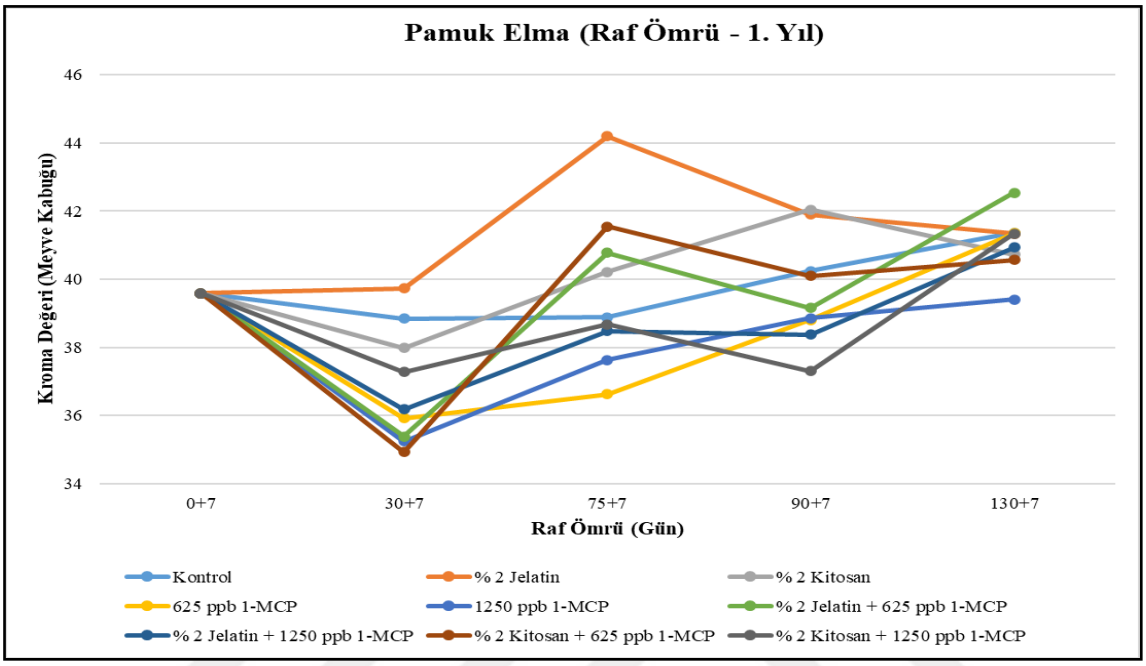


Şekil 4.98 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

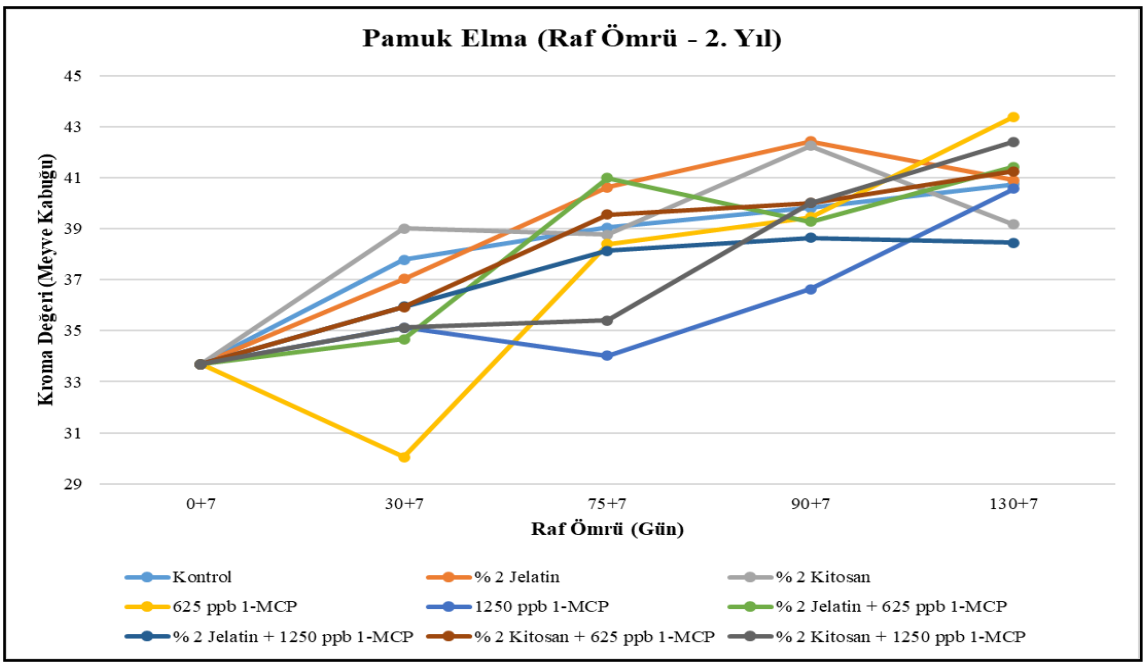
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve kabuğu kroma değerinde, raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda 42.535 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulaması en yüksek meyve kabuğu kroma değerine sahip uygulama olurken, en düşük değerin ise 39.410 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.99).

İkinci yıl (2020), Pamuk Elma mahalli çeşidinin raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu

kroma değerinin 43.390 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 38.450 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.100).



Şekil 4.99 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.100 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

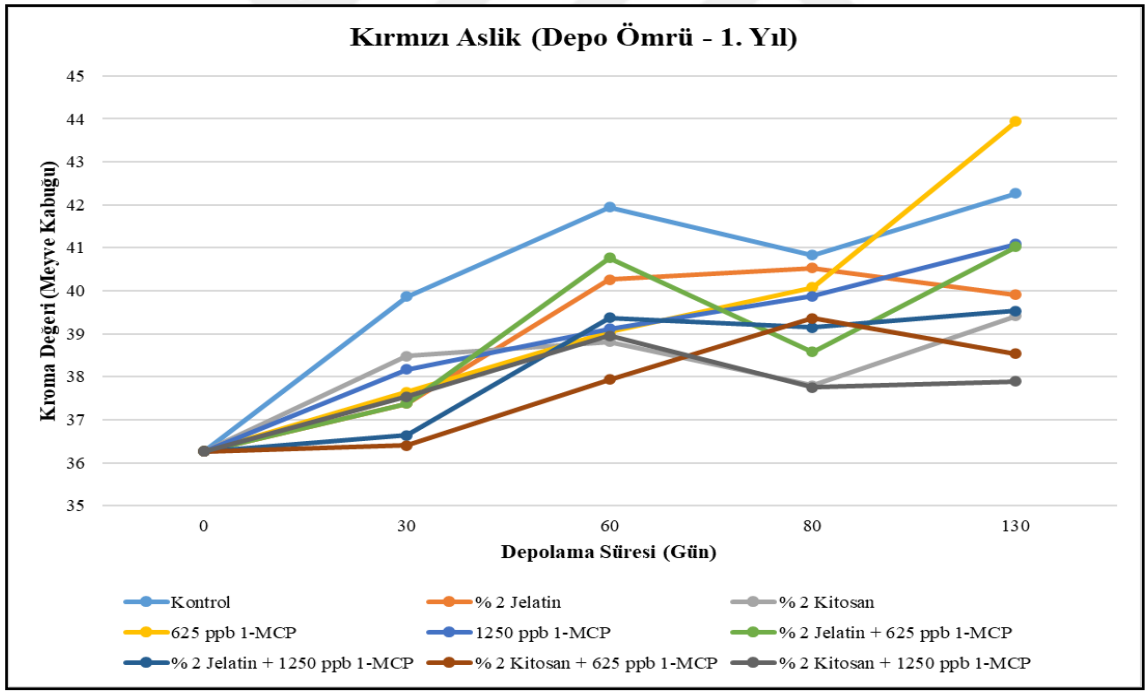
Çizelge 4.33 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	34.075 $^{öd\,\#}$	39.595 ^{öd}	34.885 $^{CD\,\#}$	38.850 ^{AB}	38.250 ^{A}	38.880 ^{CD}	36.795 $^{A\text{-}C\,\#}$	40.240 ^{B}	37.615 $^{BC\,\#}$	41.360 ^{AB}
	%2 Jelatin	34.075 $^{öd\,\#}$	39.595 ^{öd}	36.435 $^{AB\,\#}$	39.735 ^{A}	37.530 $^{A\text{-}C\,\#}$	44.195 ^{A}	37.490 $^{AB\,\#}$	41.900 ^{A}	36.415 $^{DE\,\#}$	41.345 ^{AB}
	%2 Kitosan	34.075 $^{öd\,\#}$	39.595 ^{öd}	37.240 $^{A\,\#}$	39.480 ^{A}	37.575 $^{AB\,\#}$	40.220 ^{BC}	38.225 $^{A\,\#}$	42.050 ^{A}	37.490 $^{B\text{-}D\,\#}$	40.730 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	34.075 $^{öd\,\#}$	39.595 ^{öd}	35.785 $^{A\text{-}C}$	35.915 ^{CD}	36.380 ^{D}	36.620 ^{E}	38.220 ^{A}	38.810 $^{B\text{-}D}$	36.400 $^{DE\,\#}$	41.355 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	34.075 $^{öd\,\#}$	39.595 ^{öd}	35.910 $^{A\text{-}C}$	35.235 ^{D}	35.050 ^{E}	37.625 ^{DE}	36.250 $^{BC\,\#}$	38.855 $^{B\text{-}D}$	37.930 $^{B\,\#}$	39.410 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	34.075 $^{öd\,\#}$	39.595 ^{öd}	36.095 $^{A\text{-}C}$	35.385 ^{D}	36.635 $^{CD\,\#}$	40.780 ^{B}	36.985 $^{A\text{-}C\,\#}$	39.165 ^{BC}	36.765 $^{C\text{-}E\,\#}$	42.535 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	34.075 $^{öd\,\#}$	39.595 ^{öd}	35.405 ^{BC}	36.185 ^{CD}	36.280 $^{D\,\#}$	38.480 ^{CD}	37.565 ^{AB}	38.375 ^{CD}	38.960 $^{A\,\#}$	40.935 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	34.075 $^{öd\,\#}$	39.595 ^{öd}	33.820 ^{D}	34.930 ^{D}	35.380 $^{E\,\#}$	41.550 ^{B}	36.140 $^{BC\,\#}$	40.095 ^{BC}	37.625 $^{BC\,\#}$	40.565 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	34.075 $^{öd\,\#}$	39.595 ^{öd}	36.450 $^{AB\,\#}$	37.280 ^{BC}	37.060 $^{B\text{-}D\,\#}$	38.680 ^{CD}	35.665 ^{C}	37.305 ^{D}	35.950 $^{E\,\#}$	41.340 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**34.075** ^{d}	**39.595** ^{b}	**35.781** ^{c}	**36.999** ^{c}	**36.682** ^{b}	**39.670** ^{b}	**37.037** ^{ab}	**39.644** ^{b}	**37.239** ^{a}	**41.064** ^{a}
2020	**Kontrol**	32.025 ^{öd}	33.685 ^{öd}	32.815 $^{BC\,\#}$	37.780 ^{AB}	36.035 $^{A\,\#}$	39.050 ^{BC}	34.970 $^{CD\,\#}$	39.820 ^{B}	38.880 ^{A}	40.745 ^{BC}
	%2 Jelatin	32.025 ^{öd}	33.685 ^{öd}	32.610 $^{BC\,\#}$	37.040 ^{BC}	36.230 $^{A\,\#}$	40.635 ^{A}	36.395 $^{A\text{-}C\,\#}$	42.435 ^{A}	39.005 ^{A}	40.915 ^{BC}
	%2 Kitosan	32.025 ^{öd}	33.685 ^{öd}	34.960 $^{A\,\#}$	39.010 ^{A}	35.940 $^{A\,\#}$	38.765 ^{BC}	36.415 $^{A\text{-}C\,\#}$	42.255 ^{A}	37.860 $^{A\,\#}$	39.170 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	32.025 ^{öd}	33.685 ^{öd}	33.425 $^{AB\,\#}$	30.040 ^{E}	34.010 $^{BC\,\#}$	38.405 ^{C}	35.315 $^{B\text{-}D\,\#}$	39.455 ^{B}	38.605 $^{A\,\#}$	43.390 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	32.025 ^{öd}	33.685 ^{öd}	34.650 ^{A}	35.120 ^{D}	33.455 $^{C\,\#}$	34.015 ^{E}	34.815 ^{D}	36.625 ^{C}	36.370 $^{B\,\#}$	40.580 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	32.025 ^{öd}	33.685 ^{öd}	33.815 ^{AB}	34.665 ^{D}	36.125 $^{A\,\#}$	40.990 ^{A}	36.600 $^{AB\,\#}$	39.280 ^{B}	38.315 $^{A\,\#}$	41.435 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	32.025 ^{öd}	33.685 ^{öd}	31.635 $^{C\,\#}$	35.955 ^{CD}	34.530 $^{B\,\#}$	38.145 ^{C}	35.325 $^{B\text{-}D\,\#}$	38.640 ^{B}	38.250 ^{A}	38.450 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	32.025 ^{öd}	33.685 ^{öd}	33.920 ^{AB}	35.935 ^{CD}	35.725 $^{A\,\#}$	39.555 ^{B}	36.910 $^{A\,\#}$	40.015 ^{B}	38.785 $^{A\,\#}$	41.250 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	32.025 ^{öd}	33.685 ^{öd}	33.805 $^{AB\,\#}$	35.125 ^{D}	33.645 $^{BC\,\#}$	35.415 ^{D}	35.195 $^{B\text{-}D\,\#}$	40.015 ^{B}	37.905 $^{A\,\#}$	42.405 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**32.025** ^{e}	**33.685** ^{e}	**33.515** ^{d}	**35.630** ^{d}	**35.077** ^{c}	**38.331** ^{c}	**35.771** ^{b}	**39.838** ^{b}	**38.219** ^{a}	**40.927** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p <0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinin meyve kabuğu kroma değerinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklara bakıldığında ise her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.33).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimlerde; depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu kroma değerinin 43.940 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 37.895 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.101).

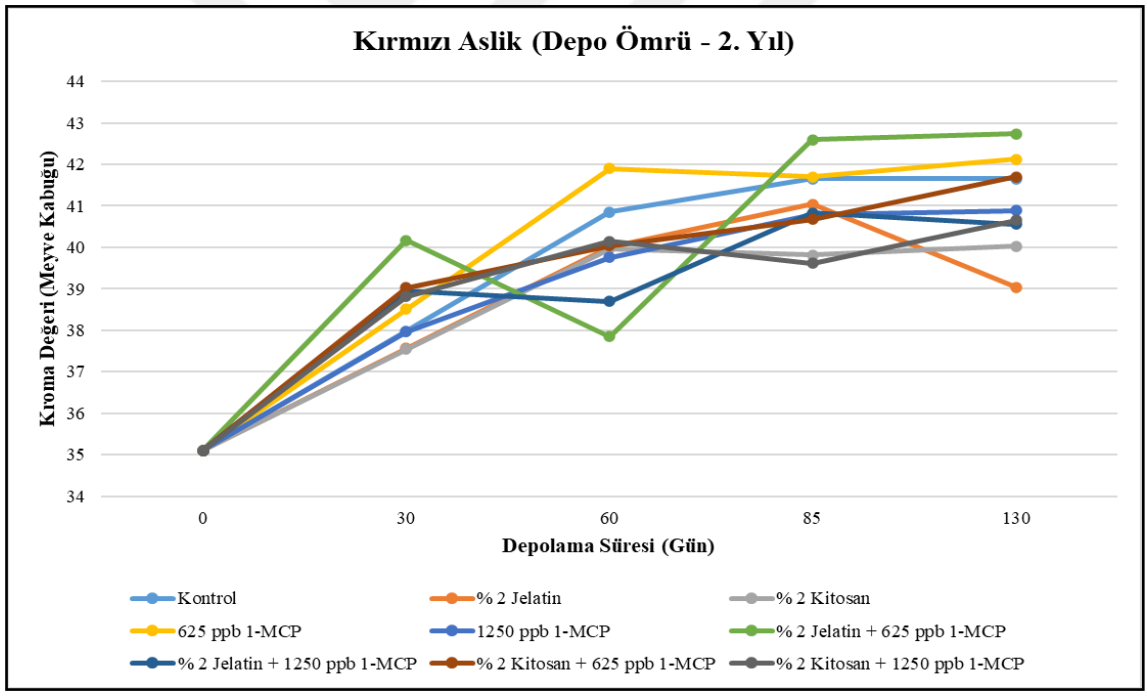


Şekil 4.101 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve kabuğu kroma değerindeki değişimlere bakıldığında; uygulamalarda depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerleri

ile kıyaslandığında artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda meyve kabuğu kroma değerinde en yüksek değerin 42.735 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 39.040 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.102).

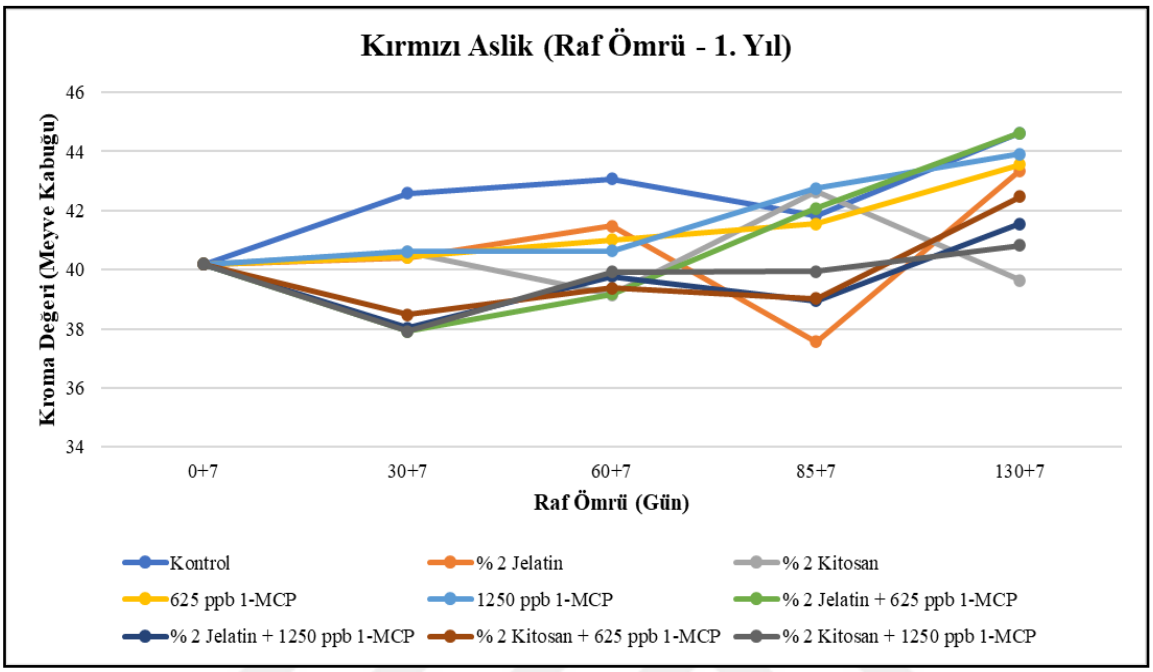
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması esnasında meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 kitosan uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde en yüksek meyve kabuğu kroma değerinin 44.630 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 39.645 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.103).



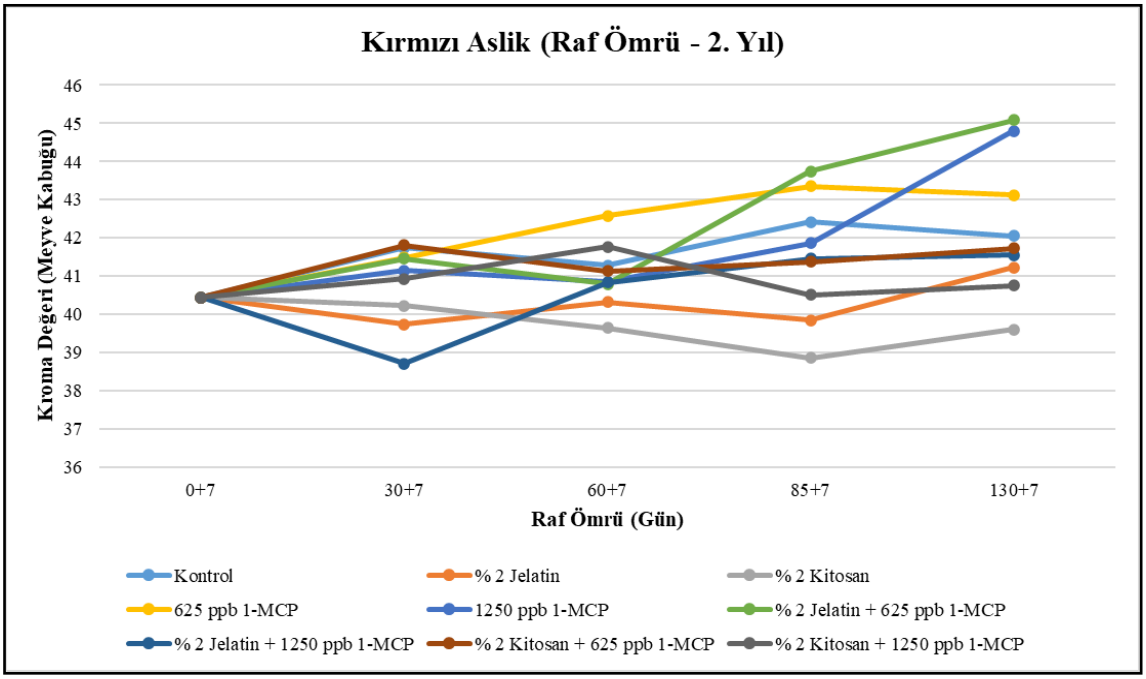
Şekil 4.102 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; %2 kitosan uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların raf ömrü sonunda artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu kroma değerinin 45.090 ile %2 jelatin+625

ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 39.600 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.104).



Şekil 4.103 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.104 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.34 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	36.260 $^{öd\ \#}$	40.190 ^{öd}	39.860 $^{A\ \#}$	42.580 ^{A}	41.950 ^{A}	43.070 ^{A}	40.835 $^{A\ \#}$	41.835 ^{BC}	42.265 $^{B\ \#}$	44.630 ^{A}
	%2 Jelatin	36.260 $^{öd\ \#}$	40.190 ^{öd}	37.375 $^{B\text{-}D\ \#}$	40.400 ^{AB}	40.265 ^{BC}	41.470 ^{AB}	40.530 $^{A\ \#}$	37.555 ^{F}	39.905 $^{CD\ \#}$	43.358 ^{AB}
	%2 Kitosan	36.260 $^{öd\ \#}$	40.190 ^{öd}	38.480 $^{B\ \#}$	40.590 ^{AB}	38.810 ^{CD}	39.145 ^{B}	37.800 $^{D\ \#}$	42.630 ^{AB}	39.415 ^{DE}	39.645 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	36.260 $^{öd\ \#}$	40.190 ^{öd}	37.650 ^{BC}	40.430 ^{AB}	39.040 $^{B\text{-}D}$	41.005 ^{AB}	40.075 $^{AB\ \#}$	41.550 ^{C}	43.940 ^{A}	43.555 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	36.260 $^{öd\ \#}$	40.190 ^{öd}	38.170 ^{B}	40.620 ^{AB}	39.115 $^{B\text{-}D\ \#}$	40.640 ^{AB}	39.875 $^{AB\ \#}$	42.755 ^{A}	41.085 $^{BC\ \#}$	43.905 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	36.260 $^{öd\ \#}$	40.190 ^{öd}	37.380 $^{B\text{-}D}$	37.910 ^{C}	40.765 ^{AB}	39.165 ^{B}	38.580 $^{CD\ \#}$	42.075 $^{A\text{-}C}$	41.025 $^{BC\ \#}$	44.620 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	36.260 $^{öd\ \#}$	40.190 ^{öd}	36.640 ^{CD}	38.035 ^{C}	39.375 $^{B\text{-}D}$	39.765 ^{B}	39.145 ^{BC}	38.955 ^{E}	39.530 ^{DE}	41.545 ^{CD}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	36.260 $^{öd\ \#}$	40.190 ^{öd}	36.400 $^{D\ \#}$	38.480 ^{BC}	37.935 $^{D\ \#}$	39.385 ^{B}	39.360 ^{BC}	39.020 ^{E}	38.540 $^{EF\ \#}$	42.465 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	36.260 $^{öd\ \#}$	40.190 ^{öd}	37.535 $^{B\text{-}D}$	37.920 ^{C}	38.955 ^{CD}	39.930 ^{B}	37.750 $^{D\ \#}$	39.940 ^{D}	37.895 $^{F\ \#}$	40.815 ^{DE}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**36.260** ^{d}	**40.190** ^{bc}	**37.721** ^{c}	**39.663** ^{c}	**39.579** ^{b}	**40.397** ^{bc}	**39.328** ^{b}	**40.702** ^{b}	**40.400** ^{a}	**42.726** ^{a}
2020	**Kontrol**	35.105 $^{öd\ \#}$	40.450 ^{öd}	37.980 $^{CD\ \#}$	41.740 ^{A}	40.855 ^{B}	41.280 ^{BC}	41.650 $^{AB\ \#}$	42.420 ^{AB}	41.650 ^{AB}	42.050 ^{BC}
	%2 Jelatin	35.105 $^{öd\ \#}$	40.450 ^{öd}	37.563 $^{D\ \#}$	39.735 ^{E}	40.020 ^{BC}	40.325 ^{CD}	41.045 $^{A\text{-}C}$	39.850 ^{DE}	39.040 ^{D}	41.230 $^{B\text{-}D}$
	%2 Kitosan	35.105 $^{öd\ \#}$	40.450 ^{öd}	37.538 $^{D\ \#}$	40.230 ^{D}	39.970 ^{BC}	39.640 ^{D}	39.820 ^{C}	38.860 ^{E}	40.025 ^{CD}	39.600 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	35.105 $^{öd\ \#}$	40.450 ^{öd}	38.505 $^{B\text{-}D\ \#}$	41.490 ^{AB}	41.905 $^{A\ \#}$	42.580 ^{A}	41.700 $^{AB\ \#}$	43.350 ^{A}	42.125 ^{A}	43.120 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	35.105 $^{öd\ \#}$	40.450 ^{öd}	37.965 $^{CD\ \#}$	41.145 ^{BC}	39.755 ^{C}	40.845 $^{B\text{-}D}$	40.795 $^{A\text{-}C}$	41.860 ^{BC}	40.890 $^{BC\ \#}$	44.805 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	35.105 $^{öd\ \#}$	40.450 ^{öd}	40.170 $^{A\ \#}$	41.465 ^{AB}	37.845 $^{D\ \#}$	40.795 $^{B\text{-}D}$	42.590 ^{A}	43.750 ^{A}	42.735 ^{A}	45.090 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	35.105 $^{öd\ \#}$	40.450 ^{öd}	38.940 ^{BC}	38.710 ^{F}	38.695 ^{D}	40.840 $^{B\text{-}D}$	40.830 $^{A\text{-}C\ \#}$	41.460 ^{BC}	40.560 $^{BC\ \#}$	41.560 $^{B\text{-}D}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	35.105 $^{öd\ \#}$	40.450 ^{öd}	39.030 $^{B\ \#}$	41.805 ^{A}	40.040 $^{BC\ \#}$	41.135 ^{BC}	40.680 ^{BC}	41.375 ^{BC}	41.705 ^{AB}	41.735 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	35.105 $^{öd\ \#}$	40.450 ^{öd}	38.810 $^{BC\ \#}$	40.930 ^{C}	40.145 $^{BC\ \#}$	41.765 ^{AB}	39.615 $^{C\ \#}$	40.510 ^{CD}	40.655 ^{BC}	40.760 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**35.105** ^{d}	**40.450** ^{c}	**38.500** ^{c}	**40.806** ^{bc}	**39.914** ^{b}	**41.023** ^{bc}	**40.969** ^{a}	**41.493** ^{b}	**41.043** ^{a}	**42.217** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A.\ B.\ C}$ ↓ : Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

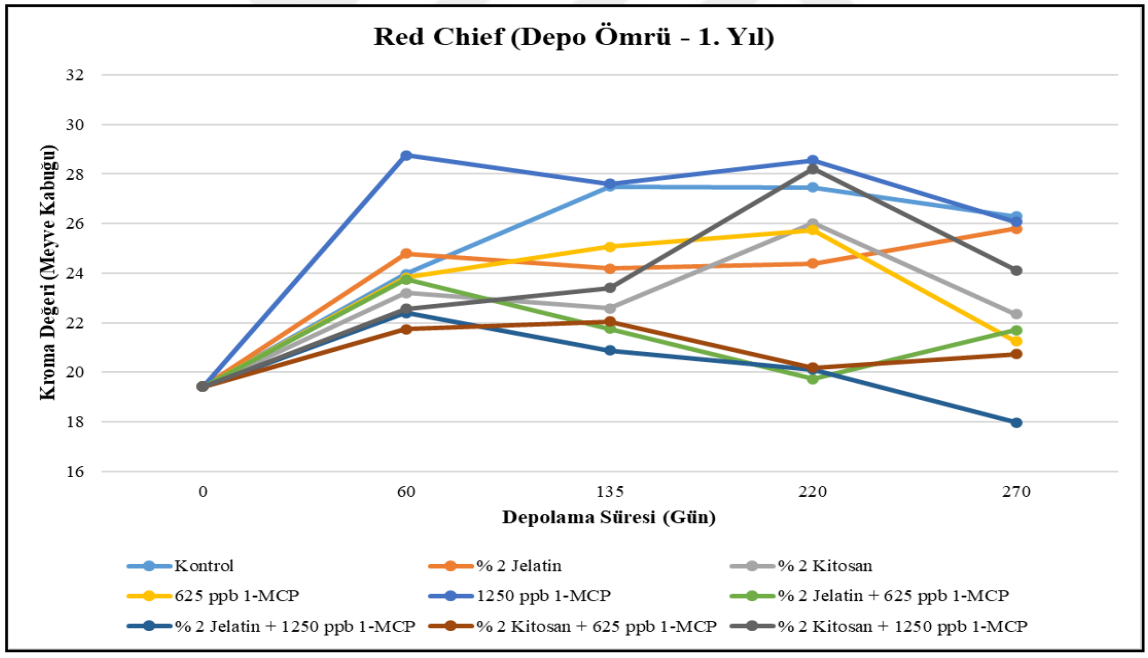
$^{a.\ b.\ c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde meyve kabuğu kroma değerinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Bununla birlikte, her iki yılda depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Öte yandan, her iki yılda, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.34).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamalarda artışın olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu kroma değerinin 26.285 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 17.970 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.105).

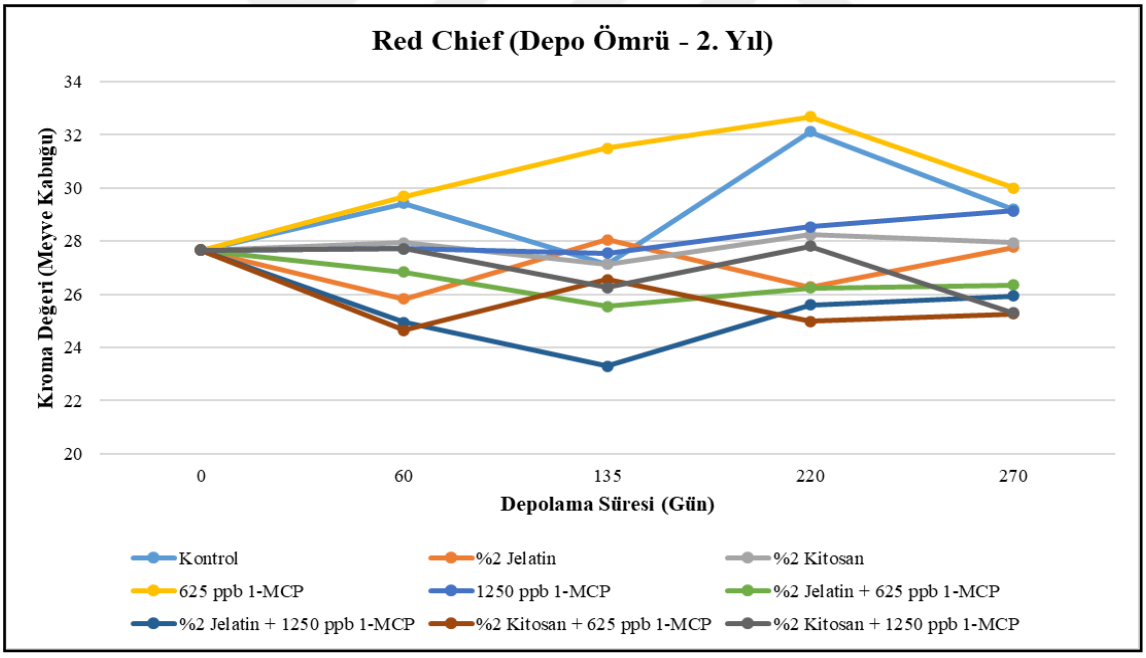


Şekil 4.105 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve kabuğu kroma değerindeki değişimlerde; depolama boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının

depo ömrü sonunda azalış gösterdiği, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu kroma değerinin 30.000 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 25.265 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.106).

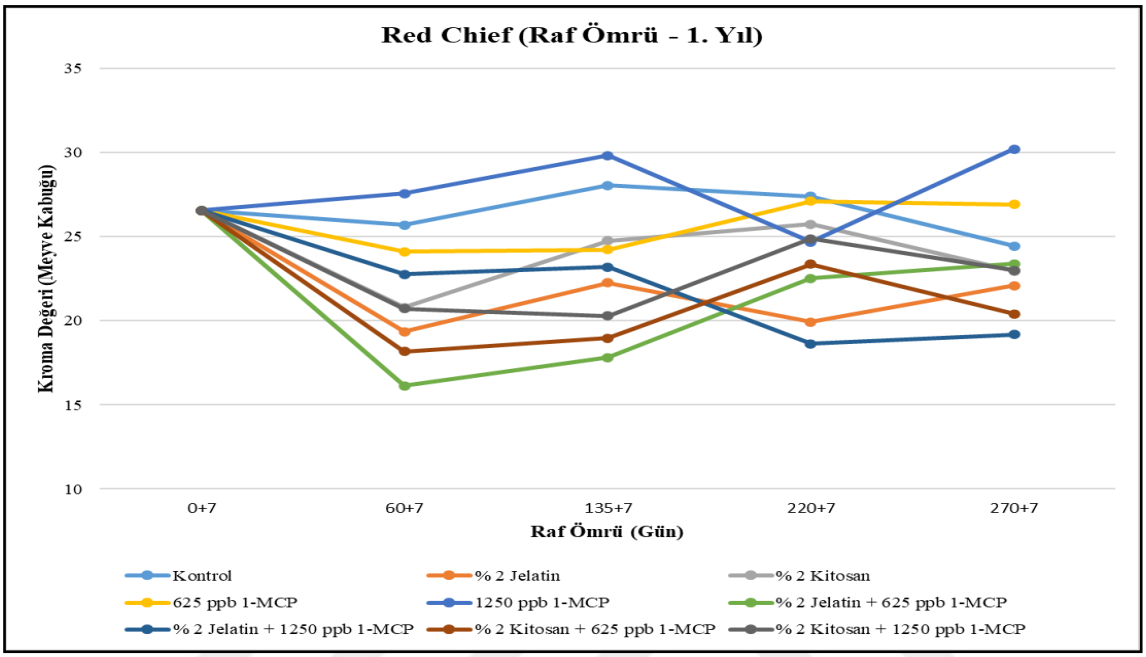
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP ile 1250 ppb 1-MCP uygulamaları artış, diğer tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında ise azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu koma değerinin 30.205 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 19.175 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.107).



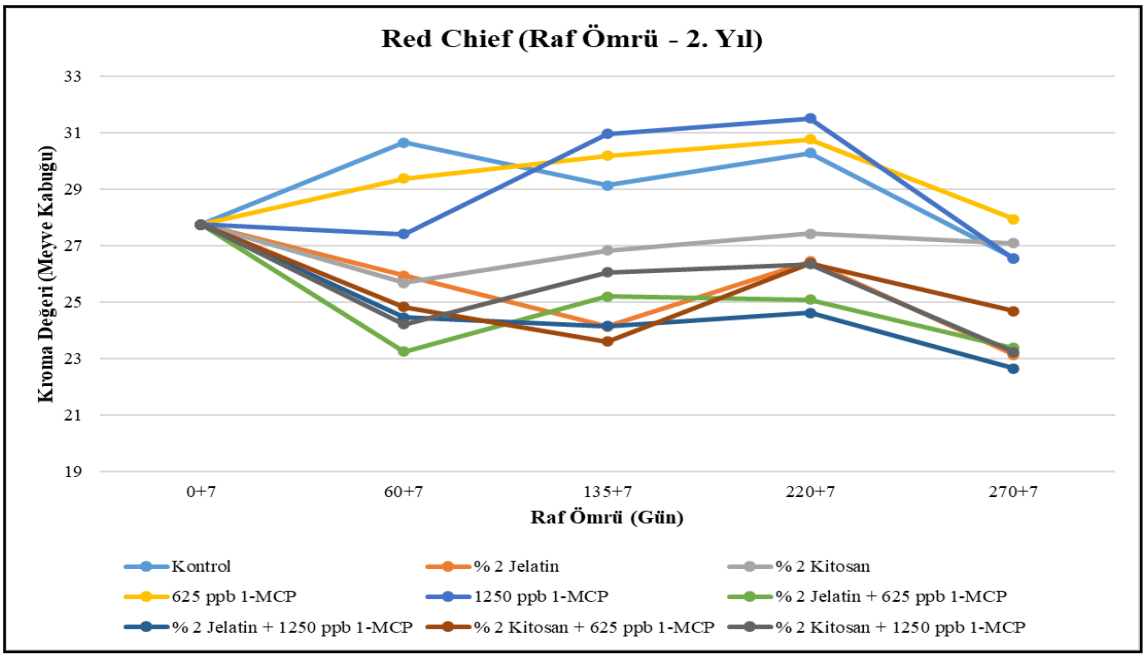
Şekil 4.106 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, 625 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu

kroma değerinin 27.945 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük uygulamanın ise 22.650 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.108).



Şekil 4.107 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.108 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.35 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu kroma değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	19.415 $^{öd\ \#}$	26.560 ^{öd}	23.965 $^{B\ \#}$	25.695 ^{AB}	27.500 ^{A}	28.065 ^{AB}	27.465 $^{A-C}$	27.405 ^{A}	26.285 ^{A}	24.445 ^{BC}
	%2 Jelatin	19.415 $^{öd\ \#}$	26.560 ^{öd}	24.785 $^{B\ \#}$	19.365 ^{D}	24.185 ^{BC}	22.265 $^{C-E}$	24.395 $^{D\ \#}$	19.940 ^{DE}	25.800 $^{A\ \#}$	22.105 ^{CD}
	%2 Kitosan	19.415 $^{öd\ \#}$	26.560 ^{öd}	23.195 ^{B}	20.790 ^{CD}	22.575 $^{B-D}$	24.765 ^{BC}	26.015 $^{B-D}$	25.745 $^{A-C}$	22.330 ^{BC}	22.960 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	19.415 $^{öd\ \#}$	26.560 ^{öd}	23.820 ^{B}	24.110 ^{B}	25.065 ^{AB}	24.225 ^{BC}	25.745 ^{CD}	27.125 ^{AB}	21.245 $^{C\ \#}$	26.920 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	19.415 $^{öd\ \#}$	26.560 ^{öd}	28.755 ^{A}	27.575 ^{A}	27.610 ^{A}	29.840 ^{A}	28.560 $^{A\ \#}$	24.685 $^{A-C}$	26.060 $^{A\ \#}$	30.205 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	19.415 $^{öd\ \#}$	26.560 ^{öd}	23.740 $^{B\ \#}$	16.125 ^{E}	21.745 $^{CD\ \#}$	17.820 ^{E}	19.720 ^{E}	22.515 ^{CD}	21.690 ^{BC}	23.380 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	19.415 $^{öd\ \#}$	26.560 ^{öd}	22.400 ^{B}	22.755 ^{BC}	20.875 ^{D}	23.195 ^{CD}	20.105 ^{E}	18.635 ^{E}	17.970 ^{D}	19.175 ^{E}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	19.415 $^{öd\ \#}$	26.560 ^{öd}	21.730 $^{B\ \#}$	18.170 ^{DE}	22.050 ^{CD}	18.975 ^{DE}	20.185 ^{E}	23.360 $^{B-D}$	20.725 ^{C}	20.411 ^{DE}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	19.415 $^{öd\ \#}$	26.560 ^{öd}	22.555 ^{B}	20.730 ^{CD}	23.395 $^{B-D}$	20.295 $^{C-E}$	28.210 $^{AB\ \#}$	24.890 $^{A-C}$	24.110 ^{AB}	23.000 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**19.415** ^{b}	**26.560** ^{a}	**23.883** ^{a}	**21.702** ^{c}	**23.889** ^{a}	**23.272** ^{bc}	**24.489** ^{a}	**23.811** ^{b}	**22.913** ^{a}	**23.622** ^{bc}
2020	**Kontrol**	27.665 ^{öd}	27.745 ^{öd}	29.415 $^{AB\ \#}$	30.650 ^{A}	27.145 ^{BC}	29.140 ^{A}	32.120 $^{A\ \#}$	30.280 ^{A}	29.200 ^{A}	26.555 ^{A}
	%2 Jelatin	27.665 ^{öd}	27.745 ^{öd}	25.825 ^{DE}	25.940 ^{BC}	28.060 $^{B\ \#}$	24.130 ^{C}	26.275 $^{B-D}$	26.440 ^{BC}	27.775 $^{AB\ \#}$	23.135 ^{BC}
	%2 Kitosan	27.665 ^{öd}	27.745 ^{öd}	27.940 $^{BC\ \#}$	25.680 ^{BC}	27.145 ^{BC}	26.820 ^{B}	28.245 ^{B}	27.420 ^{B}	27.945 ^{AB}	27.085 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	27.665 ^{öd}	27.745 ^{öd}	29.685 ^{A}	29.385 ^{A}	31.505 ^{A}	30.185 ^{A}	32.675 ^{A}	30.775 ^{A}	30.000 $^{A\ \#}$	27.945 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	27.665 ^{öd}	27.745 ^{öd}	27.725 ^{C}	27.410 ^{B}	25.410 $^{D\ \#}$	30.960 ^{A}	27.550 $^{BC\ \#}$	31.515 ^{A}	29.145 $^{A\ \#}$	26.535 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	27.665 ^{öd}	27.745 ^{öd}	26.840 $^{CD\ \#}$	23.250 ^{D}	25.540 ^{D}	25.195 ^{BC}	26.235 $^{B-D}$	25.090 ^{BC}	26.360 ^{BC}	23.375 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	27.665 ^{öd}	27.745 ^{öd}	24.955 ^{E}	24.450 ^{CD}	23.300 $^{E\ \#}$	24.140 ^{C}	25.600 ^{CD}	24.620 ^{C}	25.945 $^{BC\ \#}$	22.650 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	27.665 ^{öd}	27.745 ^{öd}	24.650 ^{E}	24.820 ^{CD}	26.560 $^{CD\ \#}$	23.595 ^{C}	24.980 ^{D}	26.380 ^{BC}	25.265 ^{C}	24.675 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	27.665 ^{öd}	27.745 ^{öd}	27.710 $^{C\ \#}$	24.215 ^{CD}	26.250 ^{CD}	26.050 ^{B}	27.805 $^{BC\ \#}$	26.340 ^{BC}	25.310 $^{C\ \#}$	23.220 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**27.665** ^{a}	**27.745** ^{a}	**27.194** ^{a}	**26.200** ^{bc}	**26.768** ^{a}	**26.691** ^{ab}	**27.943** ^{a}	**27.651** ^{a}	**27.438** ^{a}	**25.019** ^{c}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D. S}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu kroma değerinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farkların ise istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklarda ise birinci yıl depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli, ikinci yılda depo ömründe farklar önemli bulunmazken, raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.36 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu kroma değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	36.324	39.785	40.234	16.211	24.926	26.434
	%2 Jelatin	36.389	41.354	38.867	15.764	23.716	22.047
	%2 Kitosan	36.921	40.415	38.153	16.005	22.706	24.164
	625 ppb 1-MCP	36.172	38.459	39.393	15.470	23.058	25.788
	1250 ppb 1-MCP	35.843	38.144	38.901	15.907	26.080	27.773
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	36.111	39.492	38.802	16.920	21.262	21.280
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	36.457	38.714	38.190	16.799	20.153	22.064
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	35.408	39.347	37.699	16.898	20.821	21.495
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	35.840	38.840	37.679	18.107	23.537	23.095
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**36.163 *B***	**39.394 *a***	**38.658 *A***	**16.453 *c***	**22.918 *C***	**23.793 *b***
2020	Kontrol	34.945	38.216	39.448	41.588	29.109	28.874
	%2 Jelatin	35.253	38.942	38.555	40.318	27.120	25.478
	%2 Kitosan	35.440	38.577	38.492	39.756	27.788	26.950
	625 ppb 1-MCP	34.676	36.995	39.868	42.198	30.306	29.207
	1250 ppb 1-MCP	34.263	36.005	38.902	41.821	27.499	28.833
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	35.376	38.011	39.689	42.310	26.528	24.931
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	34.353	36.975	38.826	40.604	25.493	24.721
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	35.473	38.088	39.312	41.300	25.824	25.443
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	34.515	37.329	38.866	40.883	26.948	25.514
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**34.922 *B***	**37.682 *b***	**39.106 *A***	**41.198 *a***	**27.402 *C***	**26.661 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$			

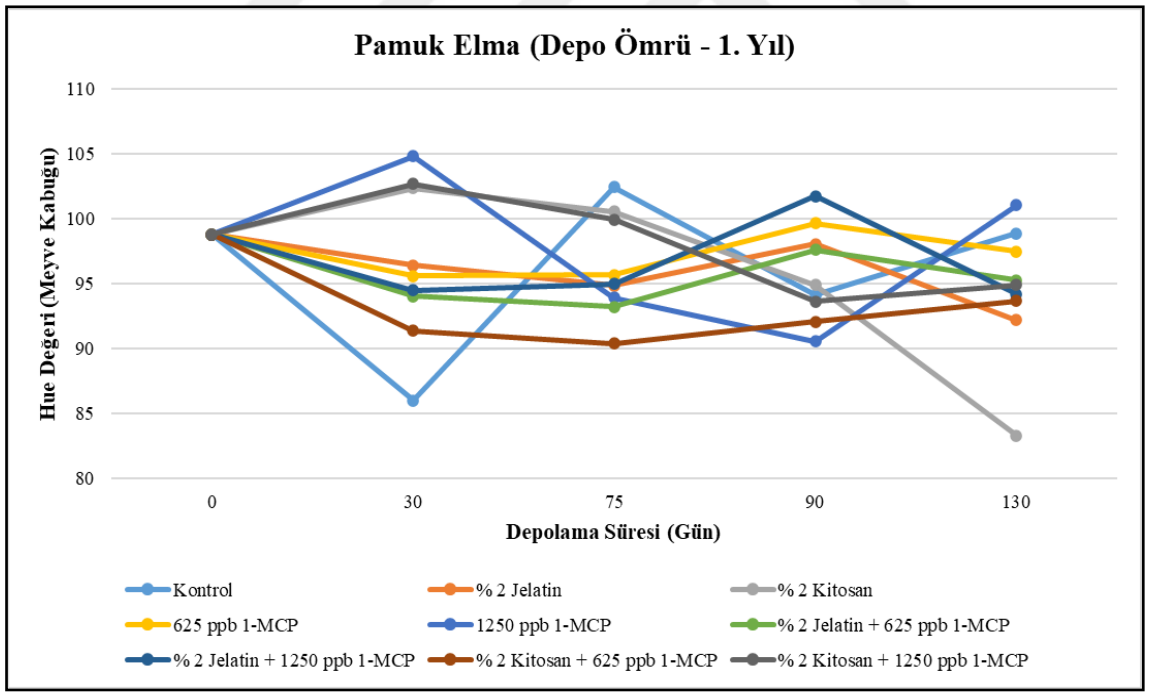
A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde her iki yılda (2019-2020) depo ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile 8Red Chief standart elma çeşidinin Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine

göre istatistiki olarak azalan öneminin olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Raf ömründe ise birinci yılda Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiki olarak azalan, ikinci yılda ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir öneminin olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.36).

4.6.1.5 Hue Değeri

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.37-4.40 ve Şekil 4.109-4.120'de gösterilmiştir.

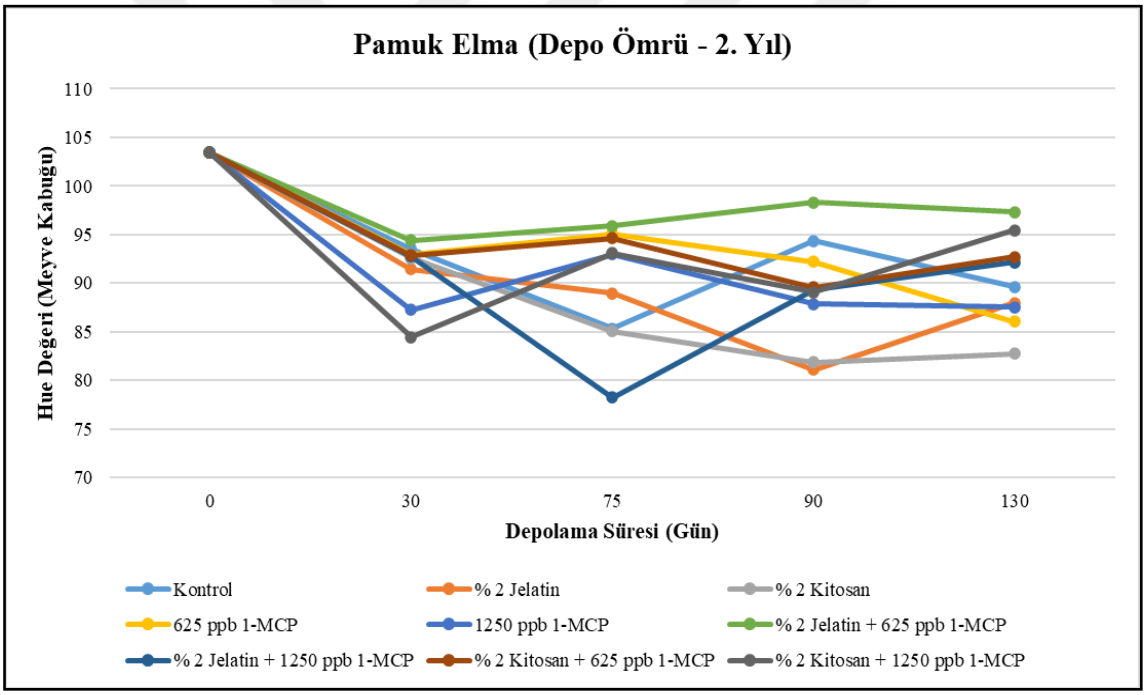


Şekil 4.109 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; uygulamalarda dalgalanmaların

olduğu, depo ömrü sonunda kontrol ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu hue değerinin 101.060 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 83.315 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.37 ve Şekil 4.109).

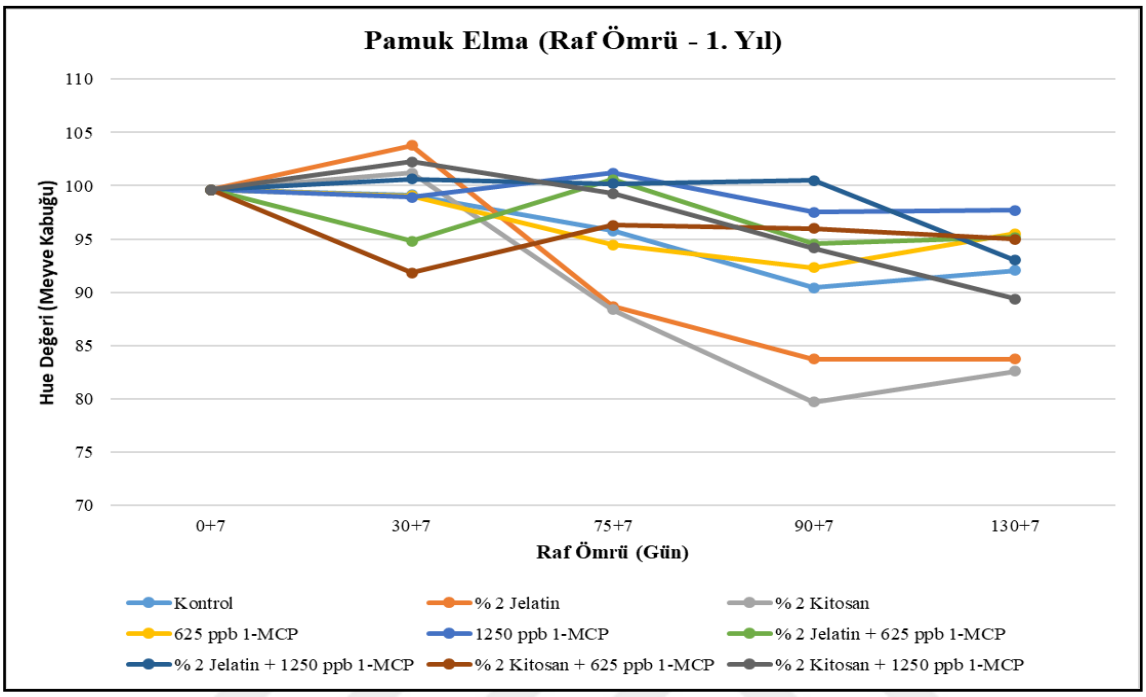
Pamuk Elma mahalli çeşidinin depo ömrü, ikinci yıl (2020) meyve kabuğu hue değerindeki değişimlerde; tüm uygulamalarda depo ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise azalışların görüldüğü gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu hue değerinin 97.295 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 82.730 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.37 ve Şekil 4.110).



Şekil 4.110 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

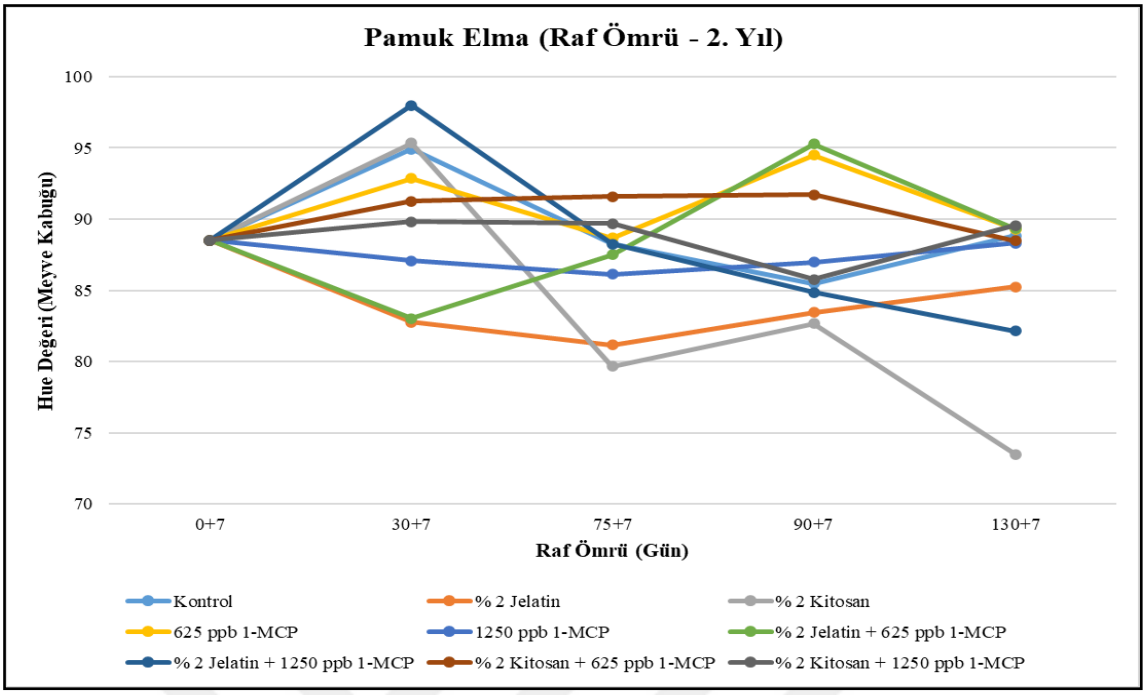
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması sırasında meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise azalışların görüldüğü tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu hue değerinin 97.705

ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 82.600 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.37 ve Şekil 4.111).



Şekil 4.111 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin raf ömrü, ikinci yıl (2020) meyve kabuğu hue değerinde; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda kontrol, 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği saptanmıştır. İkinci yıl, raf ömrü sonunda meyve kabuğu hue değerinde en yüksek değerin 89.550 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 73.470 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.37 ve Şekil 4.112).



Şekil 4.112 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

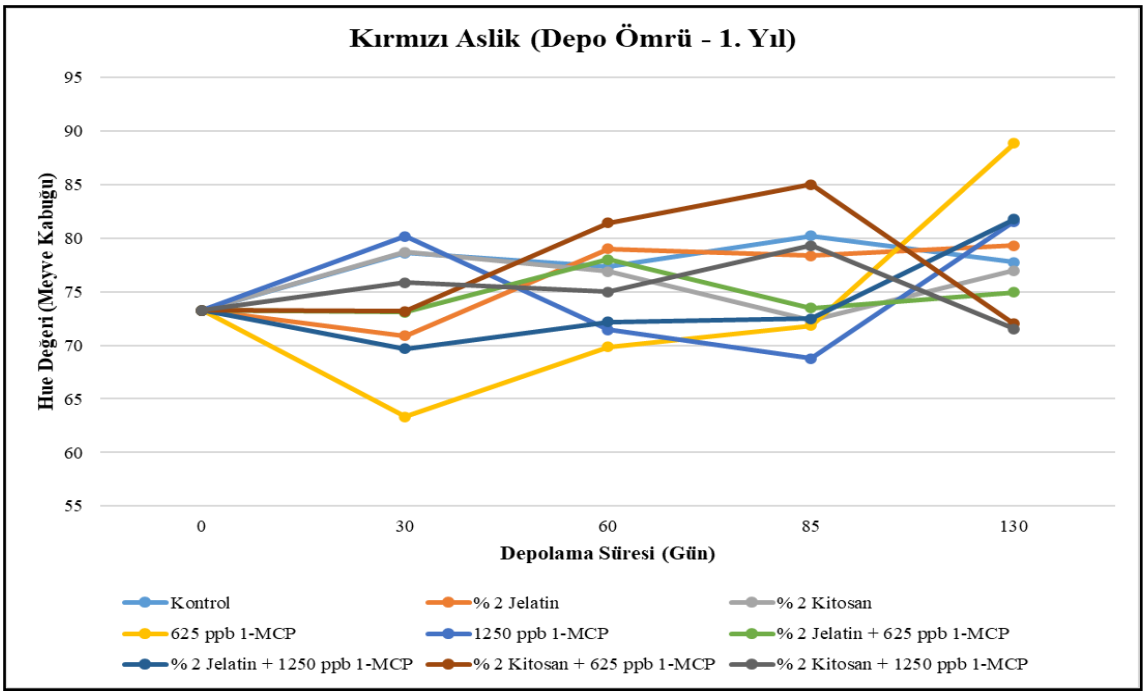
Pamuk Elma mahalli çeşidinde meyve kabuğu hue değerinde birinci ve ikinci yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde birinci yılda; %2 jelatin, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının istatistiki olarak önemli, diğer uygulamaların ise önemli olmadığı, ikinci yılda ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının istatistiki olarak önemli, diğer uygulamaların ise istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($p<0.05$). Her iki yıl, depo ve raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidinde depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37 Pamuk Elma mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	98.805 ^{öd}	99.610 ^{öd}	85.990 $^{C\,\#}$	99.155 ^{AB}	102.455 $^{A\,\#}$	95.770 ^{AB}	94.130 $^{C\text{-}F\,\#}$	90.405 ^{E}	98.895 ^{AB}	92.060 ^{BC}
	%2 Jelatin	98.805 ^{öd}	99.610 ^{öd}	96.415 $^{B\,\#}$	103.765 ^{A}	94.860 ^{BC}	88.690 ^{C}	98.085 $^{A\text{-}C\,\#}$	83.735 ^{F}	92.200 $^{D\,\#}$	83.745 ^{D}
	%2 Kitosan	98.805 ^{öd}	99.610 ^{öd}	102.385 ^{A}	101.220 ^{AB}	100.575 $^{AB\,\#}$	88.390 ^{C}	94.930 $^{C\text{-}E\,\#}$	79.690 ^{G}	83.315 ^{E}	82.600 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	98.805 ^{öd}	99.610 ^{öd}	95.595 ^{B}	99.035 ^{AB}	95.675 ^{BC}	94.460 ^{B}	99.670 ^{AB}	92.330 ^{DE}	97.475 $^{A\text{-}C}$	95.520 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	98.805 ^{öd}	99.610 ^{öd}	104.830 ^{A}	98.910 ^{AB}	93.930 ^{C}	101.180 ^{A}	90.570 $^{F\,\#}$	97.520 ^{B}	101.060 $^{A\,\#}$	97.705 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	98.805 ^{öd}	99.610 ^{öd}	94.035 ^{B}	94.825 ^{BC}	93.245 $^{C\,\#}$	100.565 ^{A}	97.620 $^{B\text{-}D\,\#}$	94.560 ^{CD}	95.260 $^{B\text{-}D}$	95.160 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	98.805 ^{öd}	99.610 ^{öd}	94.480 ^{B}	100.640 ^{AB}	94.990 $^{BC\,\#}$	100.185 ^{A}	101.750 ^{A}	100.480 ^{A}	94.230 $^{B\text{-}D\,\#}$	93.000 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	98.805 ^{öd}	99.610 ^{öd}	91.375 ^{BC}	91.820 ^{C}	90.405 ^{C}	96.290 ^{AB}	92.090 $^{EF\,\#}$	95.990 ^{BC}	93.665 ^{CD}	94.965 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	98.805 ^{öd}	99.610 ^{öd}	102.725 ^{A}	102.230 ^{A}	99.975 $^{AB\,\#}$	99.280 ^{AB}	93.620 $^{D\text{-}F}$	94.135 ^{CD}	94.905 $^{B\text{-}D}$	89.385 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**98.805** ^{a}	**99.610** ^{a}	**96.426** ^{ab}	**99.067** ^{a}	**96.234** ^{ab}	**96.090** ^{b}	**95.829** ^{b}	**92.094** ^{c}	**94.556** ^{b}	**91.571** ^{c}
2020	**Kontrol**	103.415 $^{öd\,\#}$	88.515 ^{öd}	93.540 ^{öd}	94.920 ^{AB}	85.355 ^{BC}	88.275 ^{A}	94.375 $^{AB\,\#}$	85.470 ^{CD}	89.625 $^{B\text{-}D}$	88.850 ^{A}
	%2 Jelatin	103.415 $^{öd\,\#}$	88.515 ^{öd}	91.420 ^{öd}	82.755 ^{E}	88.955 ^{AB}	81.170 ^{BC}	81.080 $^{C\,\#}$	83.435 ^{CD}	87.955 ^{CD}	85.230 ^{AB}
	%2 Kitosan	103.415 $^{öd\,\#}$	88.515 ^{öd}	92.580 ^{öd}	95.330 ^{AB}	85.060 ^{BC}	79.675 ^{C}	81.890 ^{C}	82.665 ^{D}	82.730 ^{D}	73.470 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	103.415 $^{öd\,\#}$	88.515 ^{öd}	92.905 ^{öd}	92.865 ^{BC}	95.055 ^{A}	88.680 ^{A}	92.210 ^{AB}	94.500 ^{AB}	86.035 ^{CD}	89.285 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	103.415 $^{öd\,\#}$	88.515 ^{öd}	87.280 ^{öd}	87.090 ^{DE}	92.995 ^{AB}	86.125 ^{AB}	87.885 ^{B}	86.970 ^{C}	87.510 ^{CD}	88.320 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	103.415 $^{öd\,\#}$	88.515 ^{öd}	94.420 $^{öd\,\#}$	83.010 ^{E}	95.905 $^{A\,\#}$	87.515 ^{A}	98.325 ^{A}	95.260 ^{A}	97.295 $^{A\,\#}$	89.325 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	103.415 $^{öd\,\#}$	88.515 ^{öd}	92.755 $^{öd\,\#}$	97.975 ^{A}	78.260 $^{C\,\#}$	88.265 ^{A}	89.295 $^{B\,\#}$	84.860 ^{CD}	92.165 $^{AB\,\#}$	82.135 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	103.415 $^{öd\,\#}$	88.515 ^{öd}	92.885 ^{öd}	91.255 $^{B\text{-}D}$	94.645 ^{A}	91.570 ^{A}	89.545 ^{B}	91.710 ^{B}	92.700 $^{A\text{-}C}$	88.470 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	103.415 $^{öd\,\#}$	88.515 ^{öd}	91.480 $^{öd\,\#}$	89.805 ^{CD}	93.115 ^{AB}	89.695 ^{A}	89.085 ^{B}	85.780 ^{CD}	95.445 ^{AB}	89.550 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**103.415** ^{a}	**88.515** ^{ab}	**92.141** ^{b}	**90.556** ^{a}	**89.927** ^{b}	**86.774** ^{b}	**89.299** ^{b}	**87.850** ^{b}	**90.162** ^{b}	**86.071** ^{b}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

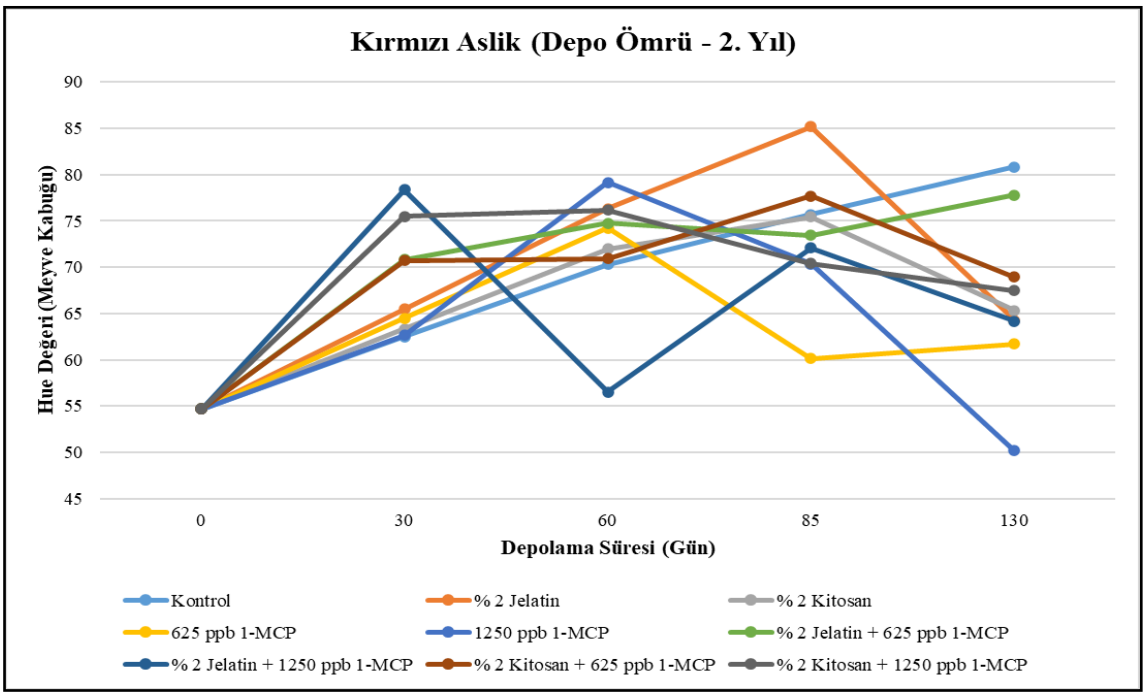
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu hue değerinin 88.840 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 71.545 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.113).



Şekil 4.113 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

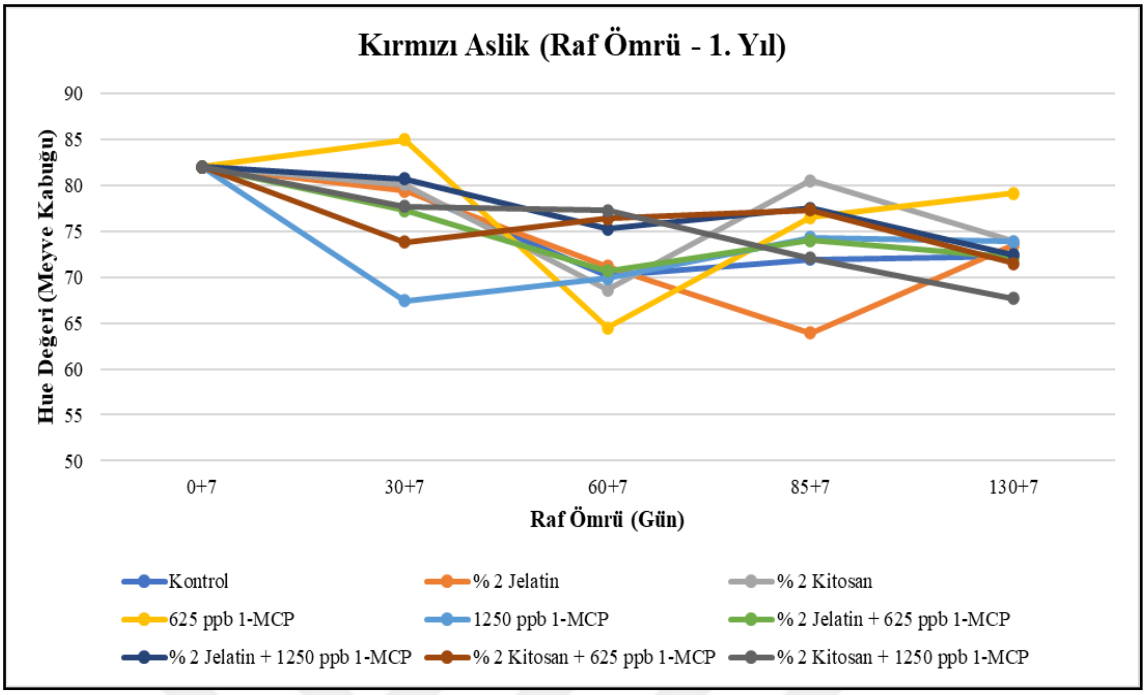
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve kabuğu hue değerinde oluşan değişimler incelendiğinde ise; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda meyve kabuğu hue değerinde en yüksek değerin 80.815 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 50.180 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.114).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin raf ömründe tutulması sırasında meyve kabuğu hue değerinde birinci yıl (2019) sonunda meydana gelen değişimlerde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu hue değerinin 79.155 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 67.675 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.115).

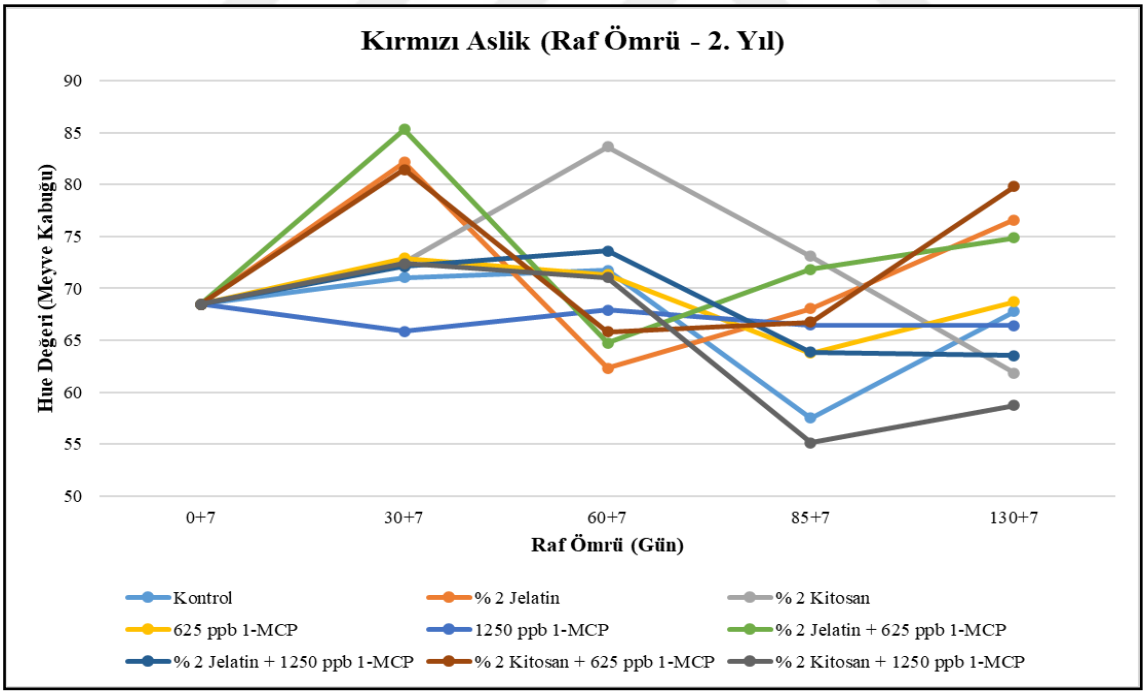


Şekil 4.114 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

İkinci yıl (2020), raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimlerde ise; raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda artış ve azalıştan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, %2 kitosan uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların ise raf ömrü sonunda artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu hue değerinin 79.820 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 58.720 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.116).



Şekil 4.115 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.116 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.38 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	73.270 ^{öd}	82.050 ^{öd}	78.610 ^{AB}	79.570 ^{AB}	77.310 $^{A-C\,\#}$	70.145 $^{A-D}$	80.205 $^{AB\,\#}$	71.945 ^{B}	77.770 $^{BC\,\#}$	72.320 ^{BC}
	%2 Jelatin	73.270 ^{öd}	82.050 ^{öd}	70.900 ^{CD}	79.415 ^{AB}	79.010 $^{AB\,\#}$	71.170 $^{A-D}$	78.335 $^{AB\,\#}$	63.895 ^{C}	79.300 $^{BC\,\#}$	73.494 ^{B}
	%2 Kitosan	73.270 ^{öd}	82.050 ^{öd}	78.720 ^{AB}	80.105 ^{AB}	76.875 $^{A-C\,\#}$	68.590 ^{CD}	72.320 $^{B\,\#}$	80.500 ^{A}	76.995 $^{B-D}$	73.910 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	73.270 ^{öd}	82.050 ^{öd}	63.325 $^{E\,\#}$	84.945 ^{A}	69.850 ^{C}	64.475 ^{D}	71.830 ^{B}	76.505 ^{AB}	88.840 $^{A\,\#}$	79.155 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	73.270 ^{öd}	82.050 ^{öd}	80.155 $^{A\,\#}$	67.460 ^{C}	71.435 ^{BC}	69.865 $^{B-D}$	68.795 ^{B}	74.330 ^{AB}	81.565 ^{B}	73.870 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	73.270 ^{öd}	82.050 ^{öd}	73.110 $^{B-D}$	77.265 ^{B}	78.025 ^{AB}	70.710 $^{A-D}$	73.460 ^{B}	74.015 ^{AB}	74.940 $^{C-E}$	72.145 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	73.270 ^{öd}	82.050 ^{öd}	69.695 $^{D\,\#}$	80.715 ^{AB}	72.180 ^{BC}	75.280 $^{A-C}$	72.500 ^{B}	77.530 ^{AB}	81.780 $^{B\,\#}$	72.415 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	73.270 ^{öd}	82.050 ^{öd}	73.155 $^{B-D}$	73.805 ^{BC}	81.405 ^{A}	76.380 ^{AB}	84.985 ^{A}	77.325 ^{B}	72.015 ^{DE}	71.500 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	73.270 ^{öd}	82.050 ^{öd}	75.865 $^{A-C\,\#}$	77.670 ^{AB}	74.970 $^{A-C}$	77.255 ^{A}	79.285 ^{AB}	72.055 ^{B}	71.545 ^{E}	67.675 C
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**73.270** ^{b}	**82.050** ^{a}	**73.726** ^{b}	**77.883** ^{b}	**75.673** ^{ab}	**71.541** ^{d}	**75.746** ^{ab}	**74.233** ^{c}	**78.306** ^{a}	**72.943** ^{cd}
2020	**Kontrol**	54.700 $^{öd\,\#}$	68.485 ^{öd}	62.510 $^{D\,\#}$	71.065 ^{C}	70.320 ^{A}	71.735 ^{B}	75.690 $^{BC\,\#}$	57.530 ^{BC}	80.815 $^{A\,\#}$	67.770 ^{BC}
	%2 Jelatin	54.700 $^{öd\,\#}$	68.485 ^{öd}	65.503 $^{CD\,\#}$	82.145 ^{A}	76.305 $^{A\,\#}$	62.330 ^{B}	85.175 $^{A\,\#}$	68.040 $^{A-C}$	64.290 ^{C}	76.610 ^{AB}
	%2 Kitosan	54.700 $^{öd\,\#}$	68.485 ^{öd}	63.340 $^{D\,\#}$	72.530 ^{BC}	71.980 $^{A\,\#}$	83.655 ^{A}	75.415 ^{BC}	73.105 ^{A}	65.310 $^{C\,\#}$	61.860 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	54.700 $^{öd\,\#}$	68.485 ^{öd}	64.468 ^{CD}	72.905 ^{BC}	74.235 ^{A}	71.325 ^{B}	60.130 ^{D}	63.765 $^{A-C}$	61.710 ^{C}	68.695 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	54.700 $^{öd\,\#}$	68.485 ^{öd}	62.668 ^{D}	65.890 ^{C}	79.175 $^{A\,\#}$	67.940 ^{B}	70.335 ^{C}	66.490 $^{A-C}$	50.180 $^{D\,\#}$	66.425 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	54.700 $^{öd\,\#}$	68.485 ^{öd}	70.815 $^{BC\,\#}$	85.335 ^{A}	74.750 ^{A}	64.740 ^{B}	73.470 ^{BC}	71.845 ^{AB}	77.820 ^{AB}	74.860 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	54.700 $^{öd\,\#}$	68.485 ^{öd}	78.370 ^{A}	72.130 ^{BC}	56.500 $^{B\,\#}$	73.620 ^{AB}	72.095 $^{BC\,\#}$	63.875 $^{A-C}$	64.160 ^{C}	63.530 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	54.700 $^{öd\,\#}$	68.485 ^{öd}	70.710 $^{BC\,\#}$	81.455 ^{AB}	70.955 ^{A}	65.830 ^{B}	77.705 $^{B\,\#}$	66.735 $^{A-C}$	68.935 $^{BC\,\#}$	79.820 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	54.700 $^{öd\,\#}$	68.485 ^{öd}	75.515 ^{AB}	72.385 ^{BC}	76.175 $^{A\,\#}$	71.040 ^{B}	70.420 $^{C\,\#}$	55.130 ^{C}	67.470 $^{C\,\#}$	58.720 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**54.700** ^{c}	**68.485** ^{bc}	**68.211** ^{b}	**75.093** ^{a}	**72.266** ^{a}	**70.246** ^{b}	**73.382** ^{a}	**65.168** ^{c}	**66.743** ^{b}	**68.699** ^{bc}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**				**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

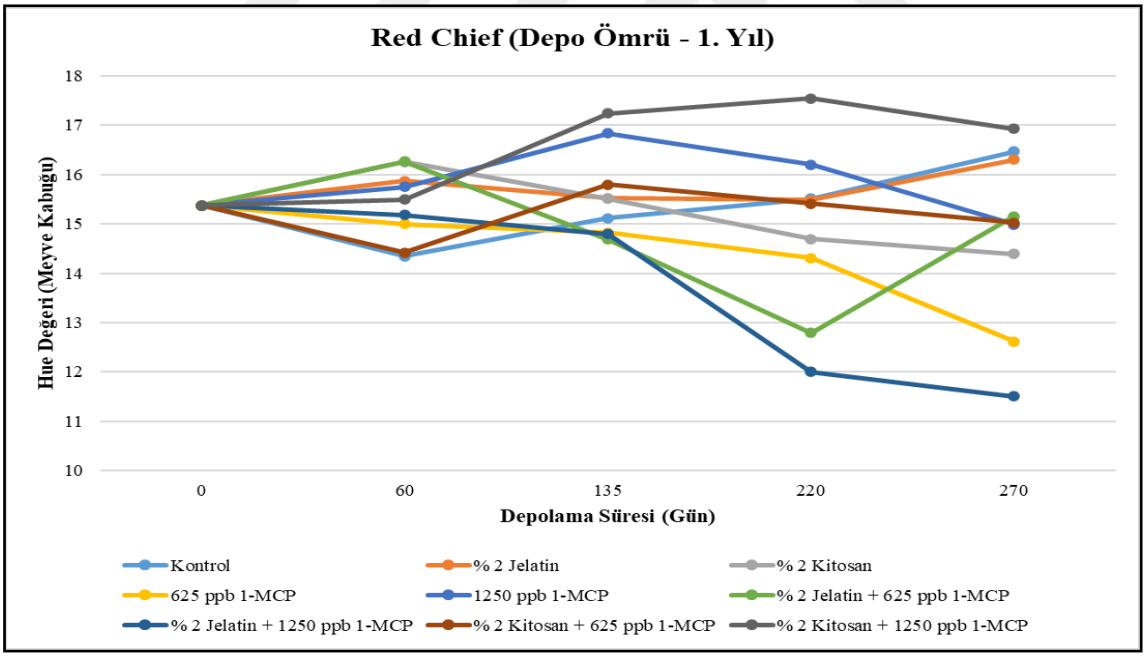
$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde meyve kabuğu hue değerinde birinci ve ikinci yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar her iki yılda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki yıl depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Çizelge 4.38).

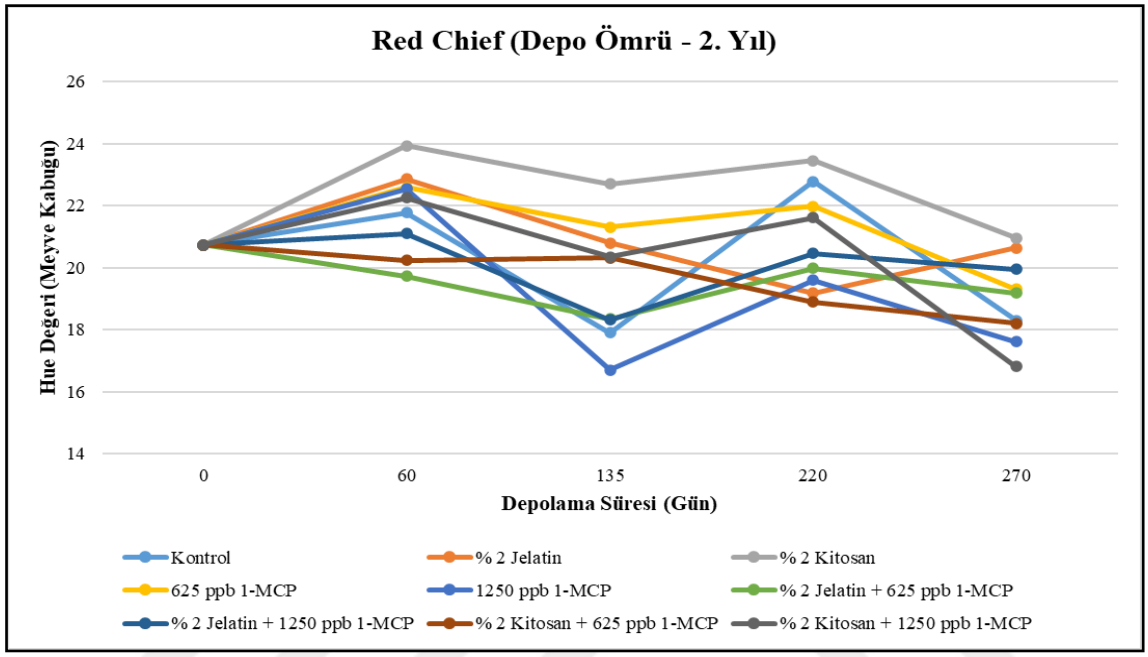
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömrü meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların gözlemlendiği, depo ömrü sonunda ise kontrol, %2 jelatin ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamaları hariç diğer tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu kroma değerinin 16.925 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 11.505 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.117).



Şekil 4.117 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve kabuğu hue değerindeki değişimlerde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda %2 kitosan uygulaması hariç, diğer tüm

uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu hue değerinin 20.950 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 16.810 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.118).

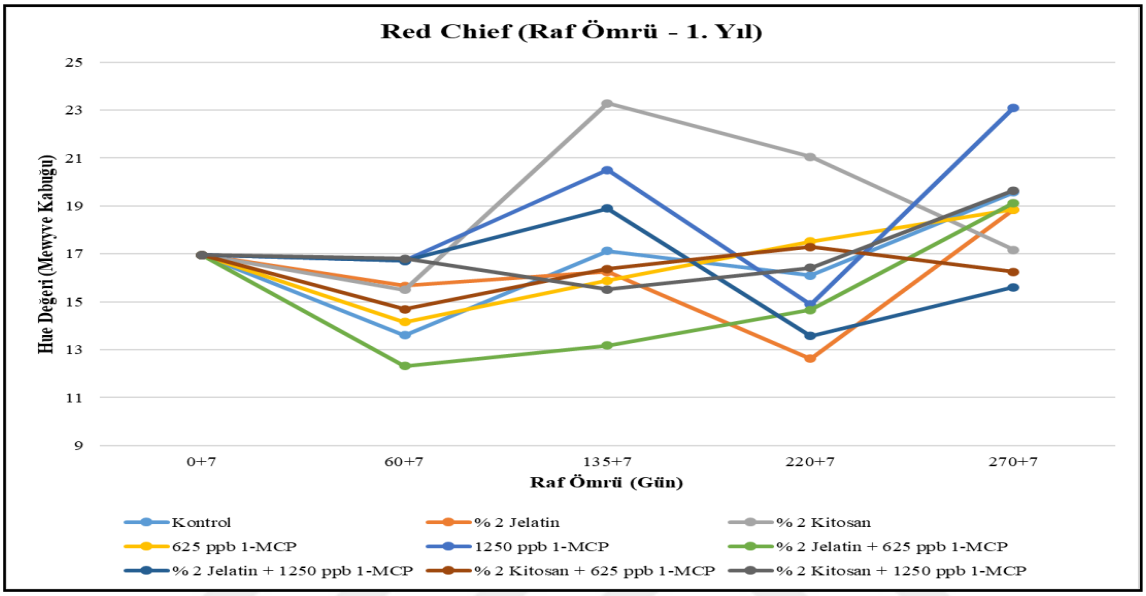


Şekil 4.118 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

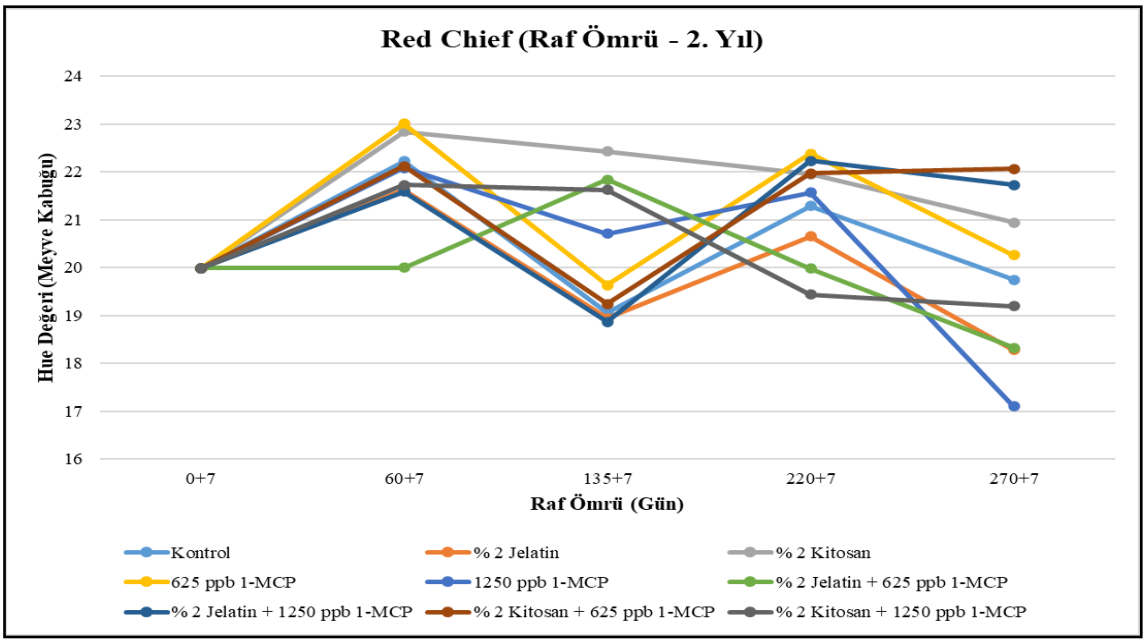
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe tutulması sırasında meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu hue değerinin 23.100 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 15.605 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.119).

İkinci yıl (2020), raf ömründe tutulan Red Chief elmaların meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise; raf ömrü boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda kontrol, %2 jelatin, 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının

azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve kabuğu kroma değerinin 22.065 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük uygulamanın ise 17.100 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.120).



Şekil 4.119 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.120 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.39 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve kabuğu hue değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	15.370 $^{öd\,\#}$	16.950 ^{öd}	14.345 ^{B}	13.605 ^{AB}	15.115 $^{BC\,\#}$	17.125 ^{BC}	15.515 ^{B}	16.090 $^{B\text{-}D}$	16.470 ^{AB}	19.575 ^{B}
	%2 Jelatin	15.370 $^{öd\,\#}$	16.950 ^{öd}	15.870 ^{AB}	15.665 ^{AB}	15.525 $^{A\text{-}C}$	16.250 ^{BC}	15.485 $^{B\,\#}$	12.630 ^{D}	16.300 $^{AB\,\#}$	18.845 ^{BC}
	%2 Kitosan	15.370 $^{öd\,\#}$	16.950 ^{öd}	16.260 ^{A}	15.500 ^{AB}	15.510 $^{A\text{-}C\,\#}$	23.290 ^{A}	14.690 $^{BC\,\#}$	21.045 ^{A}	14.390 $^{BC\,\#}$	17.160 $^{B\text{-}D}$
	625 ppb 1-MCP	15.370 $^{öd\,\#}$	16.950 ^{öd}	15.000 ^{AB}	14.155 ^{AB}	14.825 ^{C}	15.885 ^{BC}	14.305 ^{BC}	17.515 ^{B}	12.615 $^{CD\,\#}$	18.850 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	15.370 $^{öd\,\#}$	16.950 ^{öd}	15.750 ^{AB}	16.710 ^{A}	16.835 ^{AB}	16.500 ^{BC}	16.205 ^{AB}	14.895 $^{B\text{-}D}$	14.990 $^{AB\,\#}$	23.100 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	15.370 $^{öd\,\#}$	16.950 ^{öd}	16.270 $^{A\,\#}$	12.315 ^{B}	14.685 ^{C}	13.170 ^{C}	12.795 $^{CD\,\#}$	14.660 $^{B\text{-}D}$	15.150 ^{AB}	19.120 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	15.370 $^{öd\,\#}$	16.950 ^{öd}	15.185 $^{AB\,\#}$	16.705 ^{A}	14.795 $^{C\,\#}$	18.900 ^{B}	12.000 $^{D\,\#}$	13.580 ^{CD}	11.505 $^{D\,\#}$	15.605 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	15.370 $^{öd\,\#}$	16.950 ^{öd}	14.420 ^{AB}	14.695 ^{AB}	15.795 $^{A\text{-}C}$	16.375 ^{BC}	15.410 ^{B}	17.295 ^{B}	15.025 ^{AB}	16.250 ^{CD}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	15.370 $^{öd\,\#}$	16.950 ^{öd}	15.490 ^{AB}	16.805 ^{A}	17.240 ^{A}	15.515 ^{BC}	17.540 $^{A\,\#}$	16.415 ^{BC}	16.925 ^{A}	19.640 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**15.370** ^{a}	**16.950** ^{b}	**15.399** ^{a}	**15.128** ^{c}	**15.592** ^{a}	**17.001** ^{b}	**14.883** ^{a}	**16.014** ^{bc}	**14.819** ^{a}	**18.683** ^{a}
2020	**Kontrol**	20.740 ^{öd}	19.990 ^{öd}	21.770 $^{A\text{-}C}$	22.225 ^{A}	17.905 ^{C}	19.060 ^{C}	22.775 ^{AB}	21.285 ^{öd}	18.310 $^{B\text{-}D\,\#}$	19.745 $^{C\text{-}E}$
	%2 Jelatin	20.740 ^{öd}	19.990 ^{öd}	22.865 $^{AB\,\#}$	21.625 ^{AB}	20.800 $^{B\,\#}$	18.940 ^{C}	19.180 $^{D\,\#}$	20.650 ^{öd}	20.630 $^{A\,\#}$	18.280 ^{EF}
	%2 Kitosan	20.740 ^{öd}	19.990 ^{öd}	23.935 ^{A}	22.835 ^{A}	22.695 ^{A}	22.425 ^{A}	23.445 ^{A}	21.950 ^{öd}	20.950 ^{A}	20.940 $^{A\text{-}C}$
	625 ppb 1-MCP	20.740 ^{öd}	19.990 ^{öd}	22.595 ^{AB}	23.010 ^{A}	21.315 $^{B\,\#}$	19.630 ^{BC}	21.975 $^{A\text{-}C}$	22.380 ^{öd}	19.310 $^{A\text{-}C}$	20.265 $^{B\text{-}D}$
	1250 ppb 1-MCP	20.740 ^{öd}	19.990 ^{öd}	22.540 ^{AB}	22.085 ^{A}	16.700 $^{D\,\#}$	20.710 ^{ABC}	19.605 ^{CD}	21.565 ^{öd}	17.620 ^{CD}	17.100 ^{F}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	20.740 ^{öd}	19.990 ^{öd}	19.720 ^{C}	20.000 ^{B}	18.345 $^{C\,\#}$	21.840 ^{AB}	19.980 ^{CD}	19.980 ^{öd}	19.185 $^{A\text{-}C}$	18.330 ^{EF}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	20.740 ^{öd}	19.990 ^{öd}	21.095 ^{BC}	21.590 ^{AB}	18.315 $^{C\,\#}$	18.865 ^{C}	20.460 $^{B\text{-}D\,\#}$	22.235 ^{öd}	19.945 $^{AB\,\#}$	21.730 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	20.740 ^{öd}	19.990 ^{öd}	20.245 ^{BC}	22.120 ^{A}	20.320 ^{B}	19.240 ^{C}	18.900 ^{D}	21.970 ^{öd}	18.205 $^{B\text{-}D\,\#}$	22.065 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	20.740 ^{öd}	19.990 ^{öd}	22.250 $^{A\text{-}C}$	21.725 ^{AB}	20.350 $^{B\,\#}$	21.620 ^{AB}	21.605 $^{A\text{-}D\,\#}$	19.440 ^{öd}	16.810 $^{D\,\#}$	19.195 ^{DE}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**20.740** ^{b}	**19.990** ^{b}	**21.891** ^{a}	**21.913** ^{a}	**19.638** ^{c}	**20.259** ^{b}	**20.881** ^{b}	**21.273** ^{a}	**18.996** ^{c}	**19.739** ^{b}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D. S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu hue değerinde birinci ve ikinci yılda (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Öte yandan depolama süreleri arası fark incelendiğinde; birinci yıl depo ömrü arasındaki fark önemli bulunmazken, raf ömrü arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.40 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu hue değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	96.055	95.400	77.433	103.108	15.363	16.669
	%2 Jelatin	96.073	91.909	76.163	103.004	15.710	16.068
	%2 Kitosan	96.002	90.302	75.636	102.336	15.244	18.789
	625 ppb 1-MCP	97.444	96.191	73.423	103.310	14.423	16.671
	1250 ppb 1-MCP	97.839	98.985	75.044	102.562	15.830	17.631
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	95.793	96.944	74.561	103.401	14.854	15.243
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	96.851	98.783	73.885	102.388	13.771	16.348
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	93.268	95.735	76.966	103.487	15.204	16.313
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	98.006	96.928	74.987	102.881	16.513	17.065
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**96.370 *A***	**95.686 *b***	**75.344 *B***	**102.942 *a***	**15.212 *C***	**16.755 *c***
2020	Kontrol	93.262	89.206	68.807	67.317	20.300	20.461
	%2 Jelatin	90.565	84.221	69.195	71.522	20.843	19.897
	%2 Kitosan	89.135	83.931	66.149	71.927	22.353	21.628
	625 ppb 1-MCP	93.924	90.769	63.049	69.035	21.187	21.055
	1250 ppb 1-MCP	91.817	87.404	63.412	67.046	19.441	20.290
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	97.872	88.725	70.311	73.053	19.594	20.028
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	91.178	88.350	65.165	68.328	20.111	20.882
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	94.638	90.304	68.601	72.465	19.682	21.077
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	94.508	88.669	68.856	65.152	20.351	20.394
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**92.989 *A***	**87.953 *a***	**67.060 *B***	**69.538 *b***	**20.429 *C***	**20.635 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$	

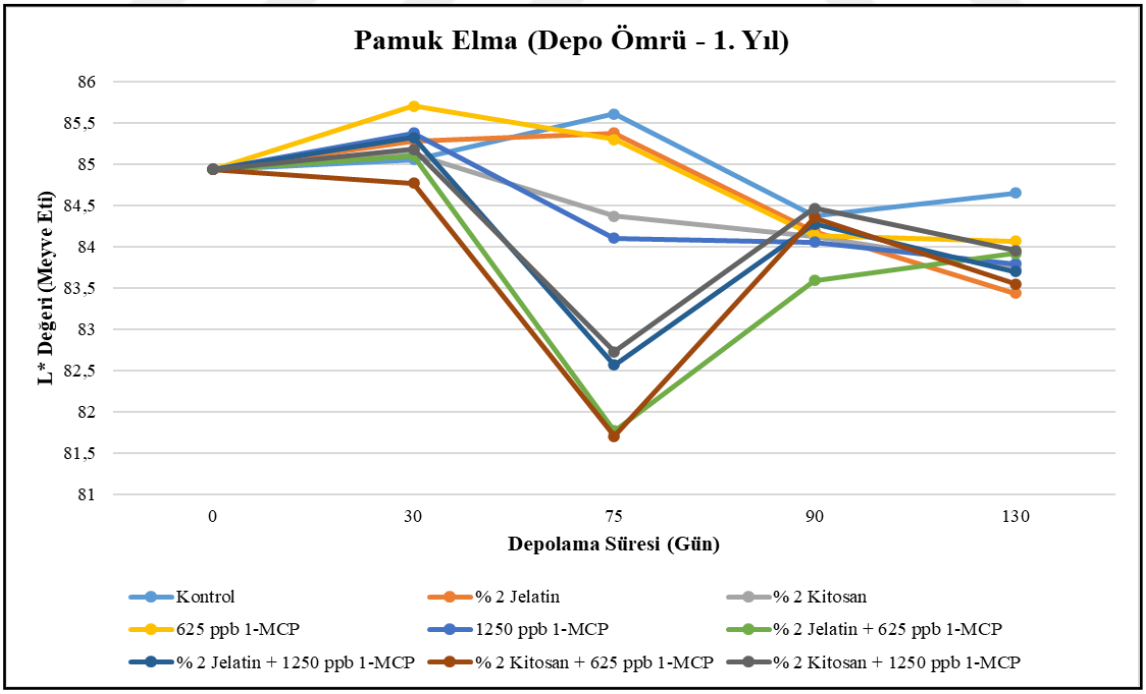
A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Çeşitler arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde her üç elma çeşidinde; birinci ve ikinci yıl depo ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiki olarak artan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise hem birinci hem de ikinci yılda Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiki olarak artan bir önemin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.40).

4.6.2 Meyve Eti

4.6.2.1 L* Değeri

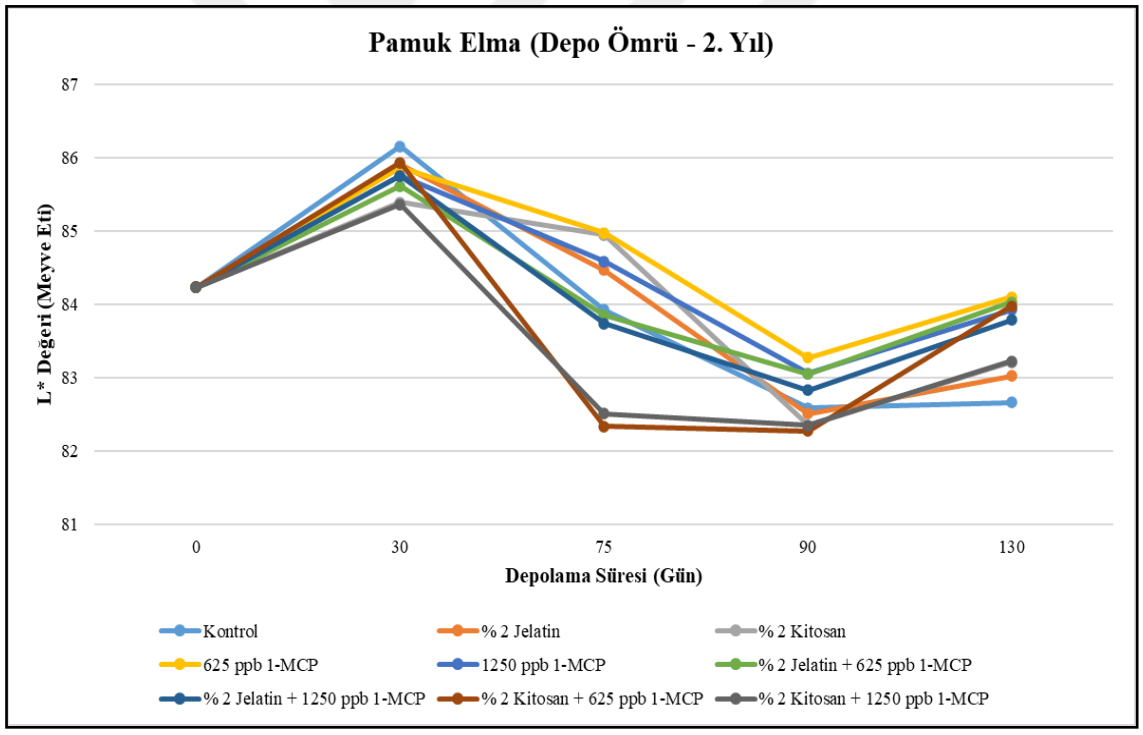
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.41-4.44 ve Şekil 4.121-4.132'de gösterilmiştir.



Şekil 4.121 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti L* değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti L* değerinin 84.645 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 83.435 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.41 ve Şekil 4.121).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti L* değerinde, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti L* değerinin 84.100 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 82.665 ile kontrol grubunda olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.41 ve Şekil 4.122).

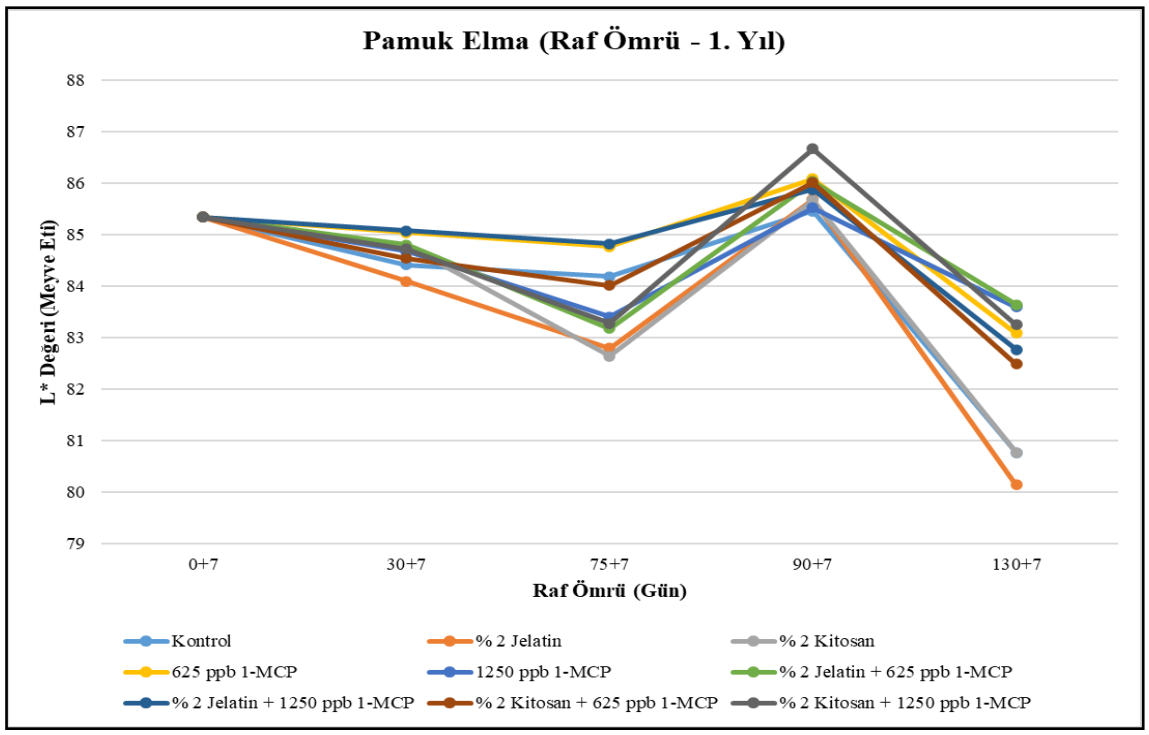


Şekil 4.122 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler

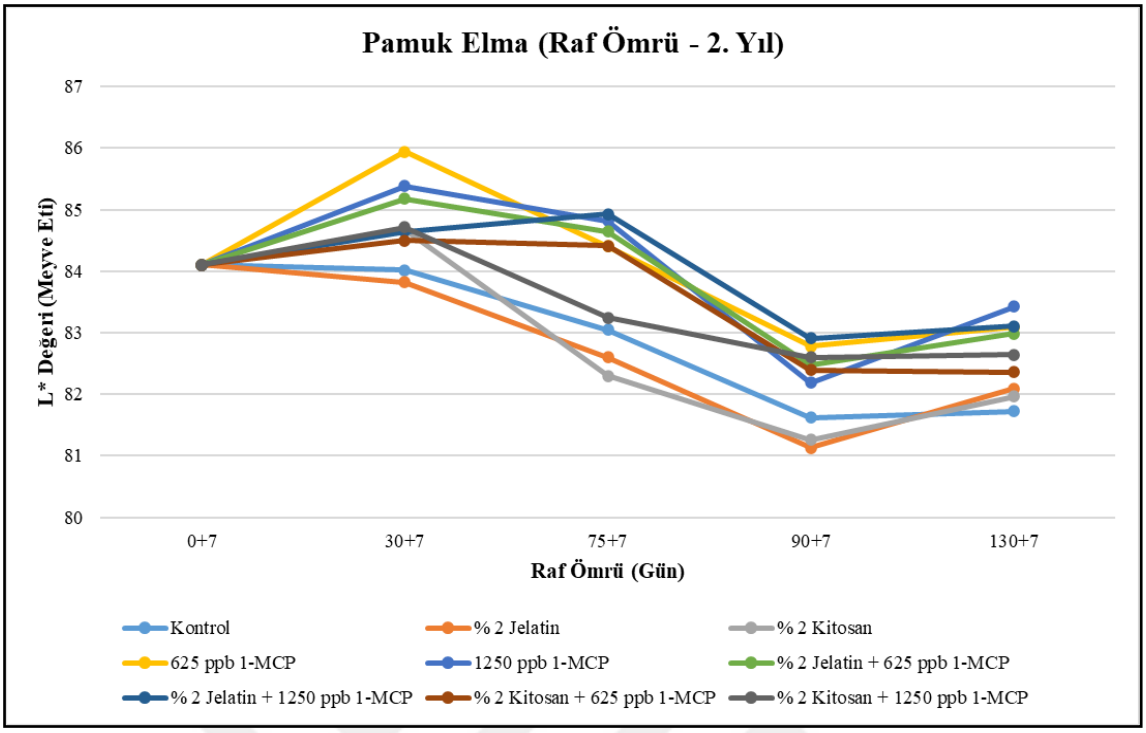
Pamuk Elma mahalli çeşidinin raf ömründe tutulması esnasında birinci yıl (2019), meyve eti L* değerindeki değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların gözlemlendiği, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir.

Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti L* değerinin 83.640 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilirken, en düşük değerin ise 80.130 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.41 ve Şekil 4.123).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimlerde ise raf ömrü boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti L* değerinin 83.420 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 81.725 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.41 ve Şekil 4.124).



Şekil 4.123 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.124 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin meyve kabuğu L^* değerinde, birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda, depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklarda ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	84.930 ^{öd}	85.335 ^{öd}	85.050 ^{AB}	84.410 ^{BC}	85.605 $^{A\#}$	84.180 ^{B}	84.365 ^{AB}	85.455 ^{B}	84.645 $^{A\#}$	80.765 ^{D}
	%2 Jelatin	84.930 ^{öd}	85.335 ^{öd}	85.280 $^{AB\#}$	84.095 ^{C}	85.370 $^{A\#}$	82.790 ^{CD}	84.185 $^{AB\#}$	85.685 ^{B}	83.435 $^{B\#}$	80.130 ^{D}
	%2 Kitosan	84.930 ^{öd}	85.335 ^{öd}	85.115 ^{AB}	84.780 ^{AB}	84.365 $^{B\#}$	82.635 ^{D}	84.125 $^{AB\#}$	85.665 ^{B}	83.735 $^{B\#}$	80.760 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	84.930 ^{öd}	85.335 ^{öd}	85.700 $^{A\#}$	85.035 ^{A}	85.295 ^{A}	84.765 ^{A}	84.135 $^{AB\#}$	86.080 ^{AB}	84.065 ^{AB}	83.080 $^{A-C}$
	1250 ppb 1-MCP	84.930 ^{öd}	85.335 ^{öd}	85.370 $^{AB\#}$	84.675 ^{AB}	84.100 $^{B\#}$	83.400 ^{C}	84.050 $^{AB\#}$	85.515 ^{B}	83.790 ^{B}	83.590 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	84.930 ^{öd}	85.335 ^{öd}	85.100 ^{AB}	84.805 ^{AB}	81.765 $^{D\#}$	83.175 ^{CD}	83.585 $^{B\#}$	86.030 ^{AB}	83.915 ^{B}	83.640 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	84.930 ^{öd}	85.335 ^{öd}	85.320 ^{AB}	85.075 ^{A}	82.565 $^{C\#}$	84.820 ^{A}	84.270 $^{AB\#}$	85.870 ^{AB}	83.695 $^{B\#}$	82.765 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	84.930 ^{öd}	85.335 ^{öd}	84.765 ^{B}	84.535 $^{A-C}$	81.700 $^{D\#}$	84.010 ^{B}	84.350 $^{AB\#}$	86.010 ^{AB}	83.545 ^{B}	82.480 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	84.930 ^{öd}	85.335 ^{öd}	85.175 $^{AB\#}$	84.720 ^{AB}	82.725 ^{C}	83.275 ^{C}	84.460 $^{A\#}$	86.670 ^{A}	83.950 ^{AB}	83.245 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**84.930** ^{a}	**85.335** ^{b}	**85.208** ^{a}	**84.681** ^{c}	**83.721** ^{c}	**83.672** ^{d}	**84.169** ^{b}	**85.887** ^{a}	**83.864** ^{bc}	**82.273** ^{e}
2020	**Kontrol**	84.235 ^{öd}	84.100 ^{öd}	86.160 $^{A\#}$	84.020 ^{DE}	83.930 ^{B}	83.050 ^{BC}	82.590 ^{öd}	81.620 ^{BC}	82.665 $^{C\#}$	81.725 ^{D}
	%2 Jelatin	84.235 ^{öd}	84.100 ^{öd}	85.910 $^{AB\#}$	83.815 ^{E}	84.470 $^{AB\#}$	82.600 ^{BC}	82.510 $^{öd\#}$	81.130 ^{C}	83.025 $^{C\#}$	82.090 ^{CD}
	%2 Kitosan	84.235 ^{öd}	84.100 ^{öd}	85.395 $^{B\#}$	84.675 $^{B-D}$	84.950 $^{A\#}$	82.295 ^{C}	82.355 ^{öd}	81.260 ^{C}	83.215 ^{BC}	81.965 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	84.235 ^{öd}	84.100 ^{öd}	85.865 ^{AB}	85.940 ^{A}	84.975 ^{A}	84.400 ^{A}	83.275 ^{öd}	82.780 ^{A}	84.100 $^{A\#}$	83.090 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	84.235 ^{öd}	84.100 ^{öd}	85.755 ^{AB}	85.380 ^{AB}	84.590 ^{AB}	84.820 ^{A}	83.060 $^{öd\#}$	82.185 ^{AB}	83.930 ^{A}	83.420 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	84.235 ^{öd}	84.100 ^{öd}	85.620 ^{AB}	85.180 ^{BC}	83.855 $^{B\#}$	84.640 ^{A}	83.055 ^{öd}	82.475 ^{AB}	84.035 ^{A}	82.990 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	84.235 ^{öd}	84.100 ^{öd}	85.755 $^{AB\#}$	84.645 ^{CD}	83.740 $^{B\#}$	84.930 ^{A}	82.835 ^{öd}	82.905 ^{A}	83.790 ^{AB}	83.105 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	84.235 ^{öd}	84.100 ^{öd}	85.935 ^{AB}	84.500 $^{C-E}$	82.340 $^{C\#}$	84.415 ^{A}	82.275 ^{öd}	82.395 ^{AB}	83.980 $^{A\#}$	82.360 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	84.235 ^{öd}	84.100 ^{öd}	85.370 $^{B\#}$	84.710 $^{B-D}$	82.515 ^{C}	83.245 ^{B}	82.355 ^{öd}	82.600 ^{A}	83.225 ^{BC}	82.640 $^{A-D}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**84.235** ^{b}	**84.100** ^{b}	**85.752** ^{a}	**84.763** ^{a}	**83.929** ^{b}	**83.822** ^{b}	**82.701** ^{d}	**82.150** ^{d}	**83.552** ^{c}	**82.598** ^{c}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

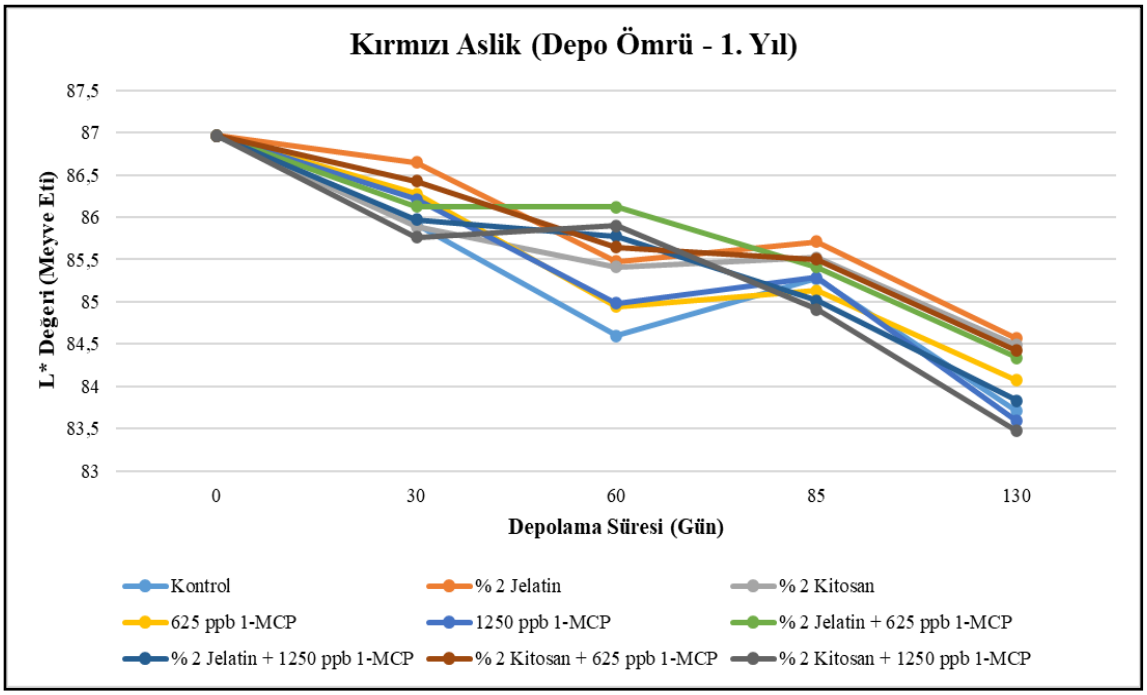
$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

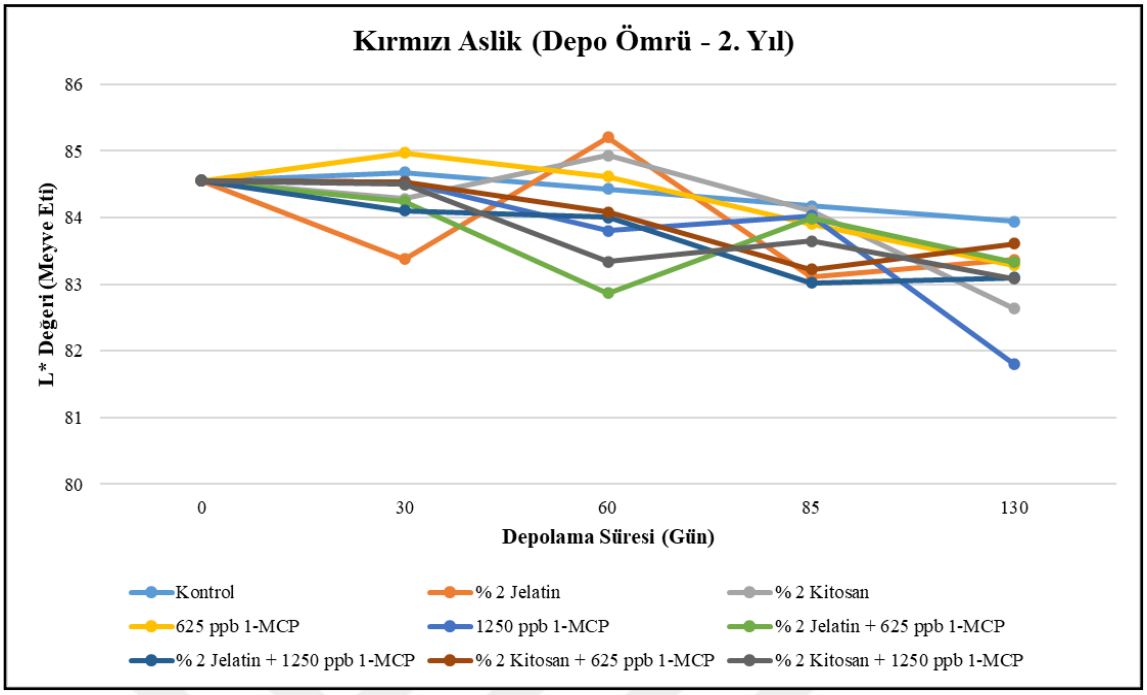
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depo ömrü boyunca tüm uygulamalarda düzenli azalışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti L^* değerinin 84.565 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 83.475 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.42 ve Şekil 4.125).



Şekil 4.125 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler

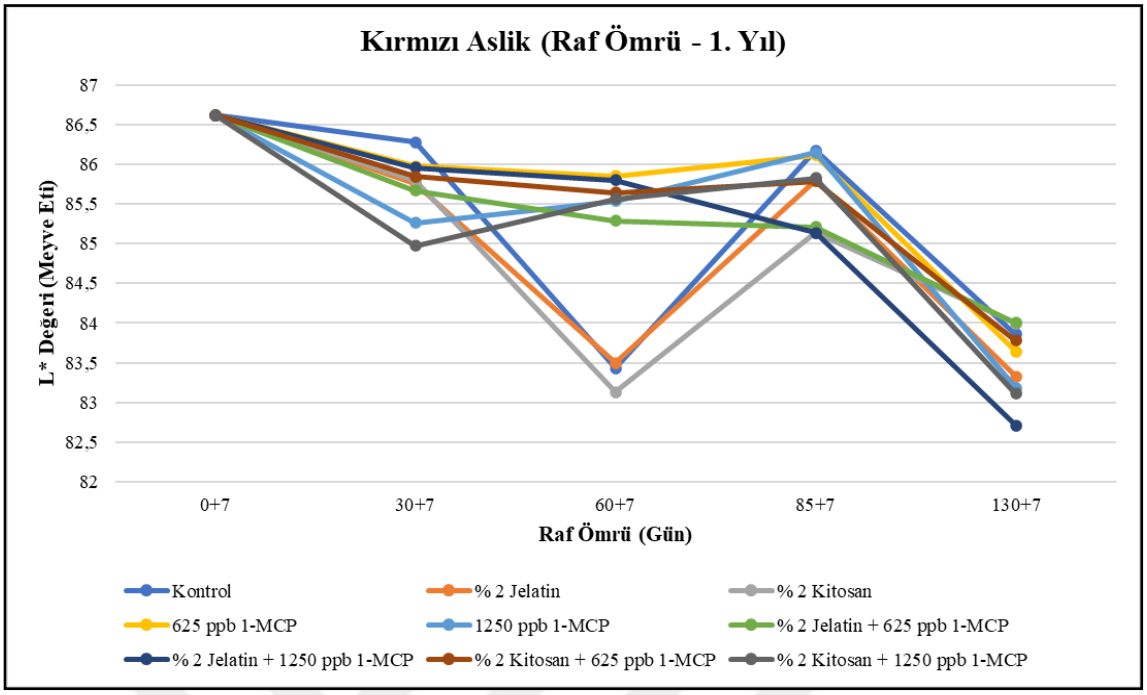
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti L^* değerinin 83.940 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 81.800 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.42 ve Şekil 4.126).



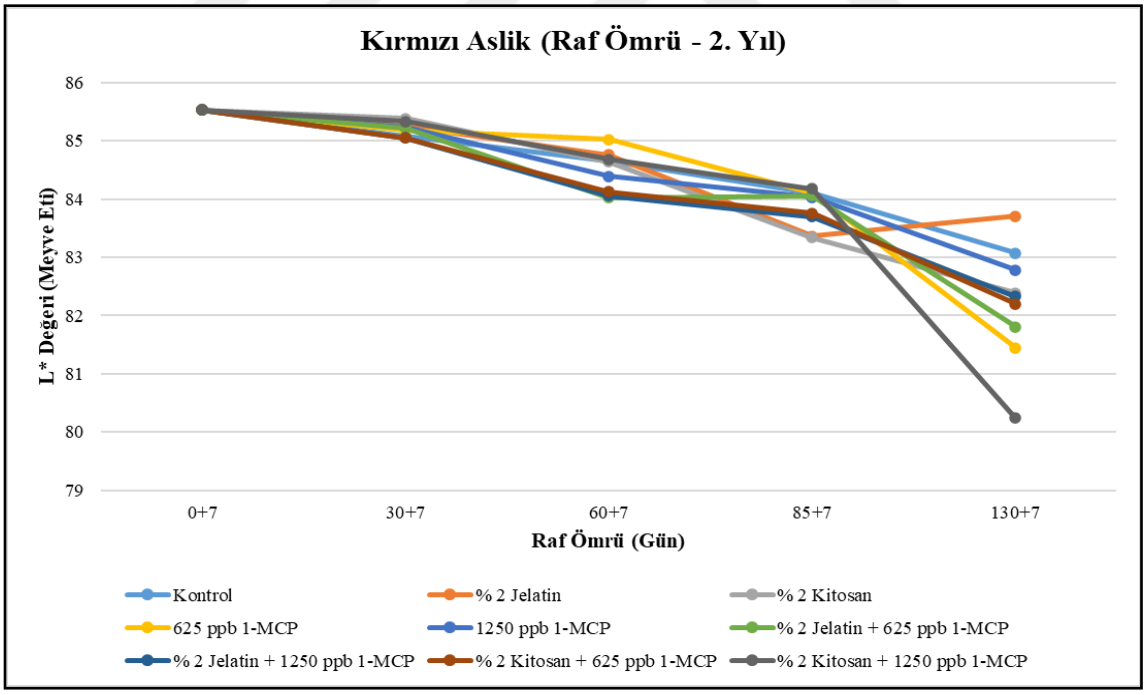
Şekil 4.126 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti L^* değerinde meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve eti L^* değerindeki değişimlere bakıldığında raf ömrü boyunca dalgalanmaların gözlemlendiği, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti L^* değerinin 84.005 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 82.710 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.42 ve Şekil 4.127).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve eti L^* değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti L^* değerinin 83.705 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 80.240 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.42 ve Şekil 4.128).



Şekil 4.127 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.128 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.42 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	86.965 ^{öd}	86.620 ^{öd}	85.915 ^{BC}	86.275 ^{A}	84.600 $^{C\,\#}$	83.430 ^{B}	85.275 $^{AB\,\#}$	86.175 ^{A}	83.705 $^{AB\,\#}$	83.860 ^{AB}
	%2 Jelatin	86.965 ^{öd}	86.620 ^{öd}	86.645 $^{A\,\#}$	85.760 $^{A-C}$	85.475 $^{AB\,\#}$	83.495 ^{B}	85.710 ^{A}	85.800 ^{C}	84.565 $^{A\,\#}$	83.330 ^{C}
	%2 Kitosan	86.965 ^{öd}	86.620 ^{öd}	85.890 ^{BC}	85.800 $^{A-C}$	85.410 $^{AB\,\#}$	83.130 ^{B}	85.520 $^{AB\,\#}$	85.135 ^{D}	84.485 ^{AB}	83.995 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	86.965 ^{öd}	86.620 ^{öd}	86.280 $^{A-C}$	85.975 ^{AB}	84.945 ^{BC}	85.855 ^{A}	85.130 $^{AB\,\#}$	86.115 ^{AB}	84.070 ^{AB}	83.645 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	86.965 ^{öd}	86.620 ^{öd}	86.215 $^{A-C}$	85.260 ^{CD}	84.980 ^{BC}	85.540 ^{A}	85.285 $^{AB\,\#}$	86.145 ^{A}	83.590 $^{AB\,\#}$	83.185 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	86.965 ^{öd}	86.620 ^{öd}	86.130 $^{A-C\,\#}$	85.665 ^{BC}	86.120 ^{A}	85.290 ^{A}	85.410 $^{AB\,\#}$	85.210 ^{D}	84.335 $^{AB\,\#}$	84.005 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	86.965 ^{öd}	86.620 ^{öd}	85.970 ^{BC}	85.955 ^{AB}	85.775 ^{A}	85.800 ^{A}	85.015 ^{AB}	85.140 ^{D}	83.830 $^{AB\,\#}$	82.710 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	86.965 ^{öd}	86.620 ^{öd}	86.425 $^{AB\,\#}$	85.845 $^{A-C}$	85.645 ^{AB}	85.645 ^{A}	85.505 ^{AB}	85.785 ^{C}	84.420 $^{AB\,\#}$	83.780 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	86.965 ^{öd}	86.620 ^{öd}	85.765 $^{C\,\#}$	84.975 ^{D}	85.900 ^{A}	85.565 ^{A}	84.910 ^{B}	85.825 ^{BC}	83.475 ^{B}	83.110 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**86.965** ^{a}	**86.620** ^{a}	**86.137** ^{b}	**85.723** ^{b}	**85.428** ^{c}	**84.861** ^{c}	**85.307** ^{c}	**85.703** ^{b}	**84.053** ^{d}	**83.513** ^{d}
2020	**Kontrol**	84.555 $^{öd\,\#}$	85.525 ^{öd}	84.675 ^{AB}	85.085 ^{öd}	84.430 $^{A-C}$	84.660 ^{AB}	84.175 ^{öd}	84.110 ^{A}	83.940 $^{A\,\#}$	83.075 ^{AB}
	%2 Jelatin	84.555 $^{öd\,\#}$	85.525 ^{öd}	83.380 $^{C\,\#}$	85.255 ^{öd}	85.205 ^{A}	84.755 ^{AB}	83.115 ^{öd}	83.360 ^{B}	83.365 ^{BC}	83.705 ^{A}
	%2 Kitosan	84.555 $^{öd\,\#}$	85.525 ^{öd}	84.280 $^{B\,\#}$	85.385 ^{öd}	84.935 ^{AB}	84.640 $^{A-C}$	84.105 $^{öd\,\#}$	83.335 ^{B}	82.635 ^{E}	82.385 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	84.555 $^{öd\,\#}$	85.525 ^{öd}	84.970 ^{A}	85.175 ^{öd}	84.615 $^{A-C\,\#}$	85.020 ^{A}	83.905 ^{öd}	84.105 ^{A}	83.285 ^{CD}	81.450 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	84.555 $^{öd\,\#}$	85.525 ^{öd}	84.535 $^{AB\,\#}$	85.235 ^{öd}	83.805 $^{B-D\,\#}$	84.390 $^{B-D}$	84.030 ^{öd}	84.035 ^{A}	81.800 $^{F\,\#}$	82.780 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	84.555 $^{öd\,\#}$	85.525 ^{öd}	84.240 $^{B\,\#}$	85.225 ^{öd}	82.865 ^{D}	84.020 ^{D}	83.990 ^{öd}	84.055 ^{A}	83.330 $^{CD\,\#}$	81.805 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	84.555 $^{öd\,\#}$	85.525 ^{öd}	84.105 $^{B\,\#}$	85.050 ^{öd}	84.005 $^{A-D}$	84.060 ^{D}	83.020 ^{öd}	83.700 ^{AB}	83.095 $^{D\,\#}$	82.330 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	84.555 $^{öd\,\#}$	85.525 ^{öd}	84.530 $^{AB\,\#}$	85.050 ^{öd}	84.080 $^{A-D}$	84.125 ^{CD}	83.225 ^{öd}	83.760 ^{AB}	83.610 $^{B\,\#}$	82.200 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	84.555 $^{öd\,\#}$	85.525 ^{öd}	84.500 $^{AB\,\#}$	85.330 ^{öd}	83.340 $^{CD\,\#}$	84.680 ^{AB}	83.650 ^{öd}	84.175 ^{A}	83.080 ^{D}	80.240 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**84.555** ^{a}	**85.525** ^{a}	**84.357** ^{ab}	**85.199** ^{a}	**84.142** ^{b}	**84.483** ^{b}	**83.691** ^{c}	**83.848** ^{c}	**83.127** ^{d}	**82.219** ^{d}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

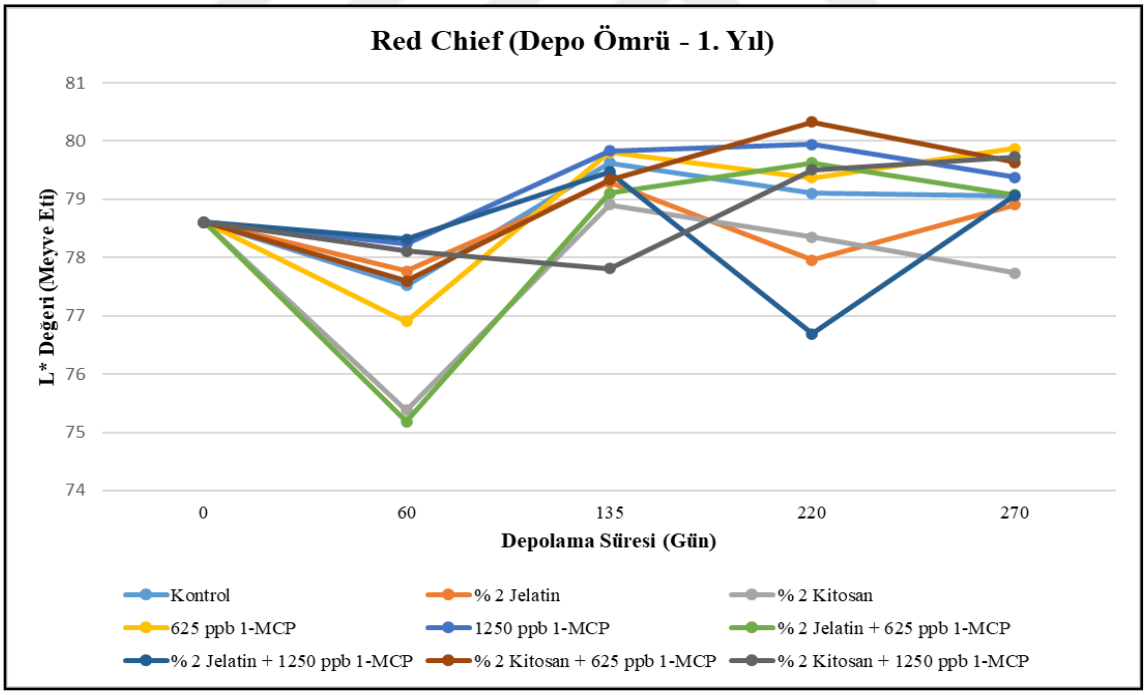
$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin meyve eti L* değerinde, her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde her iki yılda, depo ve raf ömrü arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Çalışmanın her iki yılında, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.42).

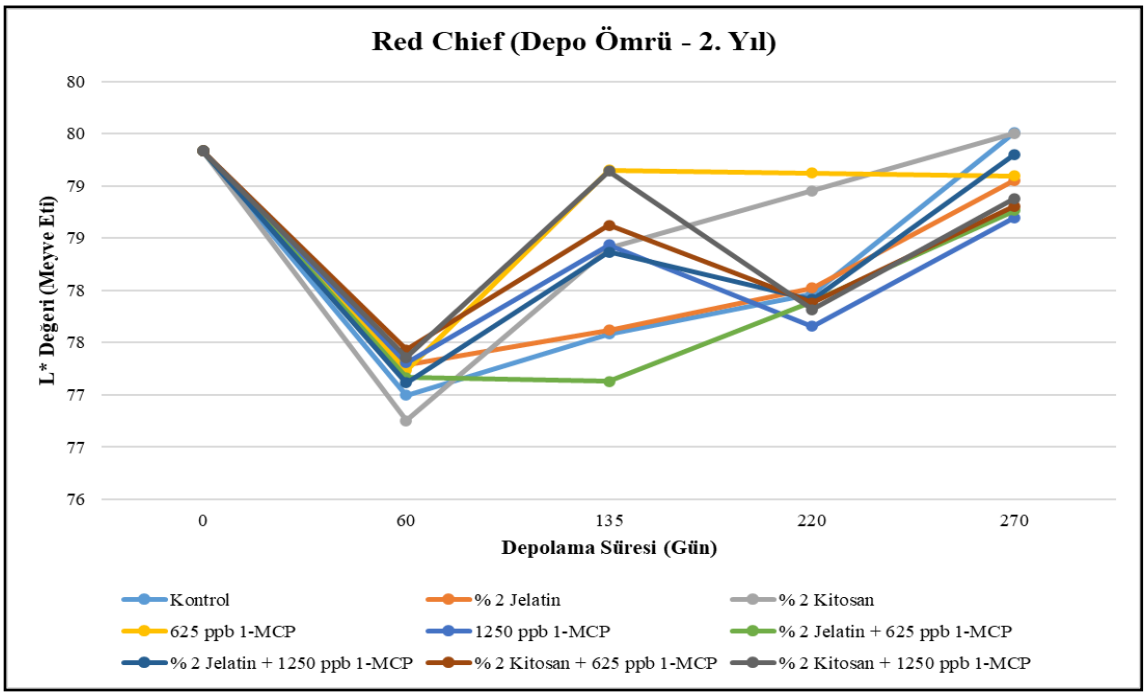
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti L* değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti L* değerinin 79.870 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin 77.735 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.43 ve Şekil 4.129).



Şekil 4.129 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti L* değerindeki değişimlerde; depolama süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı

dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise kontrol ve %2 kitosan uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti L* değerinin 79.510 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 78.695 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.43 ve Şekil 4.130).

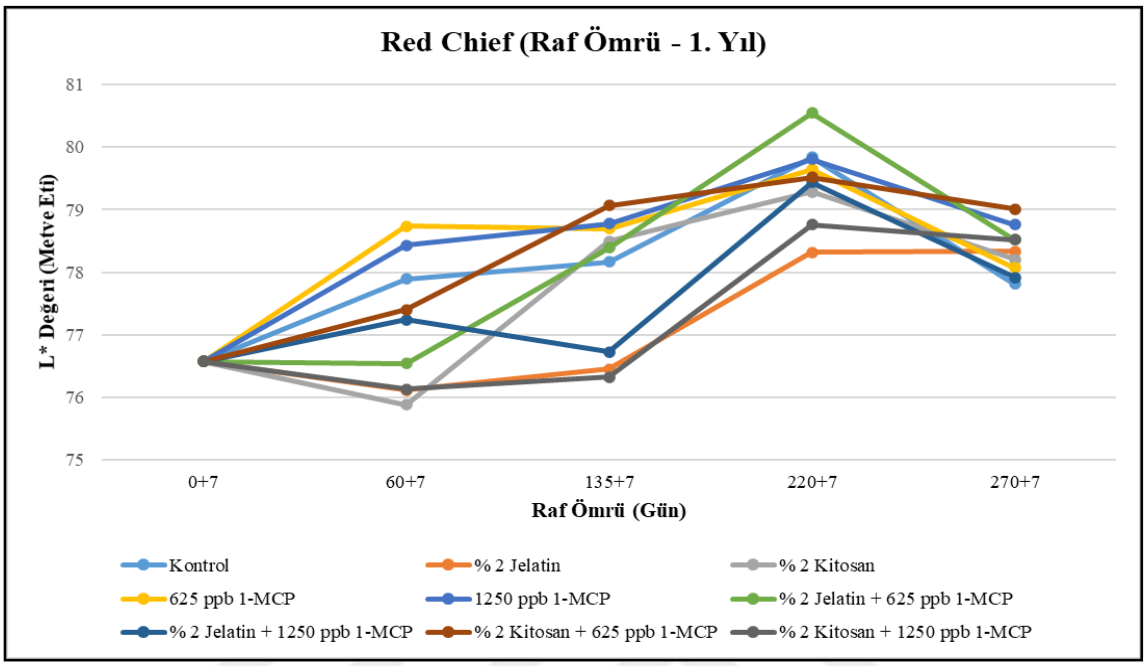


Şekil 4.130 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler

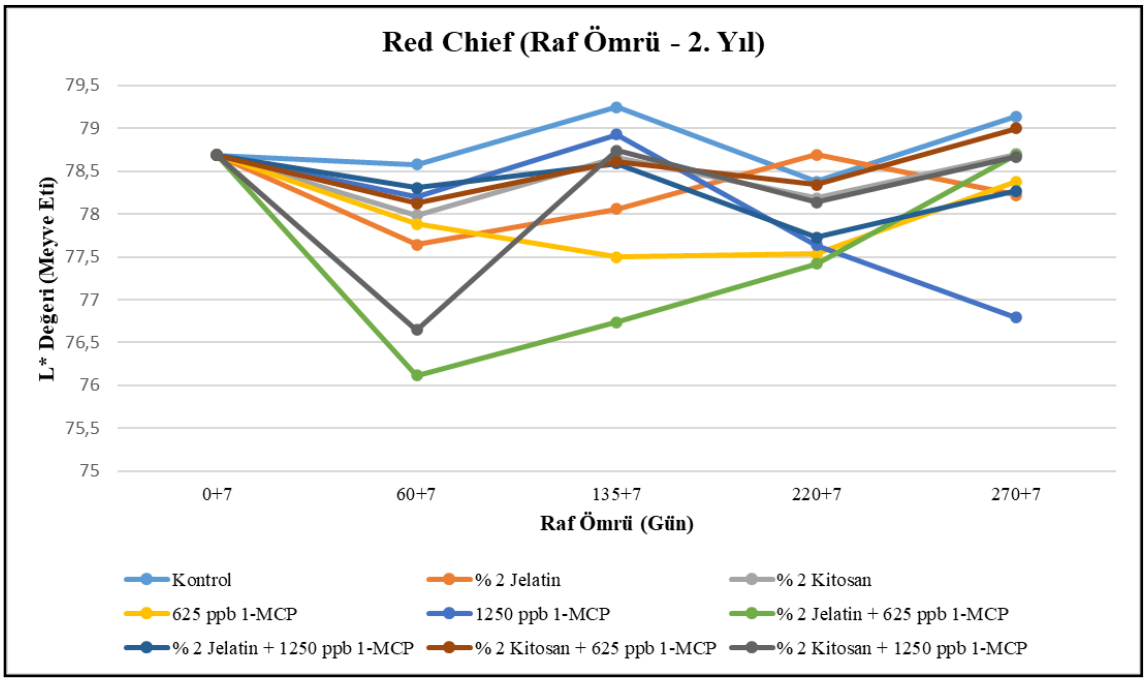
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve eti L* değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve L* değerinin 79.015 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 77.815 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.43 ve Şekil 4.131).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve eti L* değerindeki değişimlerde; raf boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise kontrol %2 kitosan, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti

L* değerinin 79.140 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 76.790 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.43 ve Şekil 4.132).



Şekil 4.131 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.132 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.43 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti L* değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	78.605 $^{öd\ \#}$	76.575 ^{öd}	77.520 $^{A\text{-}C}$	77.895 ^{AB}	79.625 ^{A}	78.165 $^{A\text{-}D}$	79.105 $^{AB\ \#}$	79.840 ^{AB}	79.065 $^{AB\ \#}$	77.815 ^{öd}
	%2 Jelatin	78.605 $^{öd\ \#}$	76.575 ^{öd}	77.770 ^{AB}	76.115 ^{C}	79.290 $^{A\ \#}$	76.455 ^{CD}	77.960 ^{AB}	78.320 ^{B}	78.910 ^{B}	78.340 ^{öd}
	%2 Kitosan	78.605 $^{öd\ \#}$	76.575 ^{öd}	75.380 ^{BC}	75.885 ^{C}	78.910 ^{AB}	78.495 ^{AB}	78.350 ^{AB}	79.285 ^{AB}	77.735 ^{C}	78.210 ^{öd}
	625 ppb 1-MCP	78.605 $^{öd\ \#}$	76.575 ^{öd}	76.905 $^{A\text{-}C}$	78.740 ^{A}	79.805 $^{A\ \#}$	78.700 ^{AB}	79.365 ^{AB}	79.645 ^{AB}	79.870 $^{A\ \#}$	78.070 ^{öd}
	1250 ppb 1-MCP	78.605 $^{öd\ \#}$	76.575 ^{öd}	78.240 ^{A}	78.430 ^{A}	79.835 ^{A}	78.780 ^{A}	79.945 ^{A}	79.810 ^{AB}	79.375 ^{AB}	78.765 ^{öd}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	78.605 $^{öd\ \#}$	76.575 ^{öd}	75.180 $^{C\ \#}$	76.545 ^{BC}	79.105 ^{A}	78.395 $^{A\text{-}C}$	79.625 $^{A\ \#}$	80.550 ^{A}	79.080 ^{AB}	78.525 ^{öd}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	78.605 $^{öd\ \#}$	76.575 ^{öd}	78.315 ^{A}	77.245 $^{A\text{-}C}$	79.475 ^{A}	76.730 $^{B\text{-}D}$	76.690 ^{B}	79.435 ^{AB}	79.070 ^{AB}	77.915 ^{öd}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	78.605 $^{öd\ \#}$	76.575 ^{öd}	77.600 $^{A\text{-}C}$	77.400 $^{A\text{-}C}$	79.335 ^{A}	79.070 ^{A}	80.325 ^{A}	79.520 ^{AB}	79.635 ^{AB}	79.015 ^{öd}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	78.605 $^{öd\ \#}$	76.575 ^{öd}	78.115 ^{A}	76.135 ^{C}	77.810 ^{B}	76.325 ^{D}	79.505 ^{A}	78.765 ^{B}	79.725 ^{AB}	78.525 ^{öd}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**78.605** ^{a}	**76.575** ^{d}	**77.225** ^{b}	**77.154** ^{c}	**79.243** ^{a}	**77.902** ^{b}	**78.986** ^{a}	**79.463** ^{a}	**79.163** ^{a}	**78.353** ^{b}
2020	**Kontrol**	79.335 $^{öd\ \#}$	78.685 ^{öd}	76.995 $^{B\ \#}$	78.575 ^{A}	77.585 $^{C\ \#}$	79.245 ^{A}	77.970 ^{B}	78.380 ^{AB}	79.510 ^{öd}	79.140 ^{A}
	%2 Jelatin	79.335 $^{öd\ \#}$	78.685 ^{öd}	77.285 ^{B}	77.640 ^{B}	77.620 ^{C}	78.060 ^{BC}	78.025 $^{B\ \#}$	78.690 ^{A}	79.055 ^{öd}	78.220 ^{A}
	%2 Kitosan	79.335 $^{öd\ \#}$	78.685 ^{öd}	76.755 $^{B\ \#}$	77.985 ^{AB}	78.405 $^{B\ \#}$	78.665 ^{AB}	78.955 ^{A}	78.185 ^{AB}	79.505 ^{öd}	78.700 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	79.335 $^{öd\ \#}$	78.685 ^{öd}	77.235 ^{B}	77.885 ^{AB}	79.150 $^{A\ \#}$	77.495 ^{CD}	79.123 $^{A\ \#}$	77.535 ^{AB}	79.095 ^{öd}	78.380 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	79.335 $^{öd\ \#}$	78.685 ^{öd}	77.310 ^{B}	78.200 ^{AB}	78.435 $^{B\ \#}$	78.925 ^{AB}	77.655 ^{B}	77.635 ^{AB}	78.695 $^{öd\ \#}$	76.790 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	79.335 $^{öd\ \#}$	78.685 ^{öd}	77.165 ^{B}	76.115 ^{C}	77.130 ^{C}	76.740 ^{D}	77.895 ^{B}	77.420 ^{B}	78.765 ^{öd}	78.690 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	79.335 $^{öd\ \#}$	78.685 ^{öd}	77.115 $^{B\ \#}$	78.305 ^{AB}	78.365 ^{B}	78.590 ^{AB}	77.915 ^{B}	77.725 ^{AB}	79.300 ^{öd}	78.270 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	79.335 $^{öd\ \#}$	78.685 ^{öd}	78.430 ^{A}	78.125 ^{AB}	78.625 ^{AB}	78.615 ^{AB}	77.880 ^{B}	78.345 ^{AB}	78.805 ^{öd}	79.000 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	79.335 $^{öd\ \#}$	78.685 ^{öd}	77.360 $^{B\ \#}$	76.645 ^{C}	79.140 $^{A\ \#}$	78.740 ^{AB}	77.815 ^{B}	78.135 ^{AB}	78.880 ^{öd}	78.670 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**79.335** ^{a}	**78.685** ^{a}	**77.294** ^{c}	**77.719** ^{c}	**78.273** ^{b}	**78.342** ^{ab}	**78.137** ^{b}	**78.006** ^{bc}	**79.068** ^{a}	**78.429** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.312$			

$^{A.\ B.\ C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a.\ b.\ c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin meyve eti L^* değerinde, uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde, birinci yıl (2019), depo ömründe uygulamalar arası farkın istatistiki olarak önemli olduğu, raf ömründe ise 270+7. günde farkın istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p<0.05$). İkinci yıl (2020), depo ömründe ise 270 günde uygulamalar arası farkın istatistiki olarak önemli olmadığı, raf ömründe ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde ise önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.44 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti L^* değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

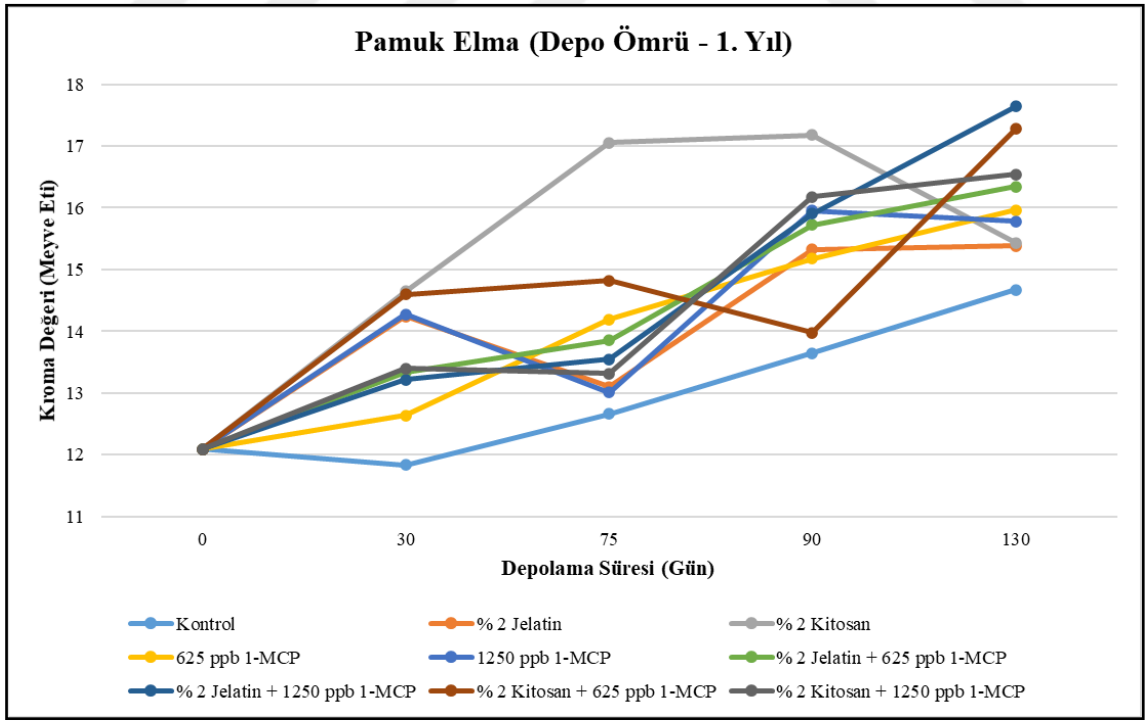
Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	84.919	84.029	85.292	85.272	78.784	78.058
	%2 Jelatin	84.640	83.607	85.872	85.001	78.507	77.161
	%2 Kitosan	84.454	83.835	85.654	84.936	77.796	77.690
	625 ppb 1-MCP	84.825	84.859	85.478	85.642	78.910	78.346
	1250 ppb 1-MCP	84.448	84.503	85.407	85.350	79.200	78.472
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	83.859	84.597	85.792	85.358	78.319	78.118
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	84.156	84.773	85.511	85.245	78.431	77.580
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	83.858	84.474	85.792	85.535	79.100	78.316
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	84.248	84.649	85.403	85.219	78.752	77.265
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**84.379 *B***	**84.370 *b***	**85.578 *A***	**85.284 *a***	**78.644 *C***	**77.890 *c***
2020	**Kontrol**	83.916	82.903	84.355	84.491	78.279	78.805
	%2 Jelatin	84.030	82.747	83.924	84.520	78.264	78.259
	%2 Kitosan	84.030	82.859	84.102	84.254	78.591	78.444
	625 ppb 1-MCP	84.490	84.062	84.266	84.255	78.788	77.996
	1250 ppb 1-MCP	84.314	83.981	83.745	84.393	78.286	78.047
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	84.160	83.877	83.796	84.126	78.058	77.530
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	84.071	83.937	83.756	84.133	78.406	78.315
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	83.753	83.554	84.000	84.132	78.615	78.554
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	83.540	83.459	83.825	83.990	78.506	78.175
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**84.034 *A***	**83.487 *b***	**83.974 *A***	**84.255 *a***	**78.421 *B***	**78.236 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti L^* değerinde çeşitler arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde, birinci yıl (2019) depo ve raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ve Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir önemin olduğu, ikinci yılda (2020) ise depo ömründe Red Chief standart elma çeşidinin istatistiki olarak önemli olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ve Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.44).

4.6.2.2 Kroma Değeri

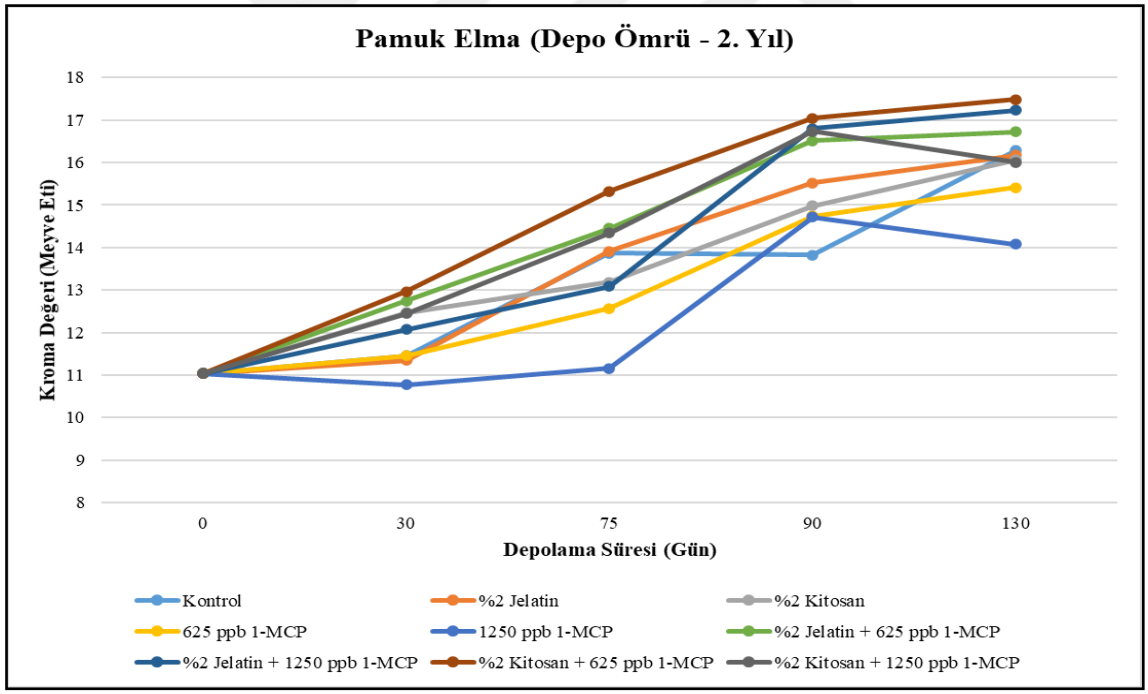
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.45-4.48 ve Şekil 4.133-4.144'de gösterilmiştir.



Şekil 4.133 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depolama sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 17.640 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.670 ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.45 ve Şekil 4.133).

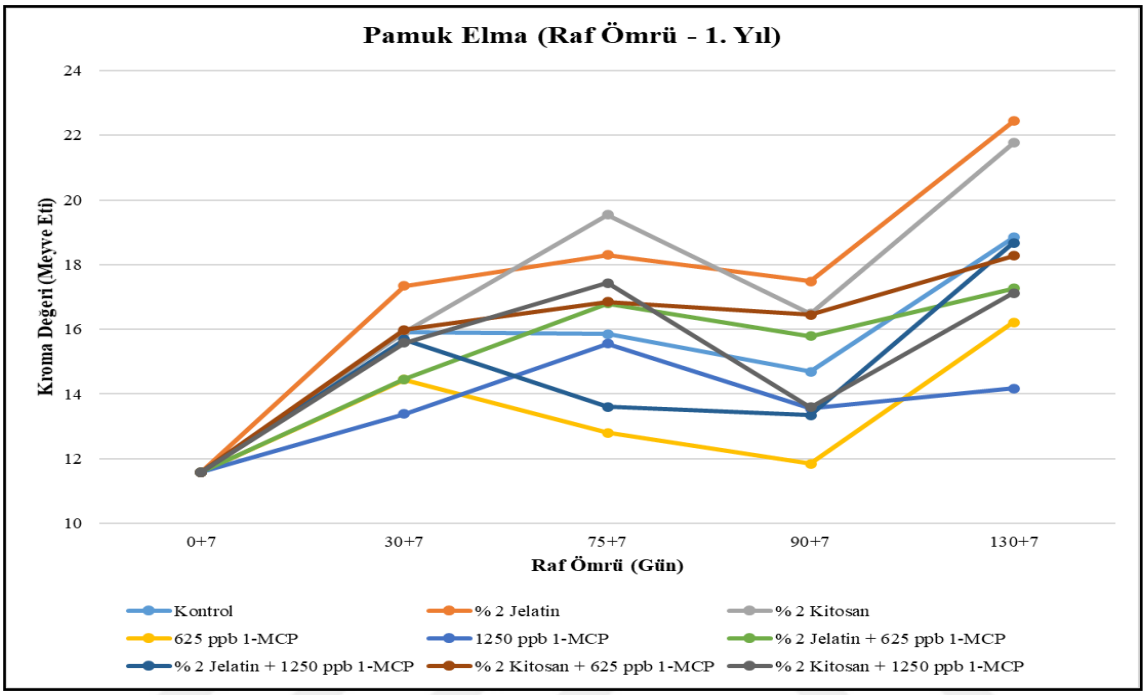
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimlerde; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise artışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 17.480 ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.075 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan renk ölçümleri sonucunda elde edilmiştir (Çizelge 4.45 ve Şekil 4.134).



Şekil 4.134 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

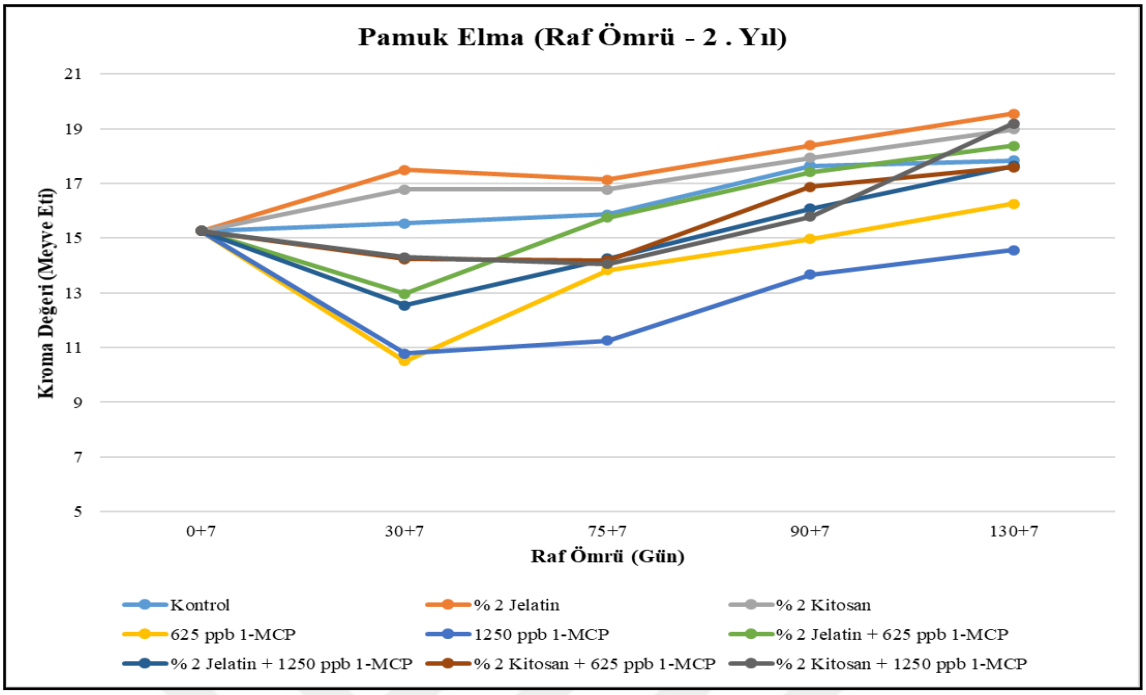
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe tutulması sırasında meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu

gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 22.435 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.175 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.45 ve Şekil 4.135).



Şekil 4.135 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

İkinci yıl (2020) raf ömründe tutulan Pamuk Elma mahalli çeşidine ait örneklerde meyve eti kroma değerinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 19.545 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.565 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.45 ve Şekil 4.136).



Şekil 4.136 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinde meyve eti kroma değerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde, her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	12.090 ^{öd}	11.590 ^{öd}	11.835 $^{C\#}$	15.915 ^{B}	12.665 $^{F\#}$	15.850 ^{D}	13.650 $^{C\#}$	14.695 ^{CD}	14.670 $^{D\#}$	18.845 ^{B}
	%2 Jelatin	12.090 ^{öd}	11.590 ^{öd}	14.245 $^{AB\#}$	17.345 ^{A}	13.105 $^{D\text{-}F\#}$	18.295 ^{AB}	15.325 $^{B\#}$	17.490 ^{A}	15.380 $^{CD\#}$	22.435 ^{A}
	%2 Kitosan	12.090 ^{öd}	11.590 ^{öd}	14.650 ^{A}	15.900 ^{B}	17.050 $^{A\#}$	19.545 ^{A}	17.175 ^{A}	16.485 ^{AB}	15.430 $^{CD\#}$	21.770 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	12.090 ^{öd}	11.590 ^{öd}	12.635 ^{BC}	14.450 ^{CD}	14.195 ^{BC}	12.795 ^{E}	15.180 $^{B\#}$	11.845 ^{E}	15.960 $^{A\text{-}D}$	16.215 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	12.090 ^{öd}	11.590 ^{öd}	14.275 $^{AB\#}$	13.380 ^{D}	13.010 $^{EF\#}$	15.560 ^{D}	15.955 $^{B\#}$	13.550 ^{D}	15.780 $^{B\text{-}D\#}$	14.175 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	12.090 ^{öd}	11.590 ^{öd}	13.340 $^{A\text{-}C\#}$	14.455 ^{CD}	13.850 $^{CD\#}$	16.800 ^{CD}	15.720 ^{B}	15.795 ^{BC}	16.340 $^{A\text{-}D}$	17.260 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	12.090 ^{öd}	11.590 ^{öd}	13.215 $^{A\text{-}C\#}$	15.680 ^{BC}	13.545 $^{C\text{-}E}$	13.605 ^{E}	15.905 $^{B\#}$	13.350 ^{D}	17.640 ^{A}	18.670 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	12.090 ^{öd}	11.590 ^{öd}	14.600 ^{A}	15.990 ^{B}	14.825 $^{B\#}$	16.855 ^{CD}	13.980 $^{C\#}$	16.450 ^{AB}	17.280 $^{AB\#}$	18.270 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	12.090 ^{öd}	11.590 ^{öd}	13.400 $^{A\text{-}C\#}$	15.585 ^{BC}	13.315 $^{D\text{-}F\#}$	17.435 ^{BC}	16.175 $^{AB\#}$	13.585 ^{D}	16.545 $^{A\text{-}C}$	17.125 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**12.090** ^{a}	**11.590** ^{d}	**13.577** ^{c}	**15.411** ^{bc}	**13.951** ^{c}	**16.304** ^{b}	**15.452** ^{b}	**14.805** ^{c}	**16.114** ^{a}	**18.307** ^{a}
2020	**Kontrol**	11.040 $^{öd\#}$	15.265 ^{öd}	11.455 $^{A\text{-}C\#}$	15.545 ^{BC}	13.870 ^{BC}	15.865 ^{A}	13.820 $^{D\#}$	17.640 ^{AB}	16.275 $^{AB\#}$	17.840 ^{C}
	%2 Jelatin	11.040 $^{öd\#}$	15.265 ^{öd}	11.350 $^{BC\#}$	17.495 ^{A}	13.915 $^{BC\#}$	17.130 ^{A}	15.515 $^{BC\#}$	18.385 ^{A}	16.170 $^{AB\#}$	19.545 ^{A}
	%2 Kitosan	11.040 $^{öd\#}$	15.265 ^{öd}	12.470 $^{AB\#}$	16.780 ^{AB}	13.185 $^{BC\#}$	16.775 ^{A}	14.975 $^{CD\#}$	17.940 ^{AB}	16.055 $^{AB\#}$	18.975 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	11.040 $^{öd\#}$	15.265 ^{öd}	11.460 $^{A\text{-}C}$	10.500 ^{F}	12.565 ^{C}	13.830 ^{B}	14.740 ^{CD}	14.975 ^{D}	15.410 ^{BC}	16.250 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	11.040 $^{öd\#}$	15.265 ^{öd}	10.775 ^{C}	10.780 ^{F}	11.160 ^{D}	11.255 ^{C}	14.720 $^{CD\#}$	13.665 ^{E}	14.075 ^{C}	14.565 ^{E}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	11.040 $^{öd\#}$	15.265 ^{öd}	12.740 ^{AB}	12.965 ^{DE}	14.455 $^{AB\#}$	15.745 ^{A}	16.510 $^{AB\#}$	17.405 ^{AB}	16.720 $^{AB\#}$	18.375 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	11.040 $^{öd\#}$	15.265 ^{öd}	12.075 $^{A\text{-}C}$	12.545 ^{D}	13.080 $^{BC\#}$	14.250 ^{B}	16.800 $^{AB\#}$	16.070 ^{CD}	17.230 ^{AB}	17.645 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	11.040 $^{öd\#}$	15.265 ö^{d}	12.965 ^{A}	14.230 ^{CD}	15.320 ^{A}	14.180 ^{B}	17.045 ^{A}	16.875 ^{BC}	17.480 ^{A}	17.590 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	11.040 $^{öd\#}$	15.265 ^{öd}	12.445 $^{AB\#}$	14.305 ^{CD}	14.345 ^{AB}	14.060 ^{B}	16.735 ^{AB}	15.790 ^{CD}	16.010 $^{AB\#}$	19.180 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**11.040** ^{d}	**15.265** ^{c}	**11.971** ^{c}	**13.905** ^{d}	**13.544** ^{b}	**14.788** ^{cd}	**15.651** ^{a}	**16.527** ^{b}	**16.158** ^{a}	**17.774** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**			**$p^{\text{Yıl}} = 0.613$**			

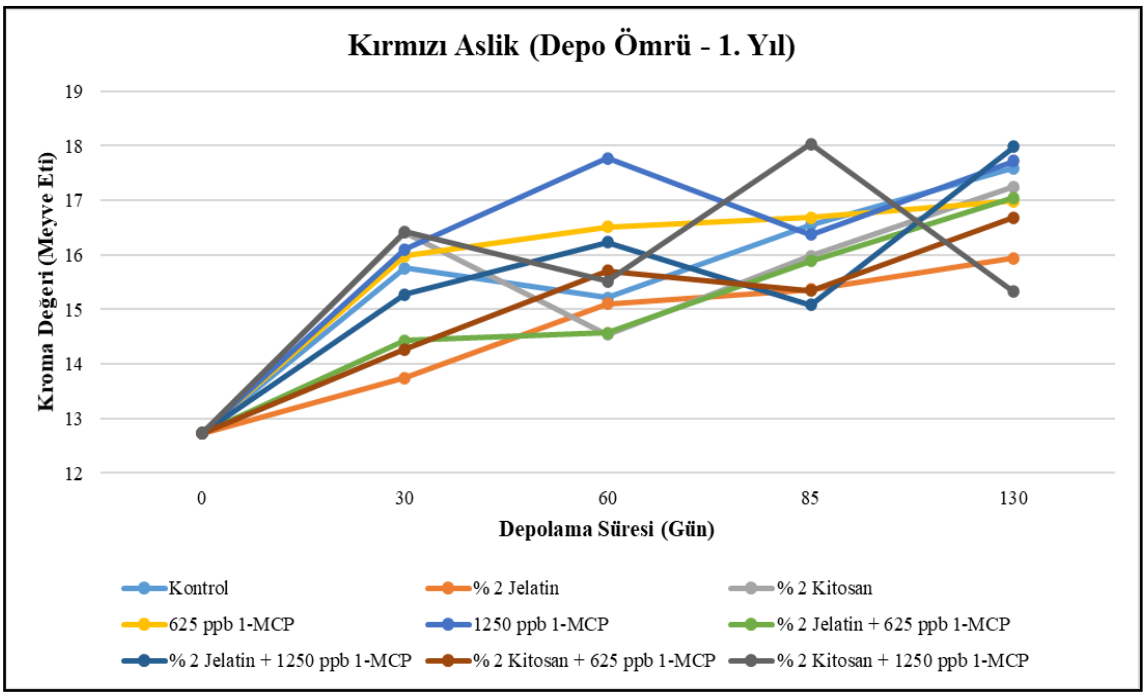
$^{A.\ B.\ C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a.\ b.\ c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

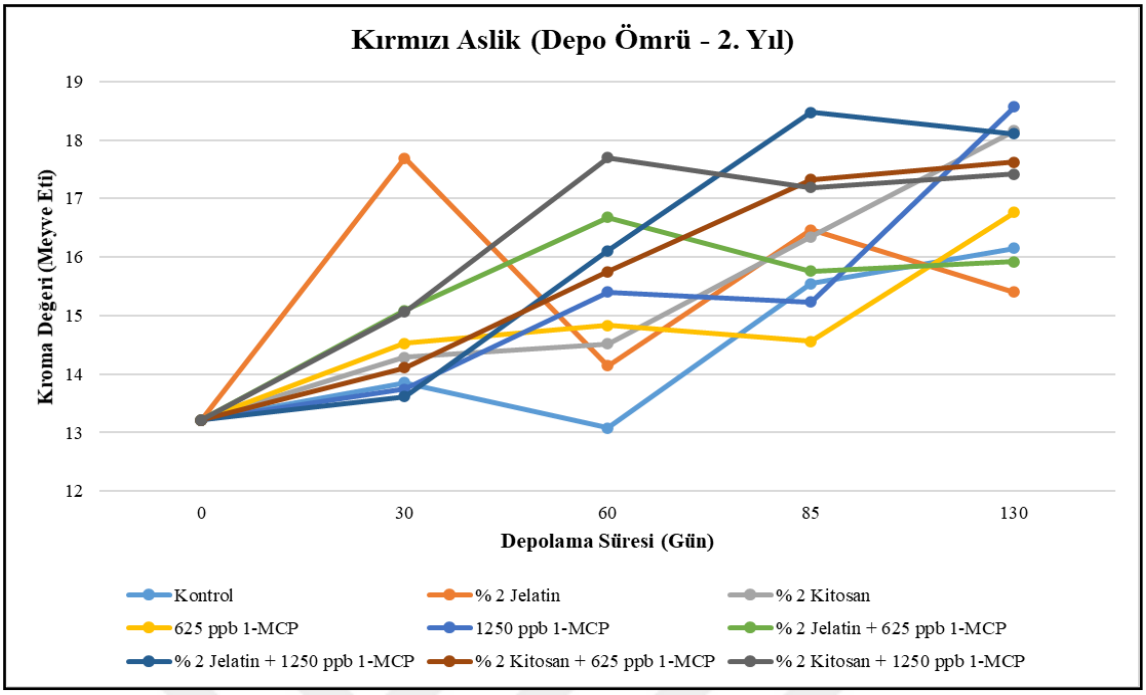
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 17.980 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.325 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.46 ve Şekil 4.137).



Şekil 4.137 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

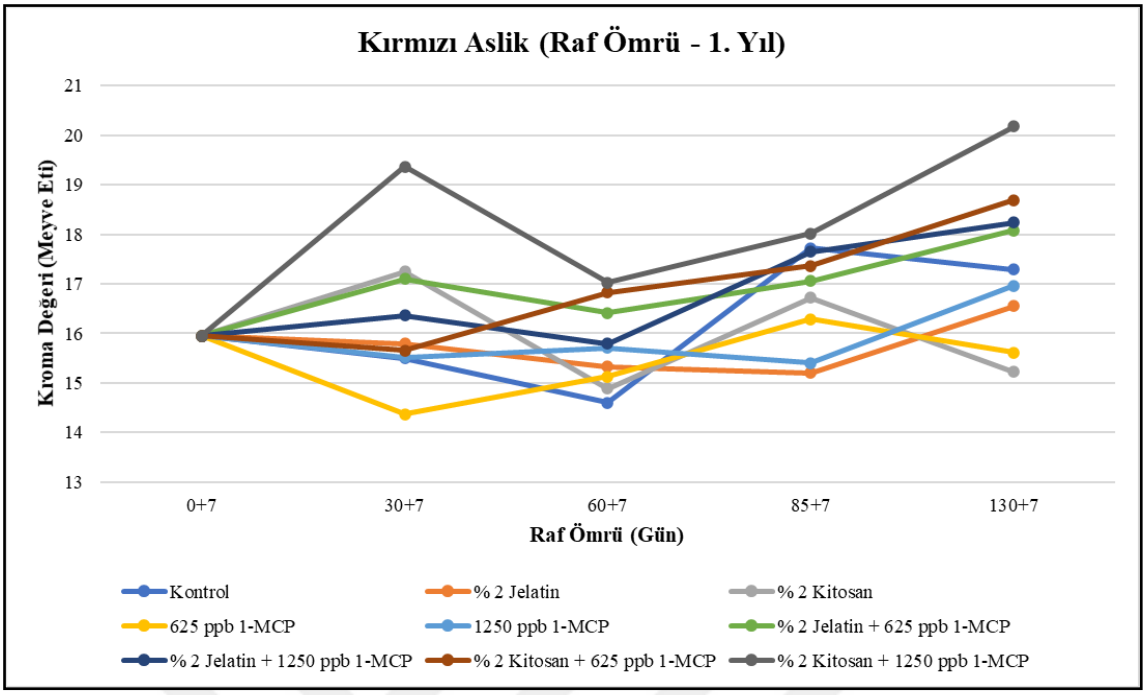
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti kroma değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 18.570 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.405 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.46 ve Şekil 4.138).



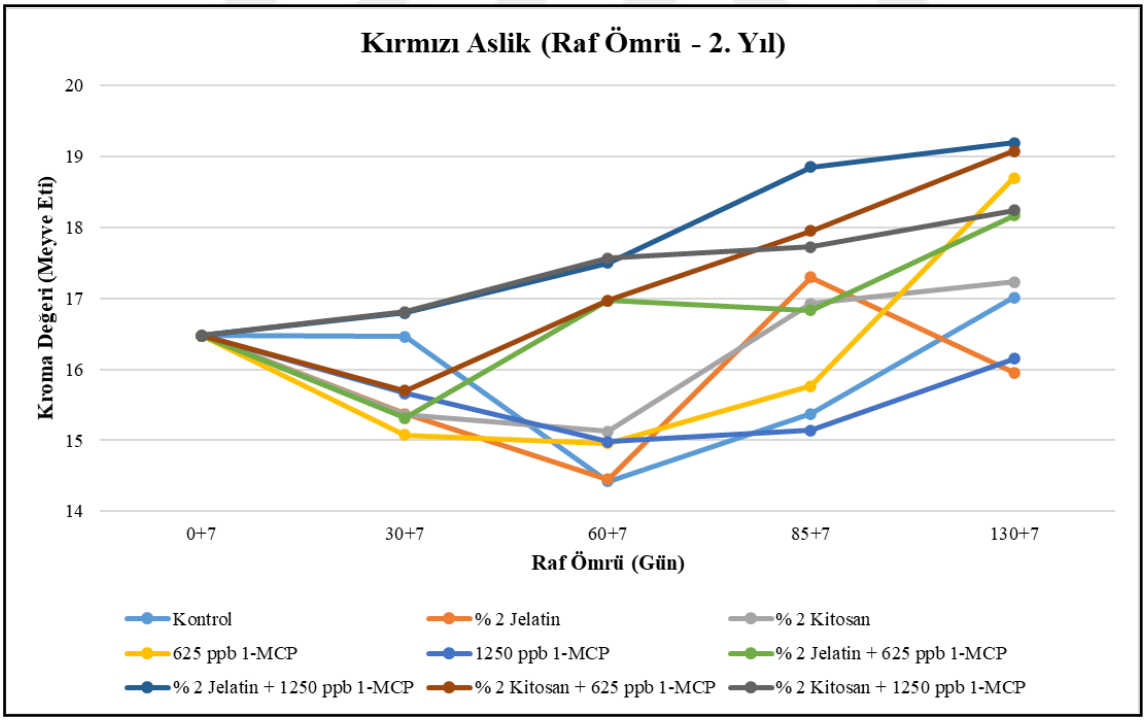
Şekil 4.138 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve eti kroma değerindeki değişimlerde; raf ömrü süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 kitosan ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 20.175 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.225 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.46 ve Şekil 4.139).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve eti kroma değerindeki değişimler ele alındığında, depo ömrü sonunda %2 jelatin ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 19.195 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.955 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.46 ve Şekil 4.140).



Şekil 4.139 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.140 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.46 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	12.730 $^{öd\ \#}$	15.950 ^{öd}	15.760 $^{A\text{-}C}$	15.495 ^{DE}	15.220 ^{B}	14.605 ^{D}	16.550 ^{B}	17.720 ^{A}	17.595 ^{A}	17.285 ^{CD}
	%2 Jelatin	12.730 $^{öd\ \#}$	15.950 ^{öd}	13.745 ^{D}	15.790 $^{B\text{-}E}$	15.100 ^{B}	15.330 $^{B\text{-}D}$	15.370 ^{BC}	15.205 ^{E}	15.945 ^{BC}	16.547 ^{DE}
	%2 Kitosan	12.730 $^{öd\ \#}$	15.950 ^{öd}	16.415 $^{A\ \#}$	17.245 ^{B}	14.545 ^{B}	14.885 ^{CD}	15.985 ^{BC}	16.720 ^{BC}	17.245 ^{A}	15.225 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	12.730 $^{öd\ \#}$	15.950 ^{öd}	15.980 ^{AB}	14.370 ^{E}	16.510 ^{AB}	15.130 ^{CD}	16.685 ^{B}	16.285 ^{CD}	16.985 $^{AB\ \#}$	15.615 ^{EF}
	1250 ppb 1-MCP	12.730 $^{öd\ \#}$	15.950 ^{öd}	16.105 $^{A\ \#}$	15.520 $^{C\text{-}E}$	17.770 $^{A\ \#}$	15.705 $^{A\text{-}D}$	16.375 $^{BC\ \#}$	15.400 ^{DE}	17.720 ^{A}	16.960 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	12.730 $^{öd\ \#}$	15.950 ^{öd}	14.425 $^{B\text{-}D\ \#}$	17.095 ^{BC}	14.570 ^{B}	16.415 $^{A\text{-}C}$	15.890 $^{BC\ \#}$	17.060 $^{A\text{-}C}$	17.050 $^{AB\ \#}$	18.080 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	12.730 $^{öd\ \#}$	15.950 ^{öd}	15.280 $^{A\text{-}D}$	16.360 $^{B\text{-}D}$	16.230 ^{AB}	15.795 $^{A\text{-}D}$	15.080 $^{C\ \#}$	17.650 ^{AB}	17.980 ^{A}	18.240 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	12.730 $^{öd\ \#}$	15.950 ^{öd}	14.265 $^{CD\ \#}$	15.655 $^{C\text{-}E}$	15.710 ^{B}	16.830 ^{AB}	15.345 $^{BC\ \#}$	17.360 ^{AB}	16.690 $^{AB\ \#}$	18.695 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	12.730 $^{öd\ \#}$	15.950 ^{öd}	16.420 $^{A\ \#}$	19.365 ^{A}	15.515 $^{B\ \#}$	17.025 ^{A}	18.030 ^{A}	18.020 ^{A}	15.325 $^{C\ \#}$	20.175 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**12.730** ^{d}	**15.950** ^{c}	**15.377** ^{c}	**16.322** ^{bc}	**15.686** ^{bc}	**15.747** ^{c}	**16.146** ^{b}	**16.824** ^{ab}	**16.948** ^{a}	**17.425** ^{a}
2020	**Kontrol**	13.215 $^{öd\ \#}$	16.480 ^{öd}	13.850 $^{DE\ \#}$	16.465 ^{AB}	13.080 ^{E}	14.420 ^{B}	15.545 ^{BC}	15.370 ^{E}	16.155 $^{C\text{-}E}$	17.015 ^{BC}
	%2 Jelatin	13.215 $^{öd\ \#}$	16.480 ^{öd}	17.690 $^{A\ \#}$	15.370 ^{B}	14.145 ^{DE}	14.450 ^{B}	16.465 ^{BC}	17.300 $^{B\text{-}D}$	15.405 ^{E}	15.955 ^{C}
	%2 Kitosan	13.215 $^{öd\ \#}$	16.480 ^{öd}	14.285 ^{CD}	15.360 ^{B}	14.520 $^{C\text{-}E}$	15.125 ^{B}	16.345 ^{BC}	16.925 ^{CD}	18.155 ^{A}	17.230 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	13.215 $^{öd\ \#}$	16.480 ^{öd}	14.525 $^{C\ \#}$	15.075 ^{B}	14.835 ^{CD}	14.960 ^{B}	14.560 $^{C\ \#}$	15.765 ^{E}	16.765 $^{B\text{-}D\ \#}$	18.700 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	13.215 $^{öd\ \#}$	16.480 ^{öd}	13.745 $^{DE\ \#}$	15.665 ^{AB}	15.405 $^{B\text{-}D}$	14.980 ^{B}	15.230 ^{C}	15.140 ^{E}	18.570 $^{A\ \#}$	16.150 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	13.215 $^{öd\ \#}$	16.480 ^{öd}	15.085 ^{B}	15.315 ^{B}	16.680 ^{AB}	16.975 ^{A}	15.760 ^{BC}	16.835 ^{D}	15.920 $^{DE\ \#}$	18.170 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	13.215 $^{öd\ \#}$	16.480 ^{öd}	13.615 $^{E\ \#}$	16.795 ^{A}	16.110 $^{A\text{-}C\ \#}$	17.505 ^{A}	18.470 ^{A}	18.855 ^{A}	18.110 $^{A\ \#}$	19.195 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	13.215 $^{öd\ \#}$	16.480 ^{öd}	14.105 $^{C\text{-}E\ \#}$	15.700 ^{AB}	15.750 $^{B\text{-}D}$	16.975 ^{A}	17.325 ^{AB}	17.950 ^{B}	17.620 ^{AB}	19.075 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	13.215 $^{öd\ \#}$	16.480 ^{öd}	15.060 $^{B\ \#}$	16.815 ^{A}	17.695 ^{A}	17.565 ^{A}	17.190 ^{AB}	17.725 ^{BC}	17.415 $^{A\text{-}C}$	18.245 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**13.215** ^{e}	**16.480** ^{bc}	**14.662** ^{d}	**15.840** ^{c}	**15.358** ^{c}	**15.884** ^{c}	**16.321** ^{b}	**16.874** ^{b}	**17.124** ^{a}	**17.748** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**				**$p^{\text{Yıl}} = 0.613$**		

$^{A.\ B.\ C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

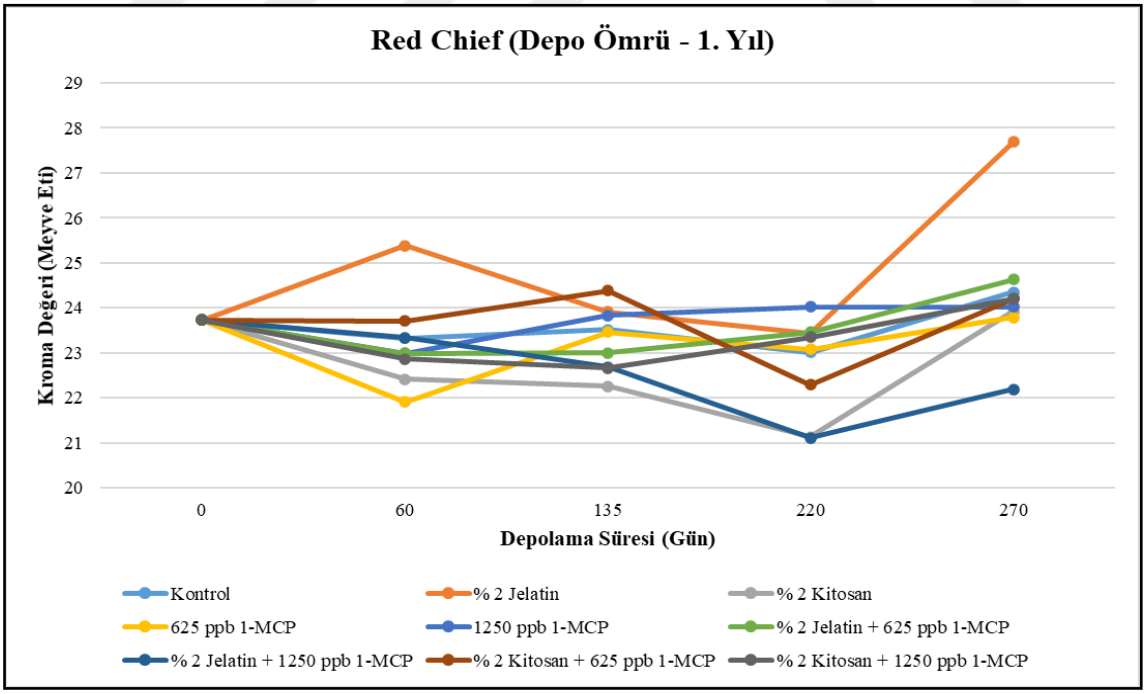
$^{a.\ b.\ c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

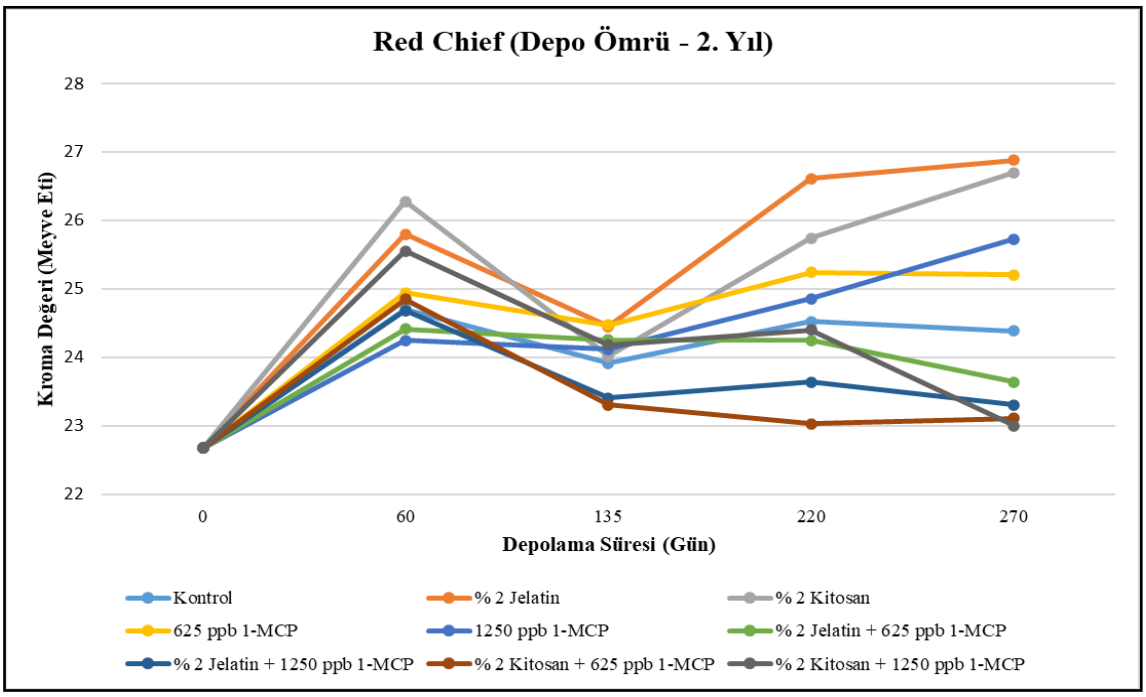
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde meyve eti kroma değerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yıl (2019), depo ömründe tüm uygulamaların kontrol grubuna göre istatistiki olarak azalan bir öneminin olduğu, raf ömründe ise istatistiki olarak artan bir önemin olduğu bulunmuştur. İkinci yıl (2020), depo ve raf ömründe ise uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.46).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe meyve eti kroma değerindeki değişimlere bakıldığında; depo ömrü sonunda %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların dalgalanmalarla birlikte depo ömrü sonunda artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 27.685 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 22.185 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.47 ve Şekil 4.141).



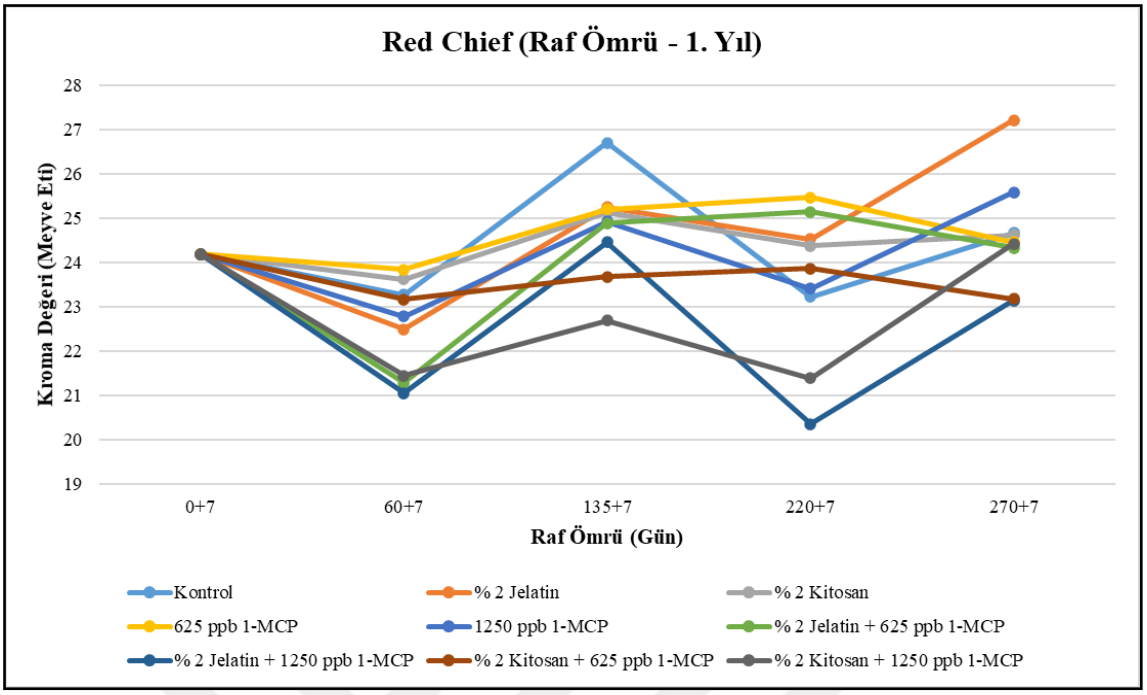
Şekil 4.141 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti kroma değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile kıyaslandığında artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 26.880 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 23.000 ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.47 ve Şekil 4.142).

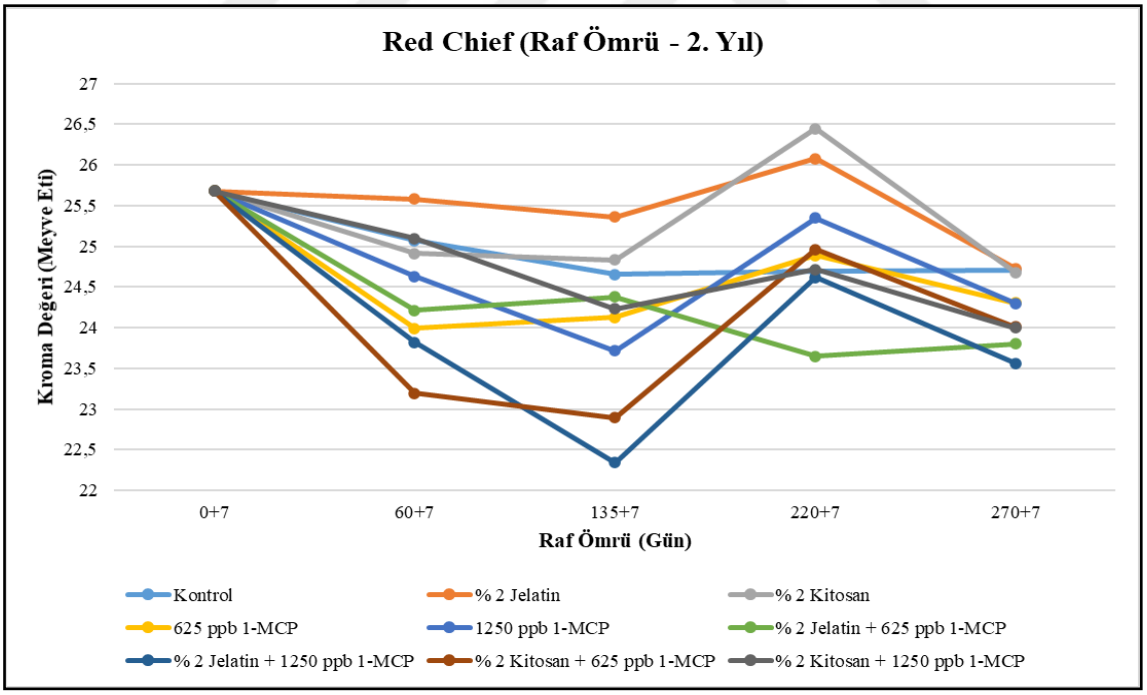


Şekil 4.142 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve eti kroma değerindeki değişimlerde; raf ömrü boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 27.200 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 23.145 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.47 ve Şekil 4.143).



Şekil 4.143 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.144 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve eti kroma değerindeki değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamaların

başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında azalış gösterdikleri saptanmıştır. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti kroma değerinin 24.725 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 23.560 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.47 ve Şekil 4.144).

Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti kroma değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde, birinci yıl (2019) depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda (2020) depo ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, raf ömründe ise 270+7. günde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yılda 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamaları önemli bulunurken, diğer tüm uygulamalar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. İkinci yılda ise %2 jelatin ve %2 kitosan uygulamaları istatistiki olarak önemli bulunurken, diğer tüm uygulamalar ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($p<0.05$). Her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe meyve eti kroma değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	23.735 *öd*	24.185 *öd*	23.330 *BC*	23.275 *A*	23.520 *A-C #*	26.690 *A*	23.010 *AB*	23.225 *C*	24.350 *B*	24.670 *BC*
	%2 Jelatin	23.735 *öd*	24.185 *öd*	25.385 *A*	22.490 *A-C*	23.910 *AB*	25.240 *B*	23.425 *AB*	24.520 *A-C*	27.685 *A*	27.200 *A*
	%2 Kitosan	23.735 *öd*	24.185 *öd*	22.410 *BC #*	23.625 *A*	22.260 *C #*	25.120 *B*	21.135 *C #*	24.375 *A-C*	23.925 *BC*	24.615 *BC*
	625 ppb 1-MCP	23.735 *öd*	24.185 *öd*	21.910 *C #*	23.845 *A*	23.465 *A-C*	25.200 *B*	23.075 *AB*	25.465 *A*	23.785 *BC*	24.460 *BC*
	1250 ppb 1-MCP	23.735 *öd*	24.185 *öd*	22.990 *BC*	22.780 *A-C*	23.830 *AB*	24.920 *BC*	24.025 *A*	23.415 *C*	24.025 *BC #*	25.580 *B*
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	23.735 *öd*	24.185 *öd*	22.985 *BC #*	21.290 *C*	22.995 *A-C #*	24.890 *BC*	23.465 *A #*	25.135 *AB*	24.625 *B*	24.325 *BC*
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	23.735 *öd*	24.185 *öd*	23.335 *BC #*	21.060 *C*	22.680 *BC #*	24.455 *BC*	21.110 *C #*	20.355 *D*	22.185 *C #*	23.145 *C*
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	23.735 *öd*	24.185 *öd*	23.705 *B*	23.165 *AB*	24.385 *A #*	23.485 *CD*	22.290 *B*	23.865 *BC*	24.200 *BC*	23.180 *C*
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	23.735 *öd*	24.185 *öd*	22.860 *BC*	21.445 *BC*	22.665 *BC*	22.695 *D*	23.345 *AB #*	21.390 *D*	24.205 *BC*	24.425 *BC*
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**23.735** *ab*	**24.185** *ab*	**23.212** *bc*	**22.553** *c*	**23.301** *bc*	**24.744** *a*	**22.764** *c*	**23.527** *b*	**24.332** *a*	**24.622** *a*
2020	**Kontrol**	22.675 *öd #*	25.680 *öd*	24.705 *CD*	25.070 *AB*	23.915 *A-C*	24.655 ABC	24.520 *B-D*	24.690 *C*	24.385 *DE*	24.710 *öd*
	%2 Jelatin	22.675 *öd #*	25.680 *öd*	25.795 *AB*	25.580 *A*	24.450 *AB #*	25.360 *A*	26.610 *A*	26.075 *AB*	26.880 *A #*	24.725 *öd*
	%2 Kitosan	22.675 *öd #*	25.680 *öd*	26.280 *A*	24.910 *AB*	24.015 *A-C*	24.830 *AB*	25.740 *AB*	26.445 *A*	26.700 *AB #*	24.680 *öd*
	625 ppb 1-MCP	22.675 *öd #*	25.680 *öd*	24.945 *B-D*	23.990 *BC*	24.470 *A*	24.125 *BC*	25.240 *A-C*	24.885 *C*	25.200 *CD*	24.305 *öd*
	1250 ppb 1-MCP	22.675 *öd #*	25.680 *öd*	24.245 *D*	24.630 *A-C*	24.115 *A-C*	23.715 *CD*	24.855 *B-D*	25.345 *BC*	25.725 *BC*	24.300 *öd*
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	22.675 *öd #*	25.680 *öd*	24.410 *D*	24.210 *A-C*	24.250 *A-C*	24.375 *A-C*	24.245 *C-E*	23.650 *D*	23.640 *EF*	23.800 *öd*
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	22.675 *öd #*	25.680 *öd*	24.680 *CD #*	23.820 *A-C*	23.405 *BC #*	22.340 *E*	23.635 *DE*	24.620 *C*	23.300 *F*	23.560 *öd*
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	22.675 *öd #*	25.680 *öd*	24.850 *B-D*	23.195 *C #*	23.300 *C*	22.895 *DE*	23.025 *E #*	24.960 *C*	23.105 *F*	24.010 *öd*
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	22.675 *öd #*	25.680 *öd*	25.555 *A-C*	25.095 *AB*	24.180 *A-C*	24.230 *BC*	24.395 *B-E*	24.715 *C*	23.000 *F*	24.000 *öd*
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**22.675** *c*	**25.680** *a*	**25.052** *a*	**24.500** *c*	**24.011** *b*	**24.058** *c*	**24.696** *a*	**25.043** *b*	**24.659** *a*	**24.232** *c*
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**			**$p^{\text{Yıl}} = 0.613$**			

A. B. C ↓ : Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
a. b. c → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
öd : Önemli değil (p<0.05)

Çizelge 4.48 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti kroma değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	12.982	15.379	15.571	16.211	23.589	24.409
	%2 Jelatin	14.029	17.431	14.578	15.764	24.828	24.727
	%2 Kitosan	15.279	17.058	15.384	16.005	22.693	24.384
	625 ppb 1-MCP	14.012	13.379	15.778	15.470	23.194	24.631
	1250 ppb 1-MCP	14.222	13.651	16.140	15.907	23.721	24.176
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	14.268	15.180	14.933	16.920	23.561	23.965
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	14.479	14.579	15.460	16.799	22.609	22.640
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.555	15.831	14.948	16.898	23.663	23.576
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.305	15.064	15.604	18.107	23.362	22.828
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**14.237 *C***	**15.284 *c***	**15.377 *B***	**16.453 *b***	**23.469 *A***	**23.926 *a***
2020	**Kontrol**	13.292	16.431	14.369	15.950	24.040	24.961
	%2 Jelatin	13.598	17.564	15.384	15.911	25.282	25.484
	%2 Kitosan	13.545	17.147	15.304	16.224	25.082	25.309
	625 ppb 1-MCP	13.043	14.164	14.780	16.196	24.506	24.597
	1250 ppb 1-MCP	12.354	13.106	15.233	15.683	24.323	24.734
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	14.293	15.951	15.332	16.755	23.844	24.343
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	14.045	15.155	15.904	17.766	23.539	24.004
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.770	15.628	15.603	17.236	23.391	24.148
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.115	15.720	16.115	17.366	23.961	24.744
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**13.673 *C***	**15.652 *c***	**15.336 *B***	**16.565 *b***	**24.219 *A***	**24.703 *a***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$	

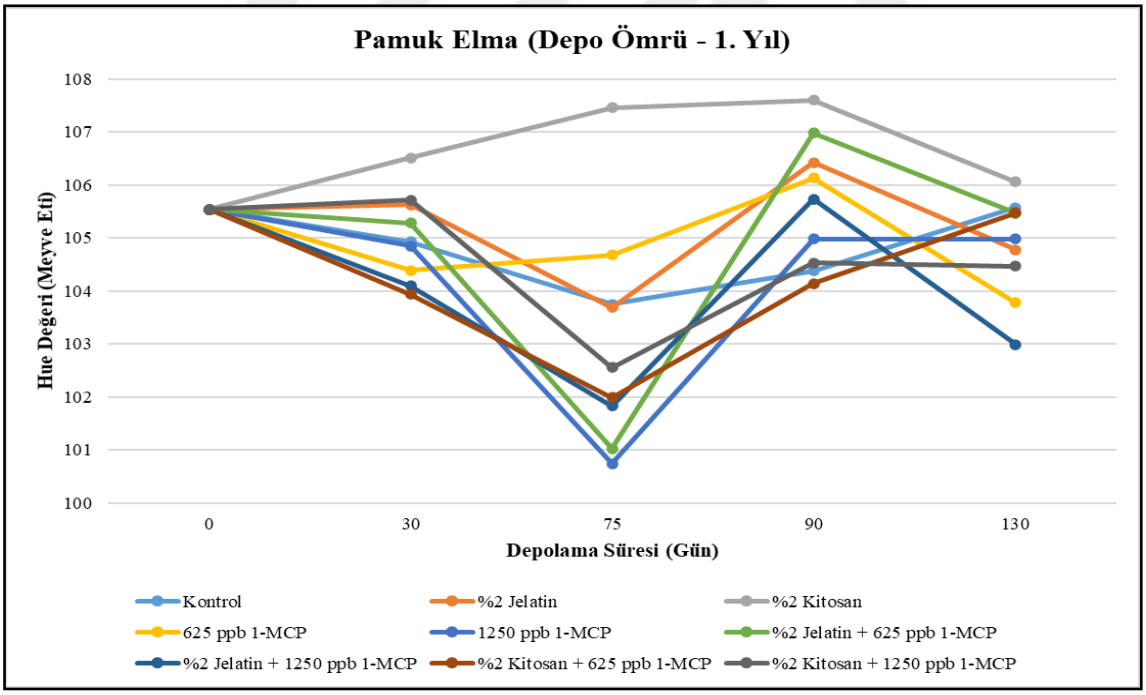
A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti kroma değeri için çeşitler arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde, hem birinci yıl (2019) hem de ikinci yılda (2020), depo ve raf ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.48).

4.6.2.3 Hue Değeri

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.49-4.52 ve Şekil 4.145-4.156'da gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise kontrol ve %2 kitosan uygulamalarının artış gösterdiği, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 106.060 ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 102.990 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.49 ve Şekil 4.145).



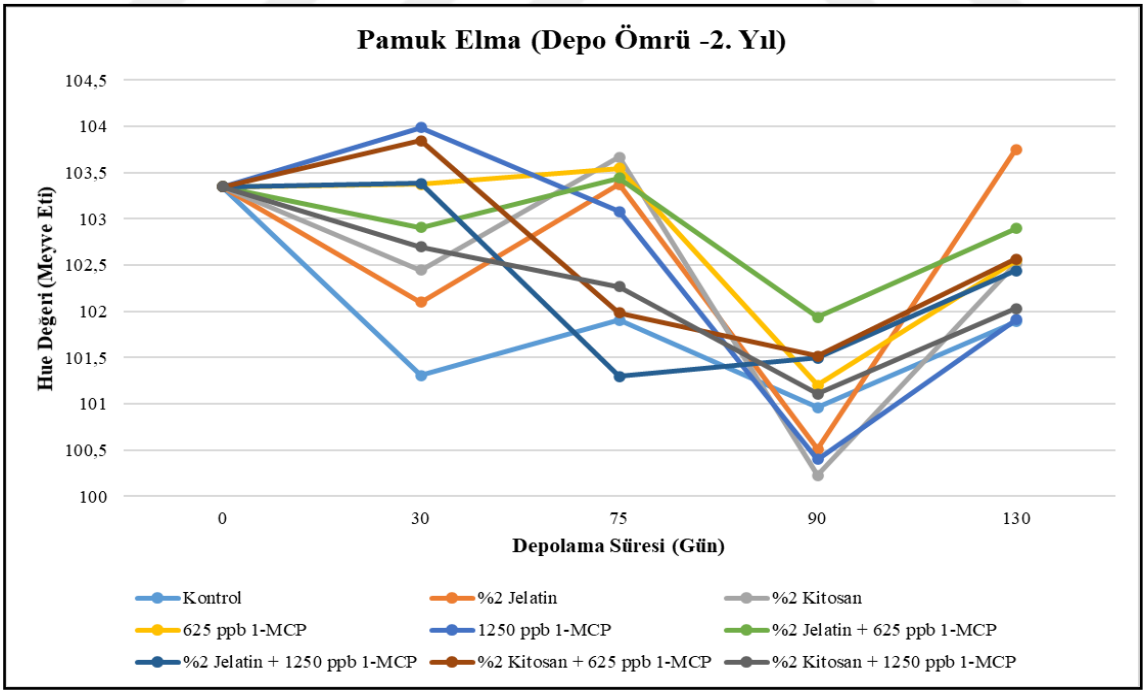
Şekil 4.145 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin depo ömrü, ikinci yılında (2020) meyve eti hue değerinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2

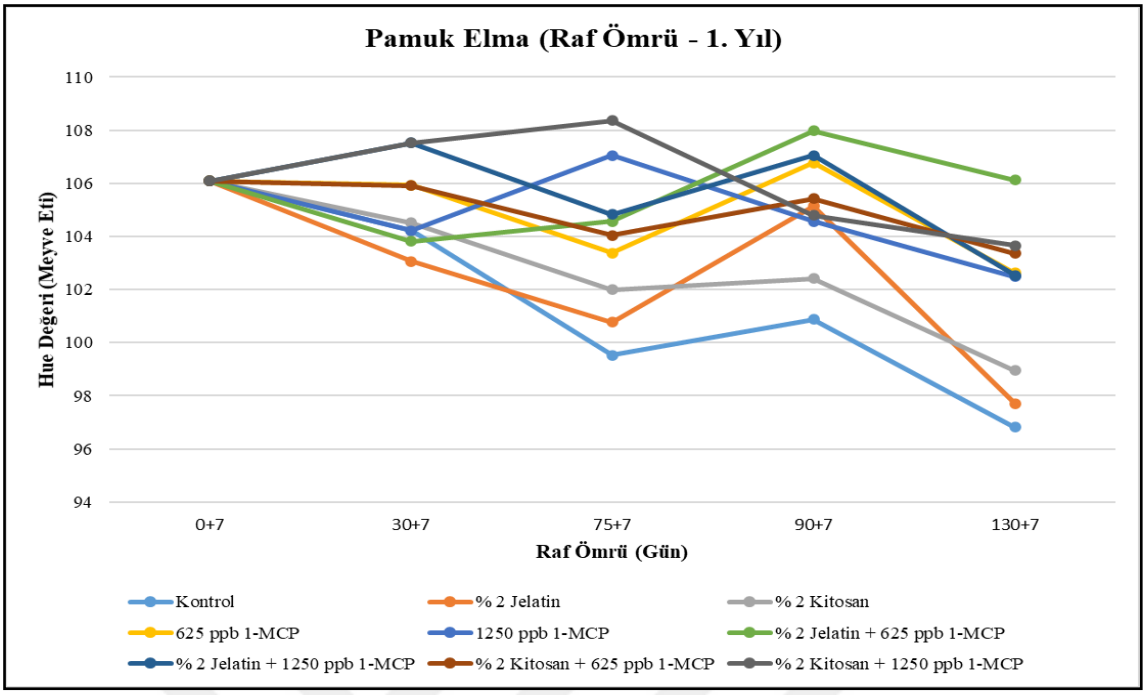
jelatin uygulaması hariç, diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 103.750 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 101.890 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.49 ve Şekil 4.146).

Pamuk Elma mahalli çeşidine ait meyvelerin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve eti hue değerinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 106.130 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 96.815 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.49 ve Şekil 4.147).

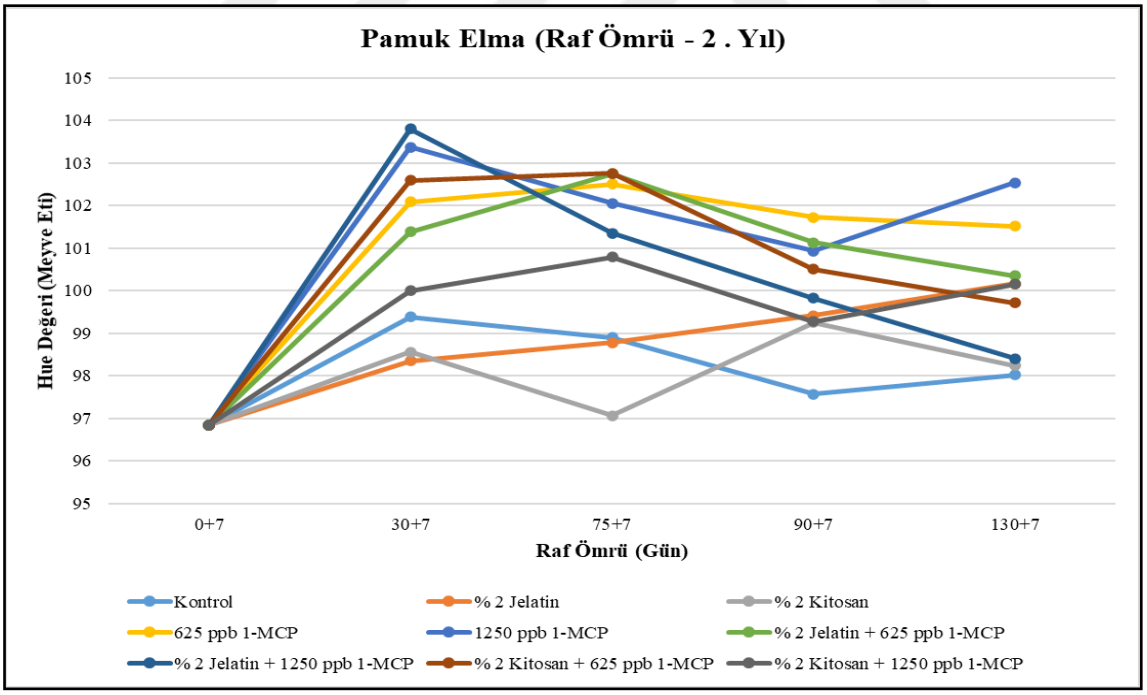
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve eti hue değerindeki değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 102.535 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 98.025 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.49 ve Şekil 4.148).



Şekil 4.146 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.147 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.148 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

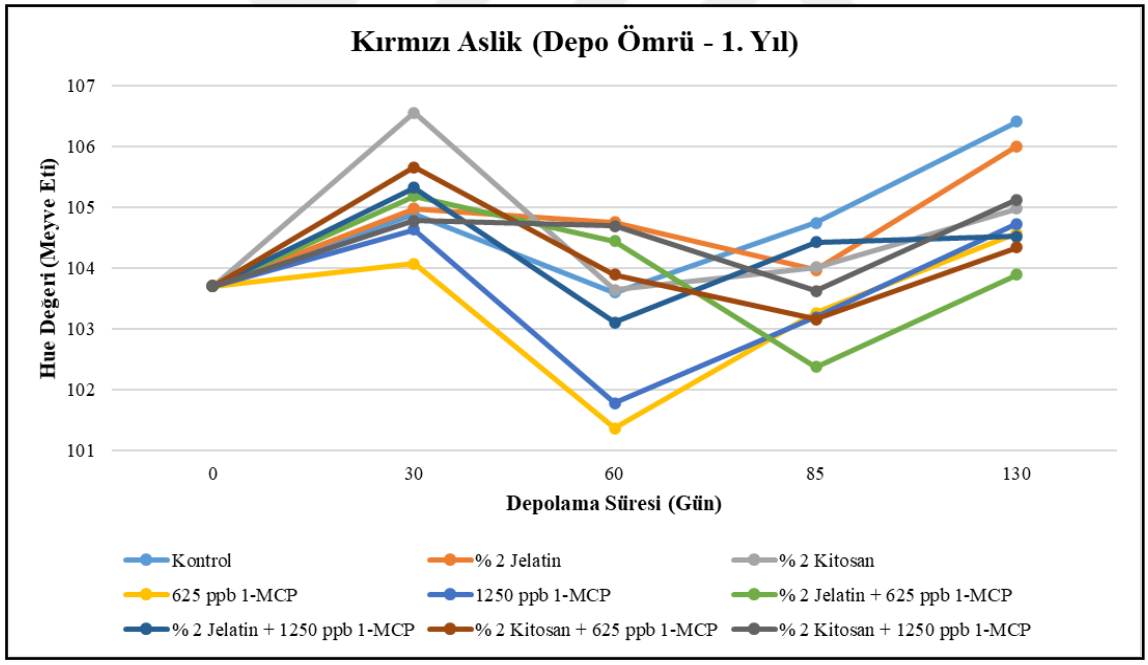
Çizelge 4.49 Pamuk Elma mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	105.535 ^{öd}	106.085 ^{öd}	104.930 $^{A-C}$	104.235 ^{BC}	103.755 $^{BC\#}$	99.530 ^{E}	104.380 $^{E\#}$	100.870 ^{E}	105.575 $^{AB\#}$	96.815 ^{D}
	%2 Jelatin	105.535 ^{öd}	106.085 ^{öd}	105.630 $^{AB\#}$	103.065 ^{C}	103.690 $^{BC\#}$	100.770 ^{DE}	106.425 ^{BC}	105.145 ^{C}	104.775 $^{A-C\#}$	97.700 ^{CD}
	%2 Kitosan	105.535 ^{öd}	106.085 ^{öd}	106.515 ^{A}	104.510 ^{BC}	107.460 $^{A\#}$	101.995 ^{CD}	107.600 $^{A\#}$	102.405 ^{D}	106.060 $^{A\#}$	98.950 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	105.535 ^{öd}	106.085 ^{öd}	104.390 $^{BC\#}$	105.930 ^{AB}	104.680 $^{B\#}$	103.380 ^{BC}	106.130 $^{BC\#}$	106.765 ^{AB}	103.780 ^{BC}	102.625 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	105.535 ^{öd}	106.085 ^{öd}	104.845 ^{BC}	104.215 ^{BC}	100.745 $^{E\#}$	107.045 ^{A}	104.985 ^{DE}	104.565 ^{C}	104.985 ^{AB}	102.480 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	105.535 ^{öd}	106.085 ^{öd}	105.285 $^{A-C}$	103.805 ^{BC}	101.025 ^{E}	104.565 ^{B}	106.980 ^{AB}	107.980 ^{A}	105.470 $^{AB\#}$	106.130 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	105.535 ^{öd}	106.085 ^{öd}	104.095 $^{BC\#}$	107.520 ^{A}	101.835 ^{DE}	104.830 ^{B}	105.735 $^{CD\#}$	107.045 ^{A}	102.990 ^{C}	102.540 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	105.535 ^{öd}	106.085 ^{öd}	103.935 $^{C\#}$	105.915 ^{AB}	101.990 $^{DE\#}$	104.045 ^{B}	104.145 ^{E}	105.415 ^{BC}	105.480 $^{AB\#}$	103.365 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	105.535 ^{öd}	106.085 ^{öd}	105.715 ^{AB}	107.515 ^{A}	102.560 $^{CD\#}$	108.355 ^{A}	104.530 ^{E}	104.795 ^{C}	104.465 $^{A-C}$	103.660 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**105.535** ^{ab}	**106.085** ^{a}	**105.038** ^{ab}	**105.190** ^{a}	**103.082** ^{c}	**103.835** ^{b}	**105.657** ^{a}	**104.998** ^{ab}	**104.842** ^{b}	**101.585** ^{c}
2020	**Kontrol**	103.350 $^{öd\#}$	96.845 ^{öd}	101.305 $^{C\#}$	99.385 ^{CD}	101.905 ^{AB}	98.905 ^{BC}	100.960 $^{AB\#}$	97.570 ^{D}	101.890 $^{B\#}$	98.025 ^{D}
	%2 Jelatin	103.350 $^{öd\#}$	96.845 ^{öd}	102.100 $^{BC\#}$	98.350 ^{D}	103.375 $^{AB\#}$	98.780 ^{BC}	100.510 $^{B\#}$	99.415 ^{BC}	103.750 $^{A\#}$	100.165 $^{B-D}$
	%2 Kitosan	103.350 $^{öd\#}$	96.845 ^{öd}	102.445 $^{BC\#}$	98.560 ^{D}	103.670 $^{A\#}$	97.070 ^{C}	100.225 $^{B\#}$	99.250 ^{C}	102.515 $^{AB\#}$	98.240 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	103.350 $^{öd\#}$	96.845 ^{öd}	103.375 ^{AB}	102.090 ^{AB}	103.550 ^{AB}	102.500 ^{A}	101.200 ^{AB}	101.730 ^{A}	102.550 ^{AB}	101.520 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	103.350 $^{öd\#}$	96.845 ^{öd}	103.990 ^{A}	103.375 ^{AB}	103.080 ^{AB}	102.055 ^{A}	100.400 ^{B}	100.935 $^{A-C}$	101.910 ^{B}	102.535 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	103.350 $^{öd\#}$	96.845 ^{öd}	102.910 ^{AB}	101.385 ^{BC}	103.440 ^{AB}	102.750 ^{A}	101.935 ^{A}	101.135 ^{AB}	102.895 $^{AB\#}$	100.355 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	103.350 $^{öd\#}$	96.845 ^{öd}	103.385 ^{AB}	103.805 ^{A}	101.295 ^{B}	101.350 ^{AB}	101.495 ^{AB}	99.825 ^{BC}	102.440 $^{B\#}$	98.410 ^{CD}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	103.350 $^{öd\#}$	96.845 ^{öd}	103.845 $^{A\#}$	102.590 ^{AB}	101.985 ^{AB}	102.755 ^{A}	101.515 ^{AB}	100.510 $^{A-C}$	102.565 $^{AB\#}$	99.710 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	103.350 $^{öd\#}$	96.845 ^{öd}	102.700 $^{AB\#}$	100.000 ^{CD}	102.265 $^{AB\#}$	100.790 ^{AB}	101.110 ^{AB}	99.270 ^{C}	102.030 $^{B\#}$	100.150 $^{B-D}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**103.350** ^{a}	**96.845** ^{c}	**102.895** ^{ab}	**101.060** ^{a}	**102.729** ^{b}	**100.773** ^{ab}	**101.039** ^{c}	**99.960** ^{b}	**102.505** ^{b}	**99.901** ^{b}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A.\ B.\ C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a.\ b.\ c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinde meyve eti hue değerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde, her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklarda ise her iki yılda farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde; her iki yıl, depo ve raf ömründe farklar istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.49).

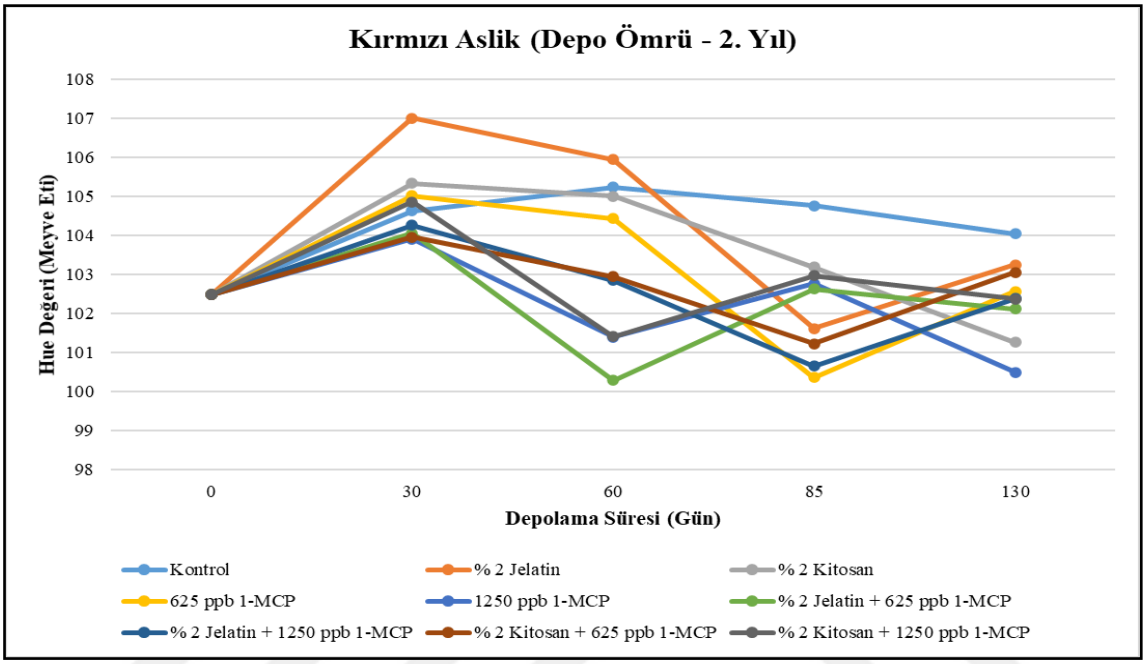
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti hue değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların raf ömrü başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 106.410 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 103.890 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.149).



Şekil 4.149 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti hue değerindeki değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda; %2 kitosan, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP

uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 104.045 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 100.500 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.150).

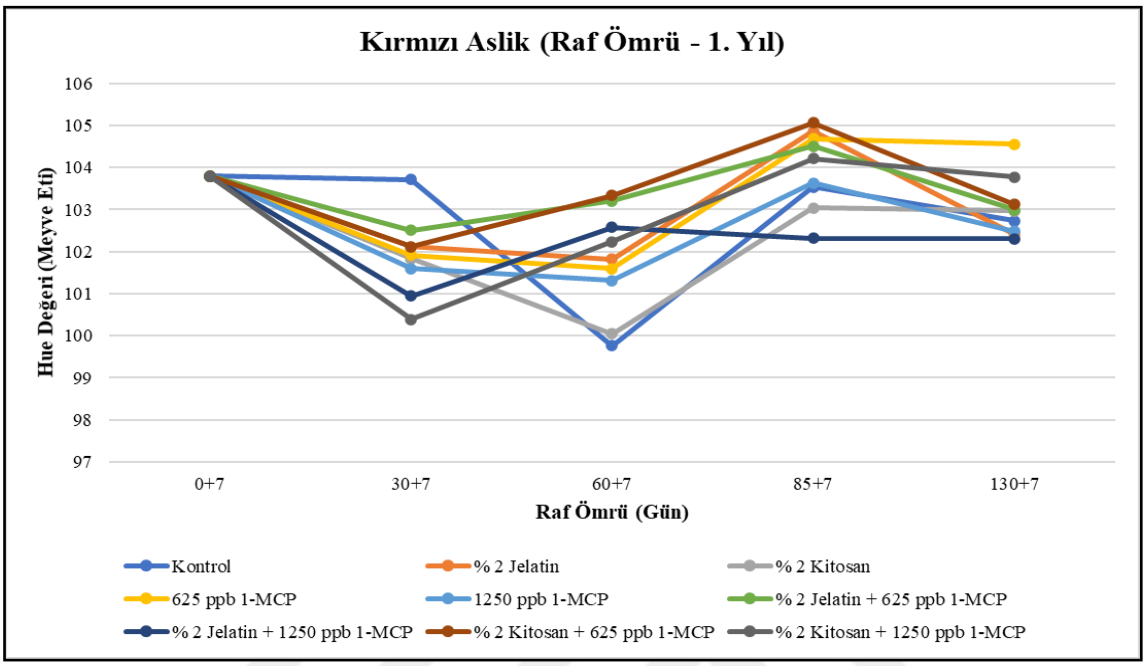


Şekil 4.150 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

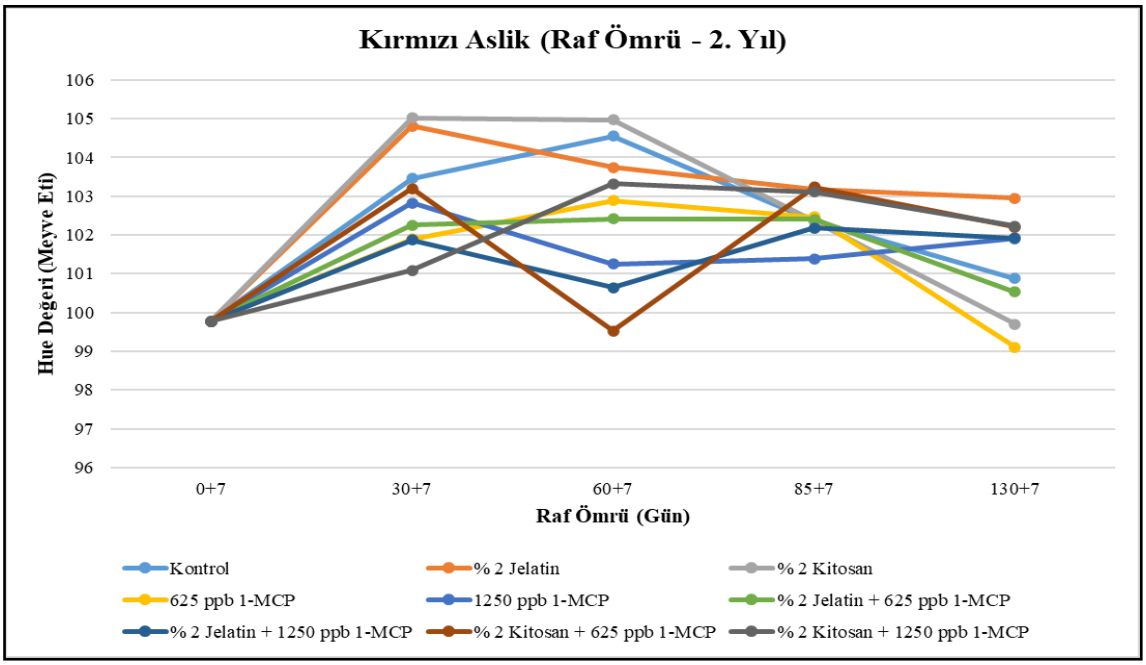
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve eti hue değerindeki değişimler incelendiğinde, raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP uygulaması hariç, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 104.555 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 102.300 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.151).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise, raf ömrü sonunda %2 kitosan ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti

hue değerinin 102.905 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 99.105 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.152).



Şekil 4.151 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.152 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.50 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	103.700 ^{öd}	103.800 ^{öd}	104.885 $^{BC\,\#}$	103.715 ^{A}	103.600 $^{BC\,\#}$	101.755 ^{AB}	104.745 $^{A\,\#}$	103.535 $^{A\text{-}C}$	106.410 $^{A\,\#}$	102.735 ^{AB}
	%2 Jelatin	103.700 ^{öd}	103.800 ^{öd}	104.980 $^{BC\,\#}$	102.115 ^{B}	104.755 $^{A\,\#}$	101.825 ^{AB}	103.970 ^{AB}	104.865 ^{A}	106.000 $^{AB\,\#}$	102.413 ^{B}
	%2 Kitosan	103.700 ^{öd}	103.800 ^{öd}	106.550 $^{A\,\#}$	101.830 ^{BC}	103.640 $^{BC\,\#}$	100.045 ^{B}	104.015 ^{AB}	103.040 ^{BC}	104.980 $^{A\text{-}C\,\#}$	102.965 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	103.700 ^{öd}	103.800 ^{öd}	104.070 $^{C\,\#}$	101.915 ^{BC}	101.370 ^{C}	101.600 ^{AB}	103.260 ^{BC}	104.680 ^{AB}	104.575 ^{BC}	104.555 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	103.700 ^{öd}	103.800 ^{öd}	104.635 $^{BC\,\#}$	101.590 ^{BC}	101.780 ^{C}	101.310 ^{AB}	103.190 ^{BC}	103.630 $^{A\text{-}C}$	104.730 $^{A\text{-}C}$	102.480 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	103.700 ^{öd}	103.800 ^{öd}	105.185 $^{BC\,\#}$	102.505 ^{B}	104.440 ^{AB}	103.205 ^{A}	102.370 ^{C}	104.505 ^{AB}	103.890 ^{C}	102.990 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	103.700 ^{öd}	103.800 ^{öd}	105.325 $^{B\,\#}$	100.940 ^{CD}	103.110 $^{C\,\#}$	102.580 ^{A}	104.425 $^{A\,\#}$	102.320 ^{C}	104.520 ^{BC}	102.300 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	103.700 ^{öd}	103.800 ^{öd}	105.660 $^{AB\,\#}$	102.115 ^{B}	103.890 $^{A\text{-}C}$	103.340 ^{A}	103.160 $^{BC\,\#}$	105.060 ^{A}	104.340 ^{BC}	103.120 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	103.700 ^{öd}	103.800 ^{öd}	104.775 $^{BC\,\#}$	100.390 ^{D}	104.695 ^{A}	102.230 ^{A}	103.625 ^{AB}	104.210 ^{AB}	105.125 $^{A\text{-}C}$	103.775 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**103.700** ^{b}	**103.800** ^{a}	**105.118** ^{a}	**101.902** ^{c}	**103.476** ^{b}	**101.988** ^{c}	**103.640** ^{b}	**103.983** ^{a}	**104.952** ^{a}	**103.037** ^{b}
2020	**Kontrol**	102.480 $^{öd\,\#}$	99.775 ^{öd}	104.630 $^{B\,\#}$	103.460 ^{B}	105.230 ^{AB}	104.545 ^{AB}	104.755 A $^{\#}$	102.360 ^{B}	104.045 $^{A\,\#}$	100.875 ^{C}
	%2 Jelatin	102.480 $^{öd\,\#}$	99.775 ^{öd}	106.995 $^{A\,\#}$	104.805 ^{A}	105.935 $^{A\,\#}$	103.740 $^{A\text{-}C}$	101.620 ^{B}	103.185 A	103.255 ^{AB}	102.950 ^{A}
	%2 Kitosan	102.480 $^{öd\,\#}$	99.775 ^{öd}	105.330 ^{B}	105.015 ^{A}	105.005 ^{AB}	104.970 ^{A}	103.190 $^{AB\,\#}$	102.355 ^{B}	101.270 $^{DE\,\#}$	99.700 ^{DE}
	625 ppb 1-MCP	102.480 $^{öd\,\#}$	99.775 ^{öd}	105.015 $^{B\,\#}$	101.890 ^{DE}	104.435 $^{AB\,\#}$	102.885 $^{B\text{-}D}$	100.365 $^{B\,\#}$	102.460 ^{B}	102.570 $^{BC\,\#}$	99.105 ^{E}
	1250 ppb 1-MCP	102.480 $^{öd\,\#}$	99.775 ^{öd}	103.905 $^{B\,\#}$	102.820 $^{B\text{-}D}$	101.395 ^{CD}	101.245 ^{DE}	102.765 $^{AB\,\#}$	101.380 ^{C}	100.500 $^{E\,\#}$	101.905 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	102.480 $^{öd\,\#}$	99.775 ^{öd}	104.050 ^{B}	102.255 ^{CD}	100.290 ^{D}	102.420 ^{CD}	102.625 ^{AB}	102.405 ^{B}	102.120 $^{CD\,\#}$	100.530 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	102.480 $^{öd\,\#}$	99.775 ^{öd}	104.260 $^{B\,\#}$	101.870 ^{DE}	102.845 ^{BC}	100.640 ^{EF}	100.655 ^{B}	102.185 ^{B}	102.380 ^{BC}	101.920 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	102.480 $^{öd\,\#}$	99.775 ^{öd}	103.960 $^{B\,\#}$	103.195 ^{BC}	102.950 ^{BC}	99.530 ^{F}	101.230 ^{B}	103.235 ^{A}	103.055 ^{BC}	102.205 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	102.480 $^{öd\,\#}$	99.775 ^{öd}	104.860 $^{B\,\#}$	101.085 ^{E}	101.410 ^{CD}	103.325 $^{A\text{-}C}$	102.965 ^{AB}	103.115 ^{A}	102.370 ^{BC}	102.235 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**102.480** ^{bc}	**99.775** ^{c}	**104.778** ^{a}	**102.933** ^{a}	**103.277** ^{b}	**102.589** ^{a}	**102.241** ^{c}	**102.520** ^{a}	**102.396** ^{c}	**101.269** ^{b}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

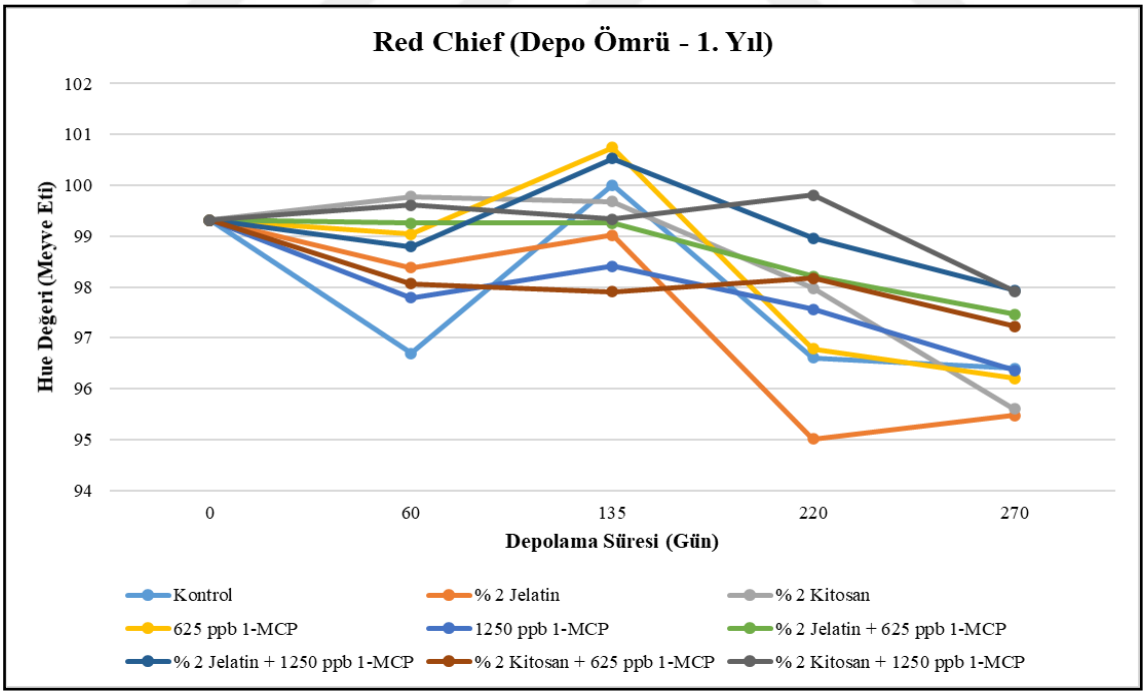
$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin meyve eti hue değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak irdelendiğinde; her iki yıl (2019-2020) depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yılda %2 jelatin ve %2 kitosan uygulamaları istatistiki olarak önemli, diğer uygulamaların ise istatistiki olarak önemli olmadığı, ikinci yılda ise kontrol, %2 kitosan, 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamalarının istatistiki olarak önemli olduğu, diğer uygulamaların ise istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.50).

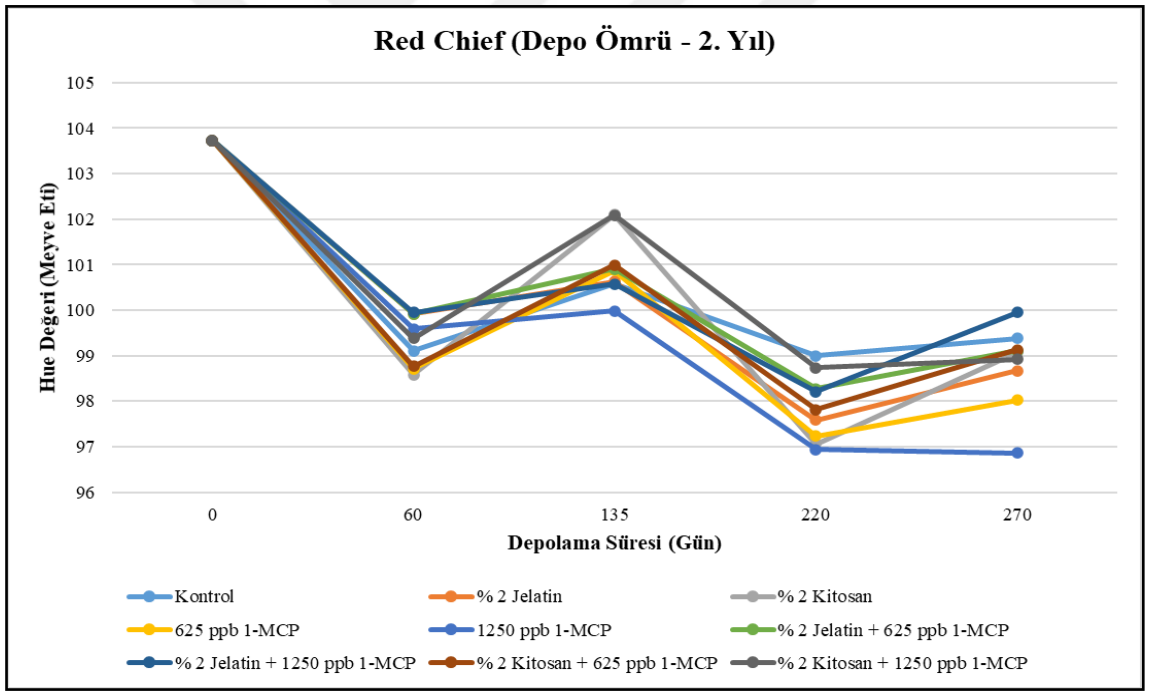
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü meyve eti hue değerindeki değişimler incelendiğinde; depo ömrü sonunda tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 97.935 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 95.475 ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.51 ve Şekil 4.153).



Şekil 4.153 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü meyve eti hue değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 99.950 ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 96.865 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.51 ve Şekil 4.154).

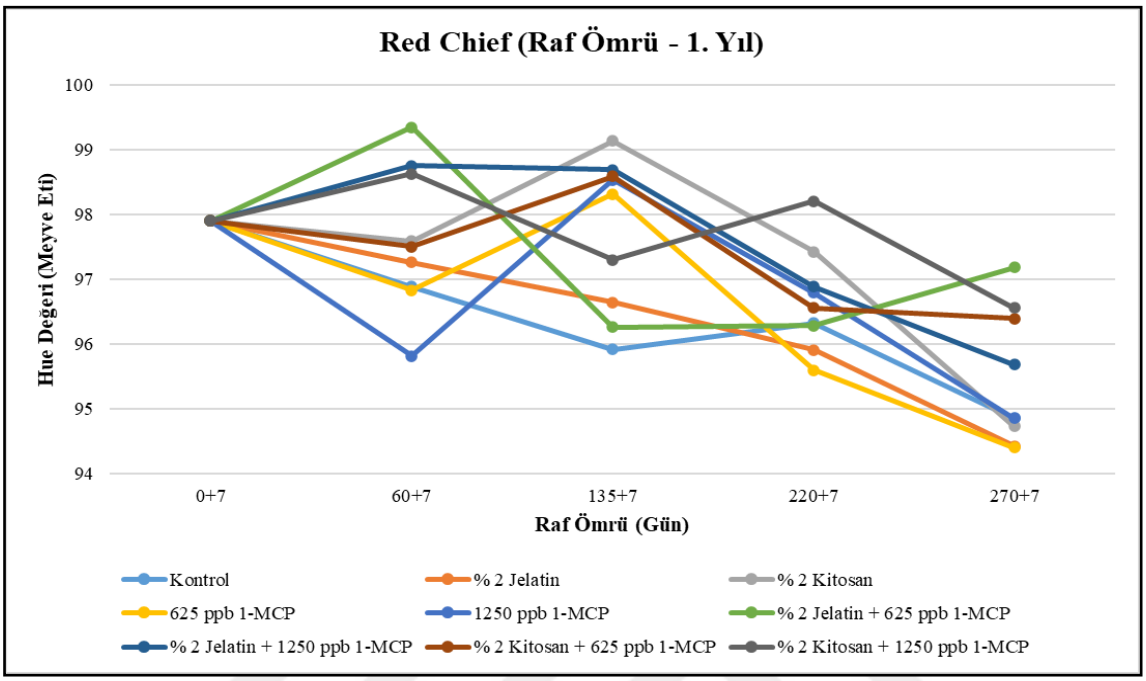
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü meyve eti hue değerindeki değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 97.185 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 94.405 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.51 ve Şekil 4.155).



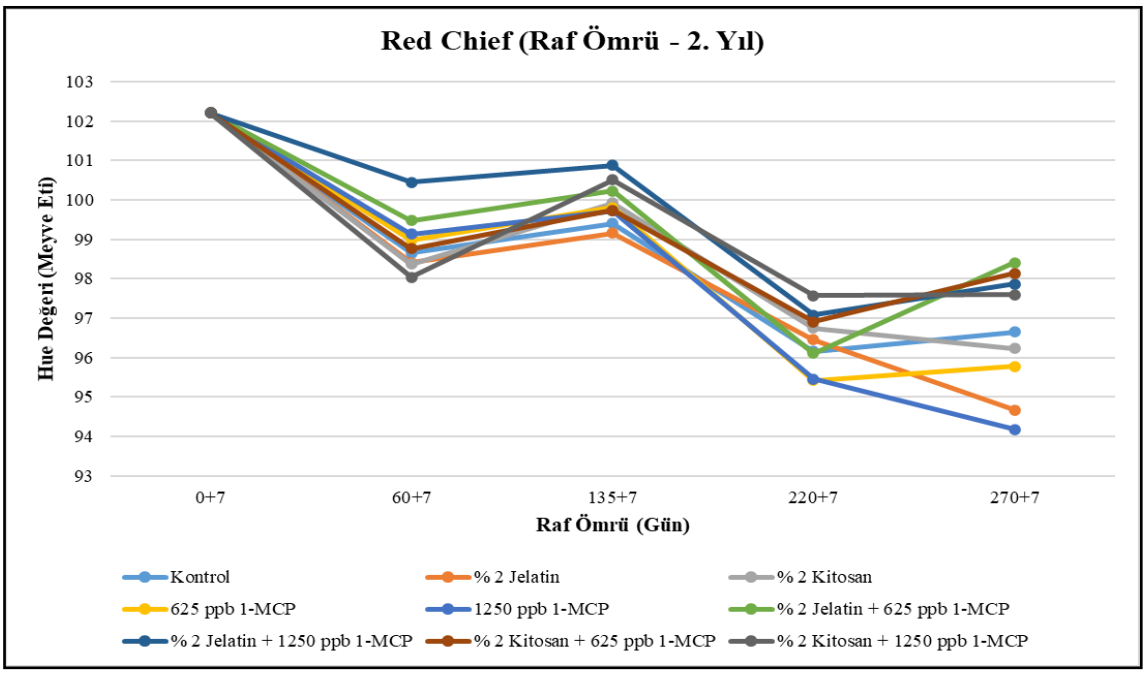
Şekil 4.154 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü meyve eti hue değerindeki değişimlerde; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek meyve eti hue değerinin 98.410 ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında

olduğu, en düşük değerin 94.170 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.51 ve Şekil 4.156).



Şekil 4.155 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 4.156 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.51 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü meyve eti hue değerinde meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	99.310 $^{öd\,\#}$	97.905 ^{öd}	96.700 ^{D}	96.890 ^{B}	100.005 $^{A\text{-}C\,\#}$	95.920 ^{D}	96.605 ^{D}	96.330 ^{BC}	96.405 ^{BC}	94.855 ^{C}
	%2 Jelatin	99.310 $^{öd\,\#}$	97.905 ^{öd}	98.380 $^{A\text{-}C}$	97.265 ^{B}	99.015 $^{C\text{-}E\,\#}$	96.645 ^{CD}	95.015 ^{E}	95.910 ^{BC}	95.475 C	94.430 ^{C}
	%2 Kitosan	99.310 $^{öd\,\#}$	97.905 ^{öd}	99.780 $^{A\,\#}$	97.595 ^{B}	99.680 $^{A\text{-}C}$	99.135 ^{A}	97.980 ^{BC}	97.425 ^{AB}	95.605 C	94.730 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	99.310 $^{öd\,\#}$	97.905 ^{öd}	99.035 $^{A\text{-}C\,\#}$	96.835 ^{B}	100.740 $^{A\,\#}$	98.320 ^{AB}	96.785 ^{D}	95.600 ^{C}	96.200 C $^{\#}$	94.405 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	99.310 $^{öd\,\#}$	97.905 ^{öd}	97.790 $^{CD\,\#}$	95.820 ^{C}	98.405 ^{DE}	98.535 ^{AB}	97.565 $^{CD\,\#}$	96.795 $^{A\text{-}C}$	96.360 BC $^{\#}$	94.855 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	99.310 $^{öd\,\#}$	97.905 ^{öd}	99.255 $^{A\text{-}C}$	99.345 ^{A}	99.255 $^{CD\,\#}$	96.265 ^{CD}	98.215 $^{BC\,\#}$	96.290 ^{BC}	97.460 A	97.185 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	99.310 $^{öd\,\#}$	97.905 ^{öd}	98.795 $^{A\text{-}C}$	98.755 ^{A}	100.530 $^{AB\,\#}$	98.695 ^{A}	98.960 $^{AB\,\#}$	96.890 $^{A\text{-}C}$	97.935 A $^{\#}$	95.690 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	99.310 $^{öd\,\#}$	97.905 ^{öd}	98.065 $^{B\text{-}D}$	97.505 ^{B}	97.905 ^{E}	98.590 ^{AB}	98.170 ^{BC}	96.560 ^{BC}	97.230 AB	96.400 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	99.310 $^{öd\,\#}$	97.905 ^{öd}	99.610 ^{AB}	98.630 ^{A}	99.330 $^{B\text{-}D}$	97.300 ^{BC}	99.810 $^{A\,\#}$	98.205 ^{A}	97.920 A $^{\#}$	96.560 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**99.310** ^{a}	**97.905** ^{a}	**98.601** ^{b}	**97.627** ^{a}	**99.429** ^{a}	**97.712** ^{a}	**97.678** ^{c}	**96.667** ^{b}	**96.732** ^{d}	**95.457** ^{c}
2020	**Kontrol**	103.725 $^{öd\,\#}$	102.205 ^{öd}	99.110 ^{BC}	98.650 $^{C\text{-}E}$	100.585 $^{BC\,\#}$	99.405 ^{CD}	99.000 $^{A\,\#}$	96.160 ^{AB}	99.385 $^{AB\,\#}$	96.645 $^{B\text{-}D}$
	%2 Jelatin	103.725 $^{öd\,\#}$	102.205 ^{öd}	99.915 $^{AB\,\#}$	98.410 $^{C\text{-}E}$	100.635 $^{BC\,\#}$	99.150 ^{D}	97.585 $^{C\text{-}E\,\#}$	96.455 ^{AB}	98.665 $^{BC\,\#}$	94.665 ^{EF}
	%2 Kitosan	103.725 $^{öd\,\#}$	102.205 ^{öd}	98.585 ^{C}	98.365 ^{DE}	102.095 $^{A\,\#}$	99.920 $^{B\text{-}D}$	97.065 ^{DE}	96.750 ^{AB}	99.075 $^{A\text{-}C\,\#}$	96.225 $^{C\text{-}E}$
	625 ppb 1-MCP	103.725 $^{öd\,\#}$	102.205 ^{öd}	98.715 ^{C}	98.985 $^{B\text{-}D}$	100.875 $^{B\,\#}$	99.800 $^{B\text{-}D}$	97.235 $^{DE\,\#}$	95.415 ^{B}	98.020 $^{C\,\#}$	95.770 $^{D\text{-}F}$
	1250 ppb 1-MCP	103.725 $^{öd\,\#}$	102.205 ^{öd}	99.590 ^{AB}	99.135 ^{BC}	99.985 $^{C\,\#}$	99.725 $^{B\text{-}D}$	96.945 $^{E\,\#}$	95.450 ^{B}	96.865 $^{D\,\#}$	94.170 ^{F}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	103.725 $^{öd\,\#}$	102.205 ^{öd}	99.915 ^{C}	99.470 ^{B}	100.905 ^{B}	100.220 $^{A\text{-}C}$	98.275 $^{A\text{-}C}$	96.105 ^{AB}	99.105 $^{A\text{-}C}$	98.410 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	103.725 $^{öd\,\#}$	102.205 ^{öd}	99.955 ^{A}	100.445 ^{A}	100.580 ^{BC}	100.880 ^{A}	98.205 $^{BC\,\#}$	97.080 ^{A}	99.950 $^{A\,\#}$	97.865 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	103.725 $^{öd\,\#}$	102.205 ^{öd}	98.765 ^{C}	98.760 $^{B\text{-}E}$	100.995 $^{B\,\#}$	99.735 $^{B\text{-}D}$	97.820 ^{CD}	96.900 ^{AB}	99.130 $^{A\text{-}C\,\#}$	98.135 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	103.725 $^{öd\,\#}$	102.205 ^{öd}	99.380 $^{A\text{-}C\,\#}$	98.040 ^{E}	102.090 $^{A\,\#}$	100.510 ^{AB}	98.735 $^{AB\,\#}$	97.565 ^{A}	98.920 $^{A\text{-}C}$	97.590 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	**103.725** ^{a}	**102.205** ^{a}	**99.326** ^{c}	**98.918** ^{c}	**100.972** ^{b}	**99.927** ^{b}	**97.874** ^{e}	**96.431** ^{d}	**98.791** ^{d}	**96.608** ^{d}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**				**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti hue değerinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde her iki yılda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.52 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde meyve eti hue değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	104.835	101.507	104.668	103.108	97.805	96.380
	%2 Jelatin	105.211	102.553	104.681	103.004	97.439	96.431
	%2 Kitosan	106.634	102.789	104.577	102.336	98.471	97.358
	625 ppb 1-MCP	104.903	104.957	103.395	103.310	98.414	96.613
	1250 ppb 1-MCP	104.219	104.878	103.607	102.562	97.886	96.782
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	104.859	105.713	103.917	103.401	98.699	97.398
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	104.038	105.604	104.216	102.388	99.106	97.587
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	104.217	104.965	104.150	103.487	98.136	97.392
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	104.561	106.082	104.384	102.881	99.196	97.720
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**104.831 *A***	**104.339 *a***	**104.177 *B***	**102.942 *b***	**98.350 *A***	**97.073 *c***
2020	**Kontrol**	101.882	98.146	104.228	102.203	100.361	98.613
	Kontrol	102.617	98.711	104.057	102.891	100.105	98.177
	%2 Jelatin	102.441	97.993	103.455	102.363	100.109	98.693
	%2 Kitosan	102.805	100.937	102.973	101.223	99.714	98.435
	625 ppb 1-MCP	102.546	101.149	102.209	101.425	99.422	98.137
	1250 ppb 1-MCP	102.906	100.494	102.313	101.477	100.385	99.282
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	102.393	100.047	102.524	101.278	100.483	99.695
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	102.652	100.482	102.735	101.588	100.087	99.147
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	102.291	99.411	102.817	101.907	100.570	99.182
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	**102.504 *B***	**99.708 *b***	**103.035 *A***	**101.817 *a***	**100.137 *C***	**98.818 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde meyve eti hue değerinde çeşitler arası farklarda birinci yıl depo ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip olduğu, raf

ömründe ise Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir önemin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). İkinci yılda ise depo ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir önemin olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.52).

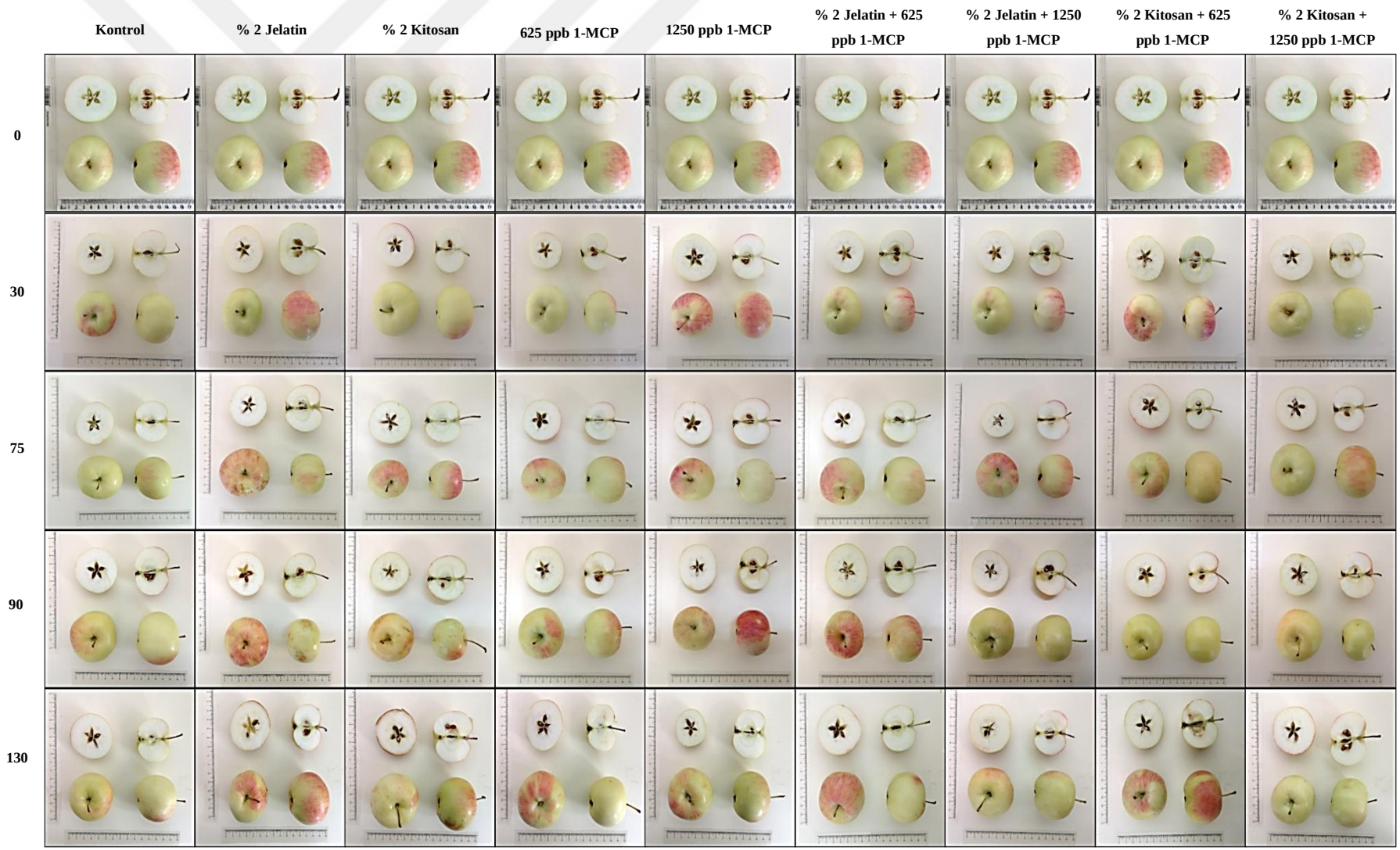
Meyve renkleri, ürünlerin muhafazası boyunca olgunluk ve kalitenin saptanmasında yardımcı olan çok önemli bir faktörlerden birisidir (Nair vd., 2018). Ürünlerin pazar değerini önemli derecede etkileyebilen renk değerleri ürünlerde L^*, a^*, b^*, kroma ve hue değeri şeklinde ifade edilmektedir. L^* değeri, meyvelerdeki parlaklık değerini ifade eder. L^* değeri, 0-100 arasında değişmekte olup "0" siyahlığı, "100" ise beyazlığı ifade etmektedir (Erbaş, 2019). a^* ve b^* değerleri, - 60 ile + 60 skalasında temsil edilmekte olup, + a^* değerindeki artışlar kırmızı renkte, - a^* değerindeki artışlar ise yeşil renkte değişimleri gösterirken, + b^* değerindeki artışlar sarı renkte, - b^* değerindeki artışlar ise mavi renkteki değişimleri ifade etmektedir (Kibar vd., 2020). Mat renklerde kroma değerleri düşük iken, canlı renklerde ise kroma değeri yükselmektedir. Hue açısı ise a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X ekseni ile yaptığı açıyı ifade ederken, açı 0º olduğunda kırmızı, 90º olduğunda sarı, 180º olduğunda yeşil ve 270º olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir.

Çalışmada, meyve kabuk (L^*, a^*, b^*, kroma ve hue) ve meyve eti (L^*, kroma ve hue) renklerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.21-4.52'de verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde; Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömürlerinde meyve kabuğu (L^*, a^*, b^*, kroma ve hue) ve meyve eti (L^*, kroma ve hue) renk değerlerinde 1-MCP, yenilebilir kaplama malzemeleri ve kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamaları renk değerlerini korumada dikkati çeken uygulamalar olmuştur.

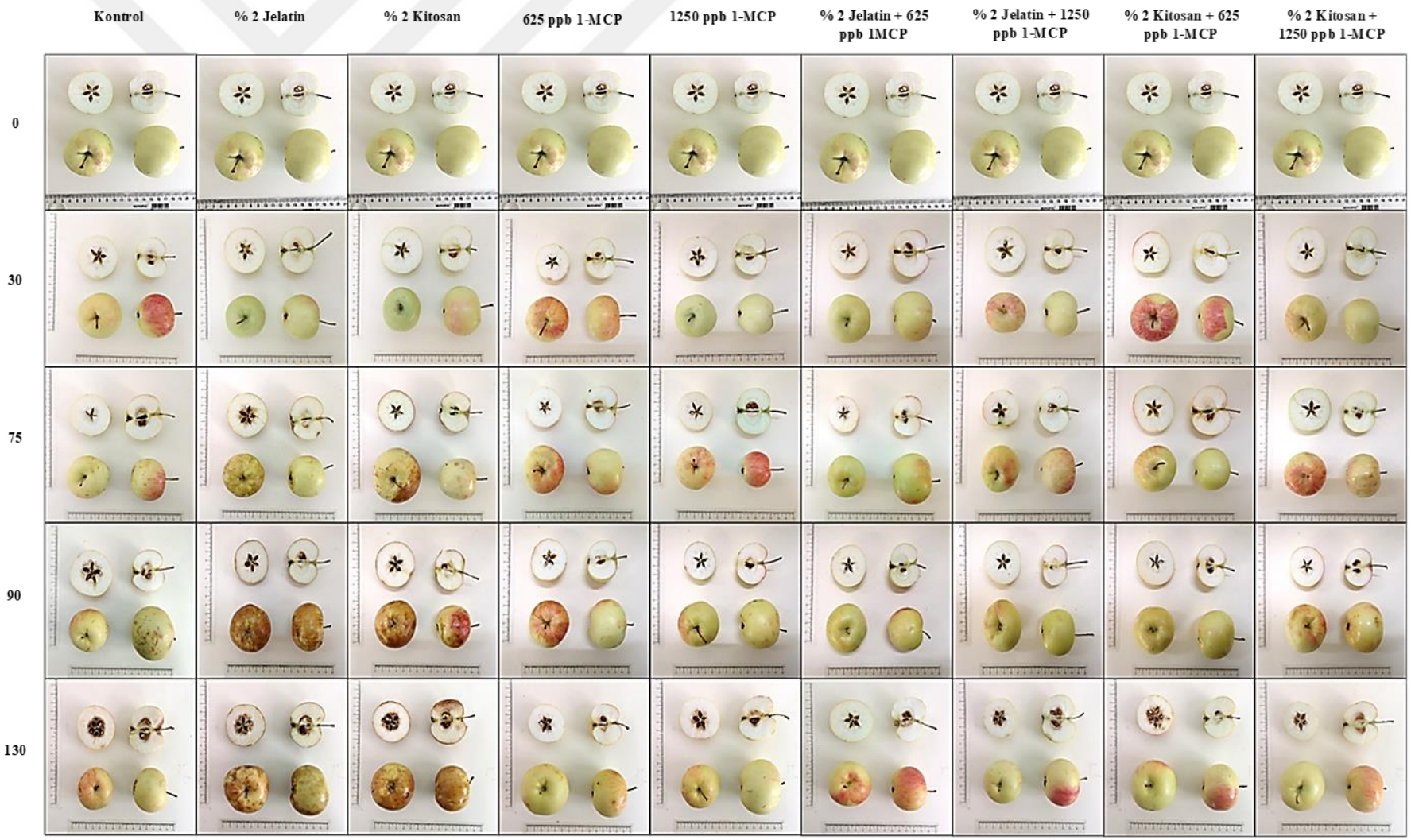
Çünkü; Falagán ve Terry (2020), elma kabuğunun sarı-yeşil renkte olan zemin rengini klorofil ve karotenoidlerin, kırmızı üst rengin ise flavonoller ile antosiyaninlerin oluşturduğunu belirtmiştir. Elma gibi klimakterik meyvelerde etilen ve solunum hızındaki

artış, meyve olgunlaşmasında önemli rol oynarken, bu süreçte üretilen etilen klorofilin bozulmasına ve karotenoidlerin ve flavonoidlerin sentezine neden olan değişimleri etkilemektedir (Nath vd., 2006). Çalışmada renk değerlerinin 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde korunmasının nedeni, 1-MCP'nin etilen üretimini baskılaması ve yenilebilir kaplama malzemeleri ile kaplanan meyvelerde kabuk ve meyve eti renk değerlerinin korunması ise meyvelerin yüzeyinde koruyucu bir tabaka oluşturularak, modifiye atmosfer paketleme etkisi yaratmasından (Singh vd., 2016; Kumar vd., 2021) ve kombin uygulaması ile meyvelerde renk değerlerinin korunması ise hem 1-MCP'nin hem de yenilebilir kaplama malzemelerinin olumlu etkilerinin birleşmesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Gago vd. (2016), Golden Delicious çeşidi elmalara %1.5 w/v kalsiyum klorit ($CaCl_2$), 625 nL L^{-1} 1-MCP ve kombin (kalsiyum klorit+1-MCP) uygulaması yapmış ve meyve kabuğu L^*, kroma ve hue değerlerinde meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Altı ay depoladıkları Golden Delicious çeşidi elmalarda, 1-MCP ve kombin uygulamasının (kalsiyum klorit+1-MCP) kontrol grubuna göre renkleri korumada daha etkili olduklarını tespit etmişlerdir. Çalhan vd. (2016b), Galaxy Gala elma çeşidinde, %3.3 konsantrasyondaki 1-MCP içeren SencyFresh uygulaması yapılmışlardır. Altı ay sonunda depo ve raf ömründe meyve kabuğu L^*, a^* ve b^* değerlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Güneyli vd. (2019), Starking Delicious çeşidi elmalara farklı dozlarda 1-MCP (156.25, 312.5 ve 625 ppb) uygulaması yaptıktan sonra, elmaları normal atmosferde koşullarında (NA) 4 ay depolamışlardır. Çalışmada sonunda, depo ve raf ömrü meyve kabuğu L^*, a^*, b^*, kroma ve hue değerlerindeki değişimleri inceldiklerinde 1-MCP uygulamasının, meyvelerin renk değerlerini kontrol grubuna göre korumada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Yenilebilir kaplama malzemelerinden aljinat ve jelatin ile kaplanan Bravo de Esmolfe elma çeşidi (Moldao-Martins vd., 2003), kitosan ile kaplanan Golab Kohanz elma çeşidi (Gardesh vd., 2016), kitosan+stevia ile kaplanan yemeye hazır Amasya elma çeşidi (Karagöz ve Demirdöven, 2019), kitosan/rezene tohumu yağı/nişasta sodyum oktenil süksinat kompozit filmle kaplanan Delicious elma çeşidi (Long vd., 2022) ile yapılan çalışmalarda, renk parametrelerindeki değişimleri incelediklerinde, kaplama uygulaması yapılan meyvelerin, kontrol grubuna göre daha etkili olduklarını belirtmişlerdir. Çalışmada elde edilen veriler yukarıda belirtilen literatürlerle paralellik göstermektedir.



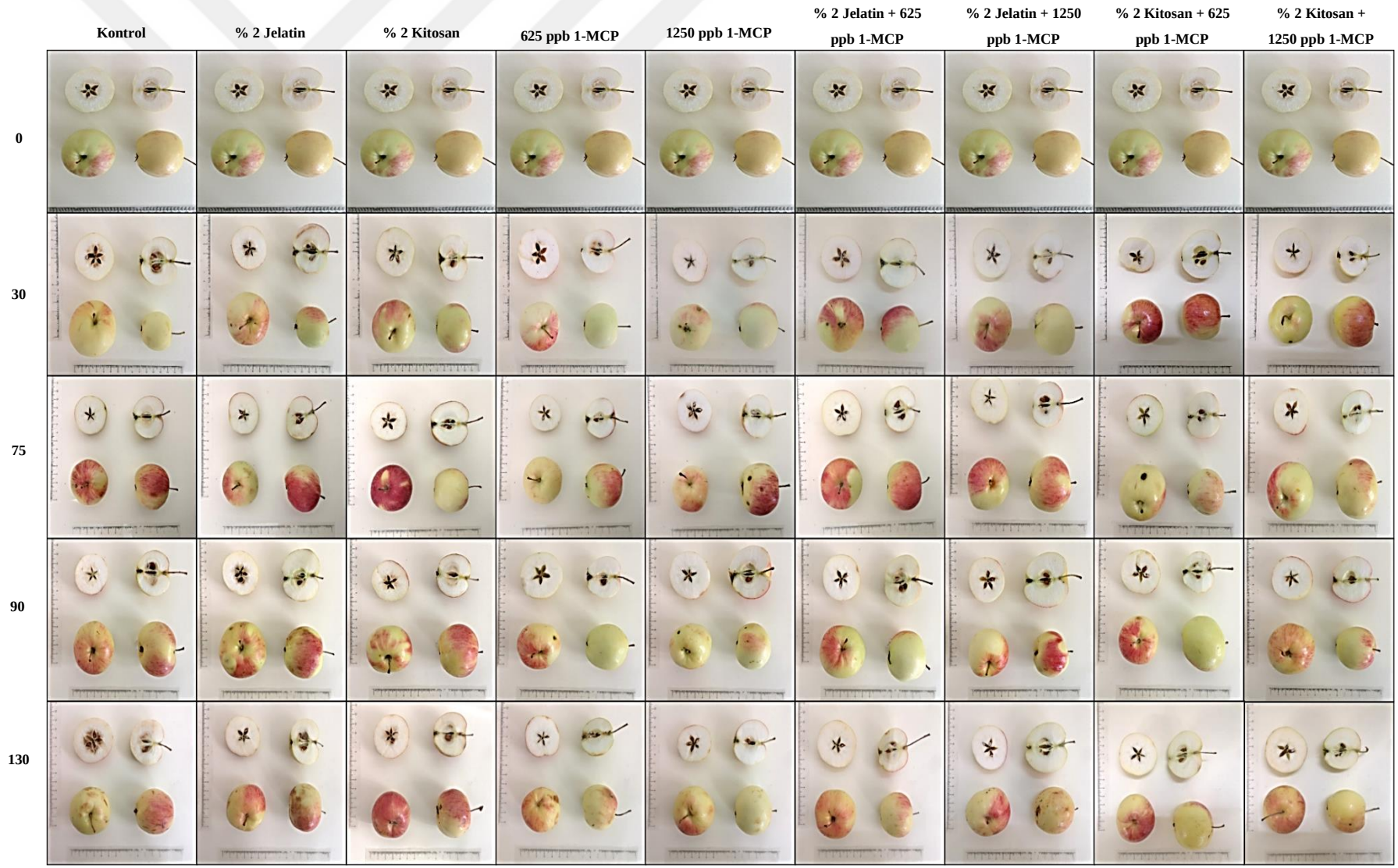
Şekil 4.157 Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömründe meydana gelen değişimler



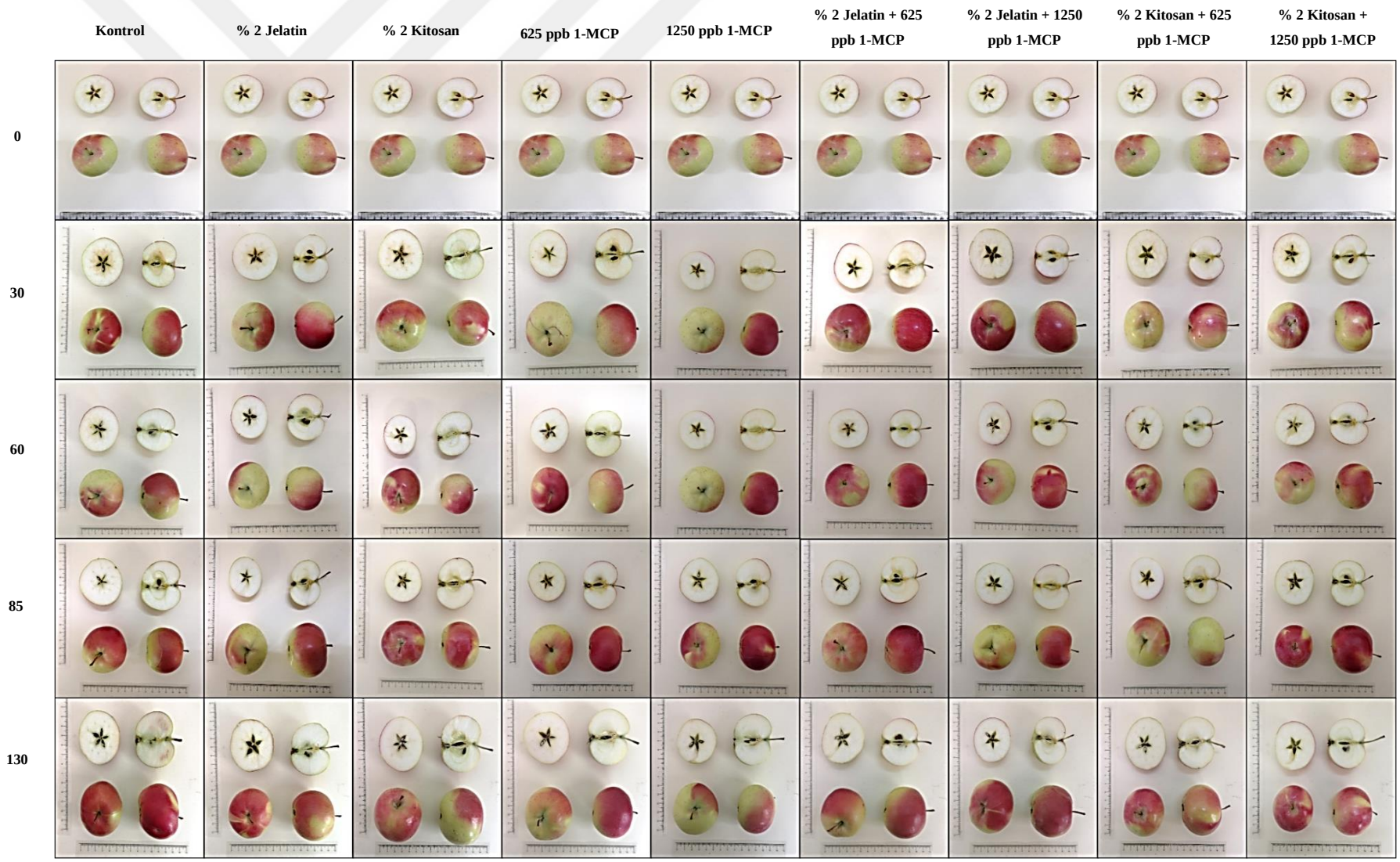
Şekil 4.158 Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömründe meydana gelen değişimler



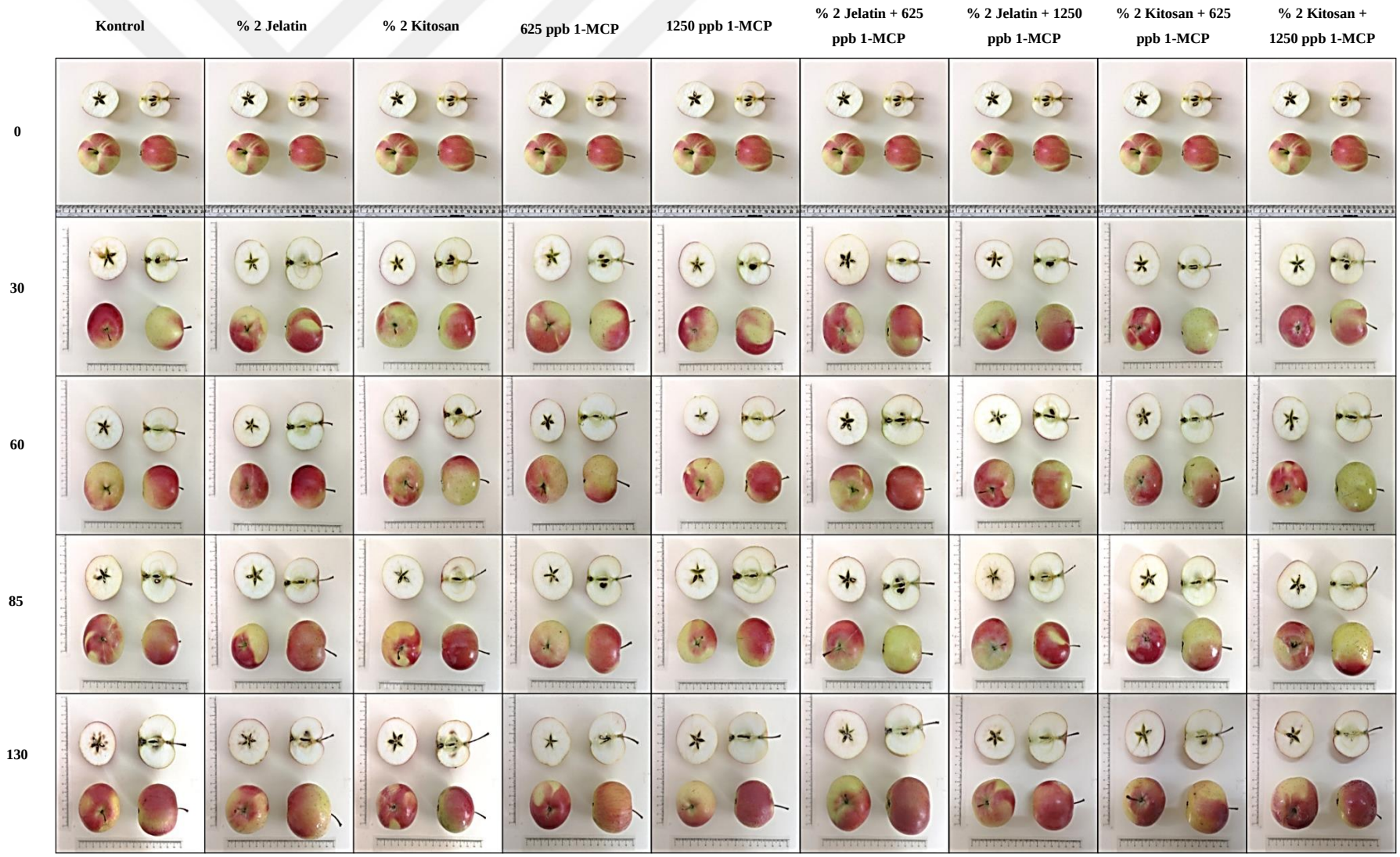
Şekil 4.159 Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020) depo ömründe meydana gelen değişimler



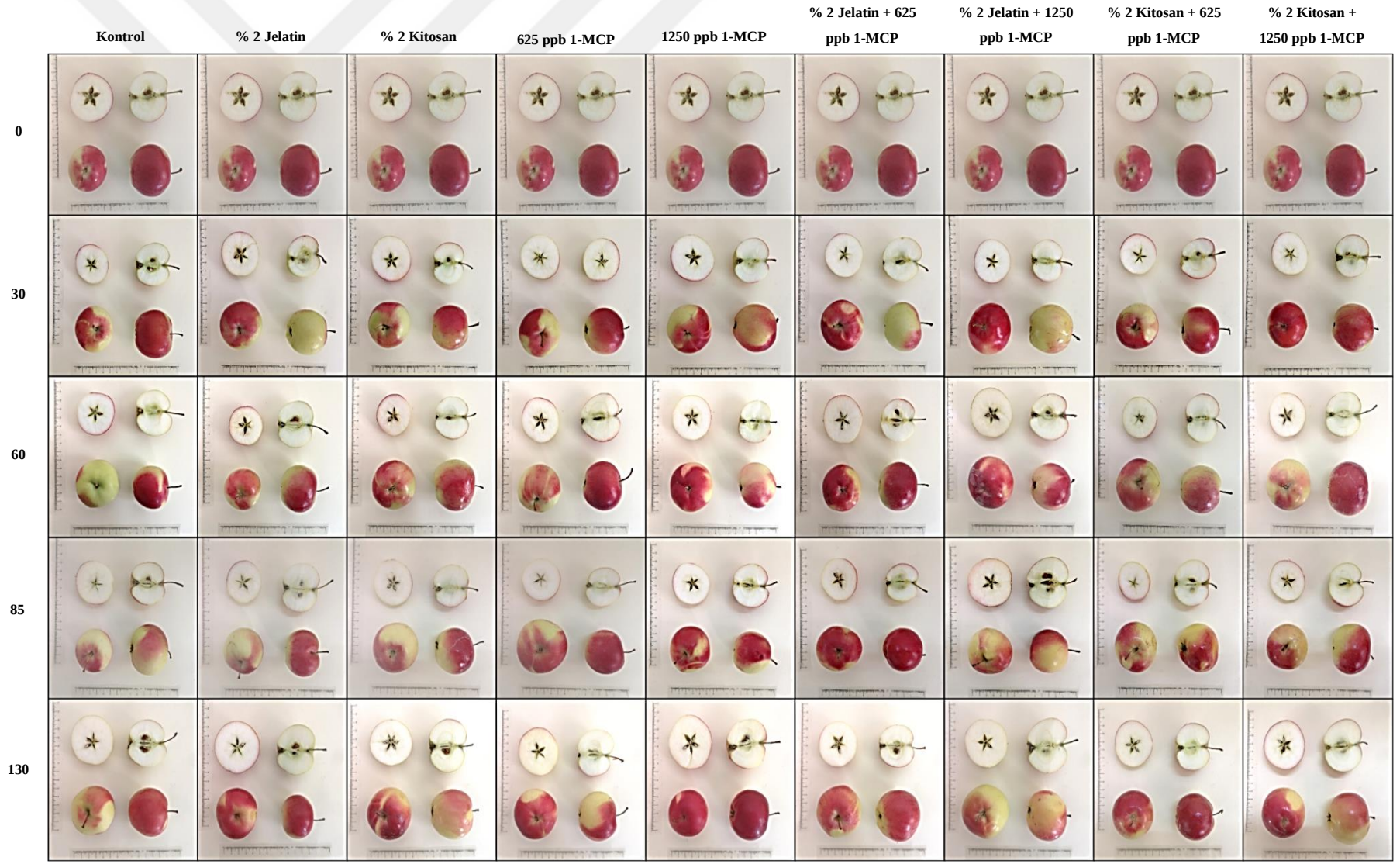
Şekil 4.160 Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020) raf ömründe meydana gelen değişimler



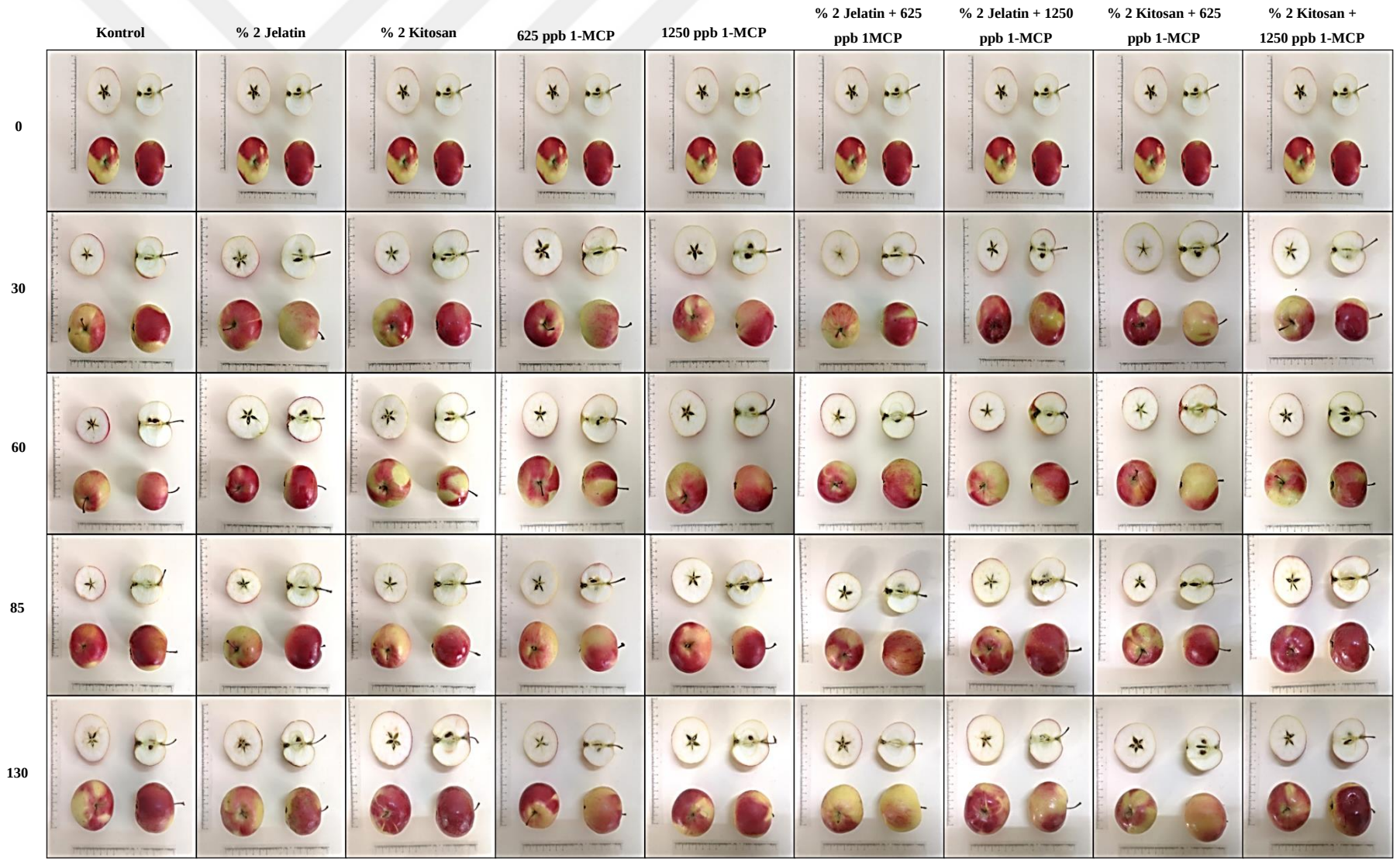
Şekil 4.161 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömründe meydana gelen değişimler



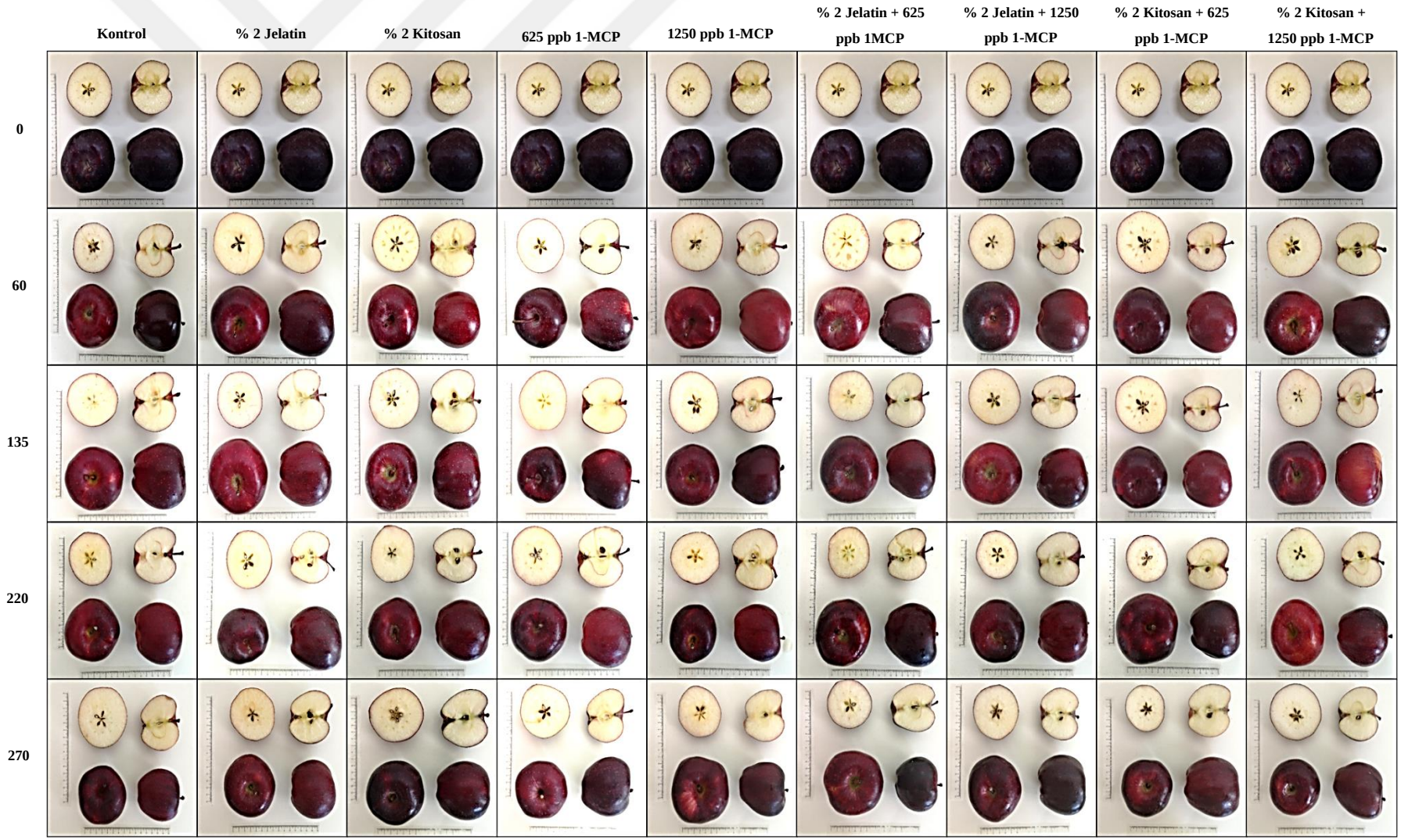
Şekil 4.162 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömründe meydana gelen değişimler



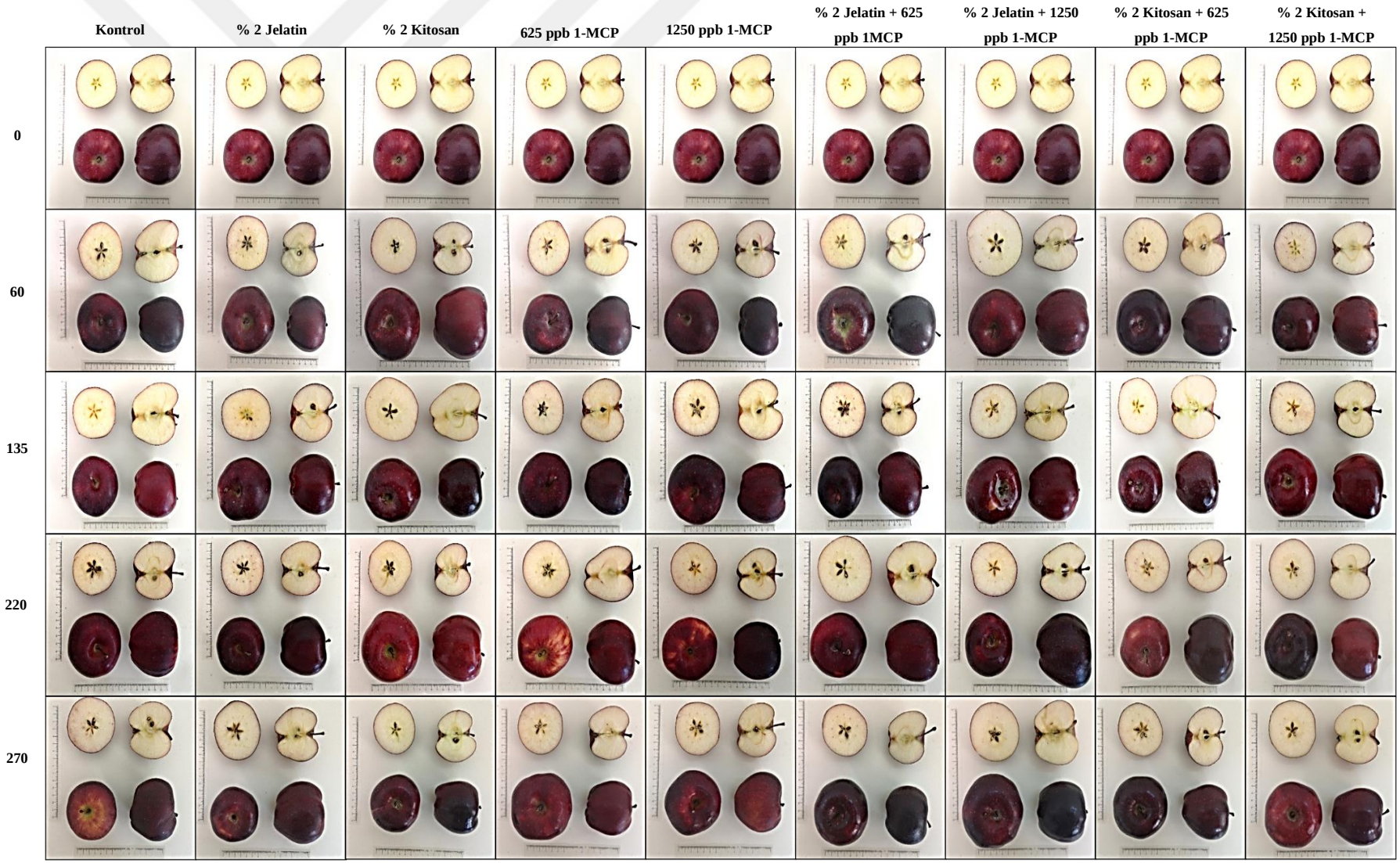
Şekil 4.163 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömründe meydana gelen değişimler



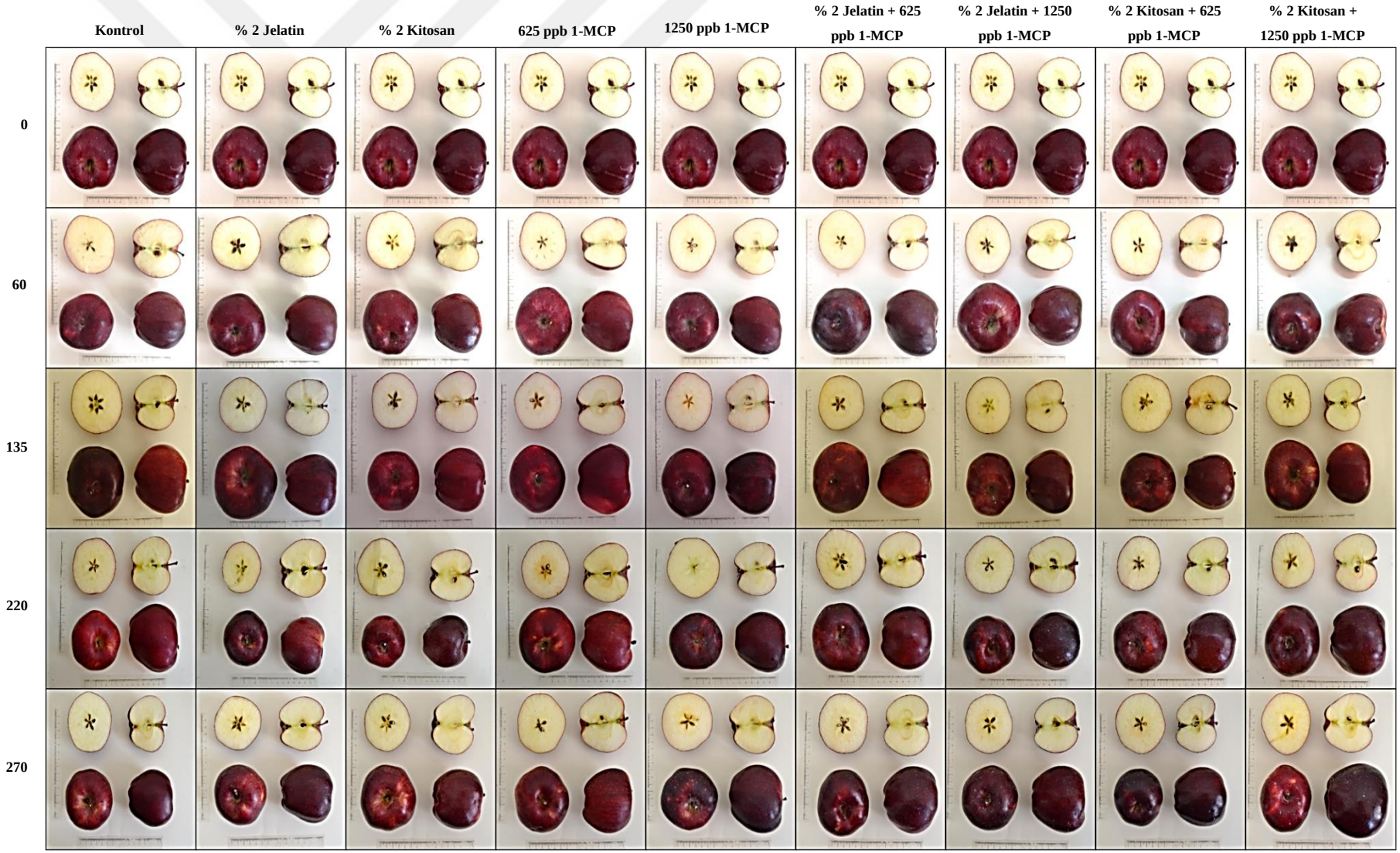
Şekil 4.164 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020) raf ömründe meydana gelen değişimler



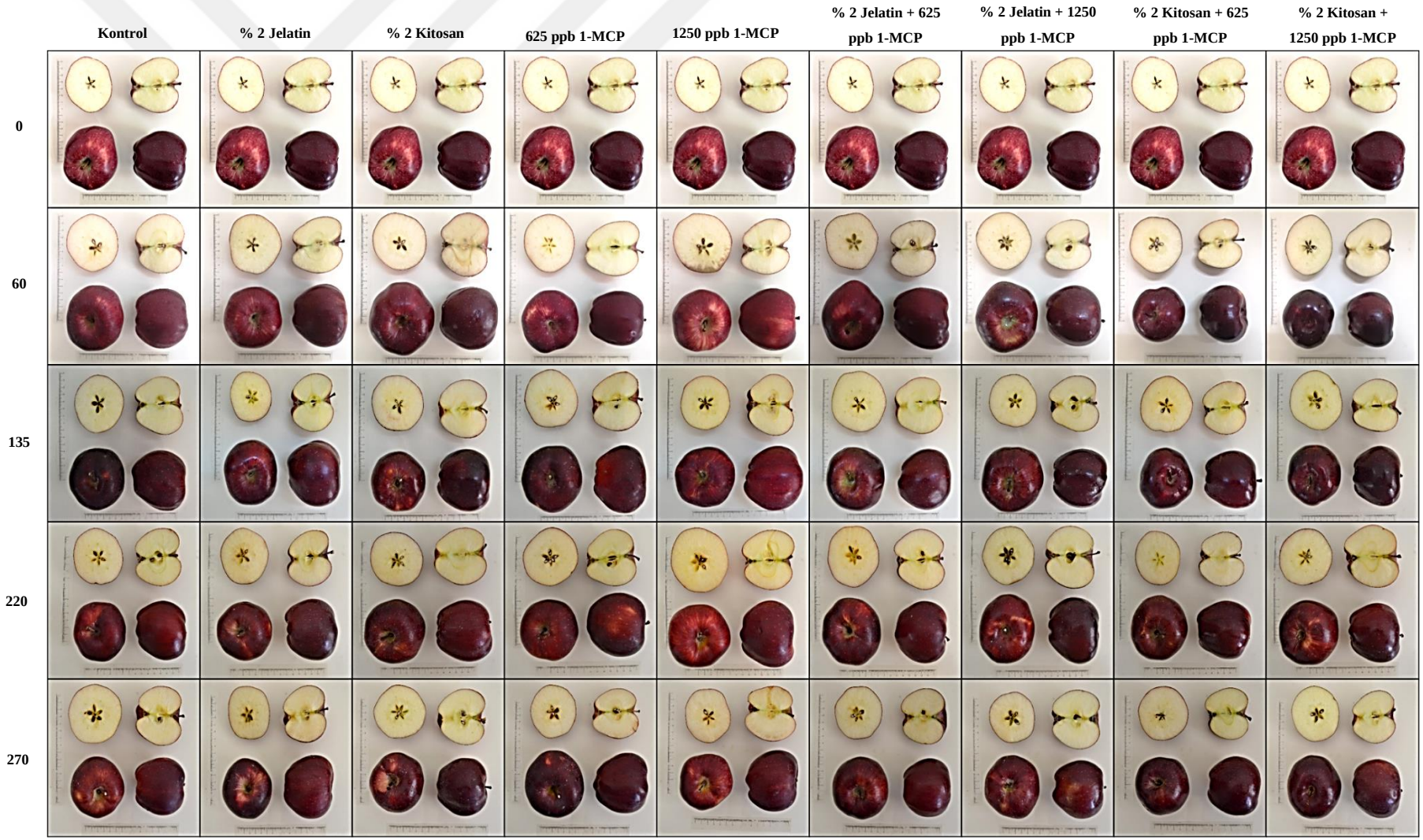
Şekil 4.165 Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömründe meydana gelen değişimler



Şekil 4.166 Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömründe meydana gelen değişimler



Şekil 4.167 Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020) depo ömründe meydana gelen değişimler

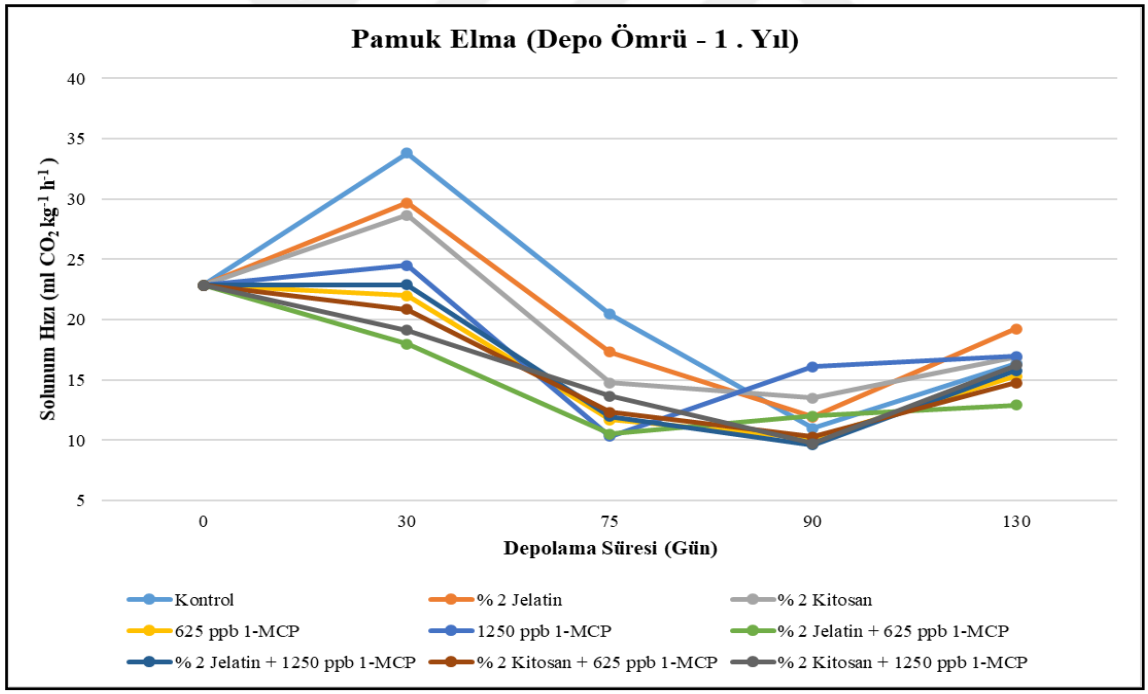


Şekil 4.168 Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020) raf ömründe meydana gelen değişimler

4.7 Solunum Hızı

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması ile solunum hızında meydana gelen değişimler Çizelge 4.53-4.56 ve Şekil 4.169-4.180'de gösterilmiştir.

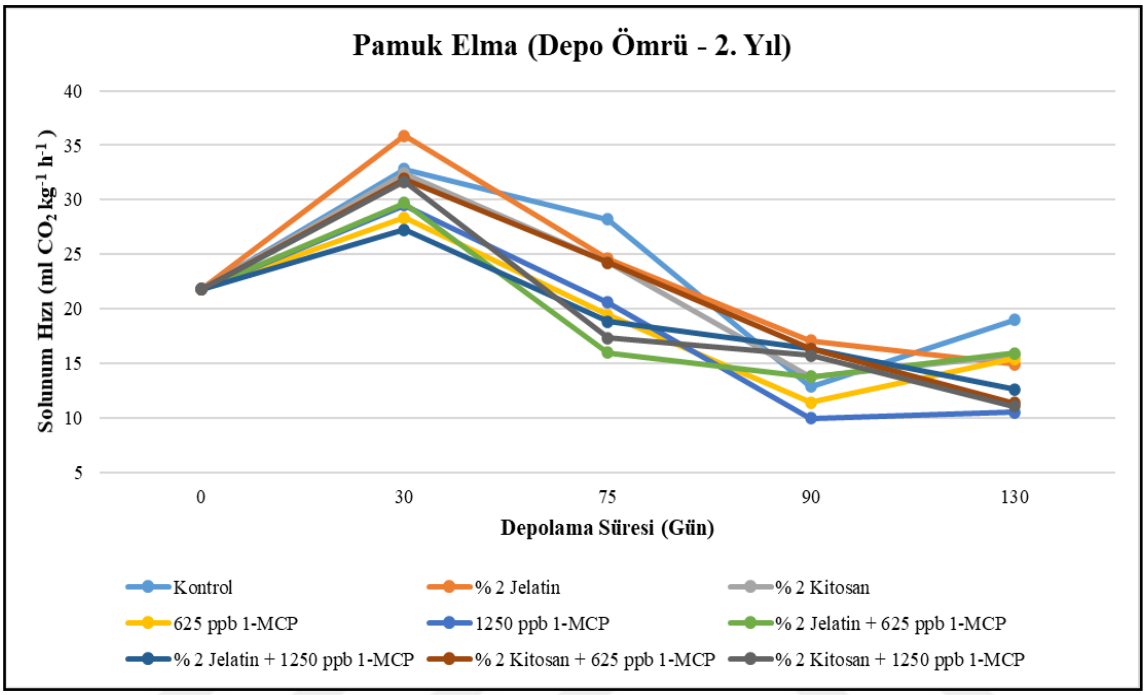
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü solunum hızında meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek solunum hızına sahip uygulamanın 19.252 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.910 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.53 ve Şekil 4.169).



Şekil 4.169 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü solunum hızı değerleri incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda azalışların olduğu

gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek solunum hızının 18.992 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 10.541 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.53 ve Şekil 4.170)

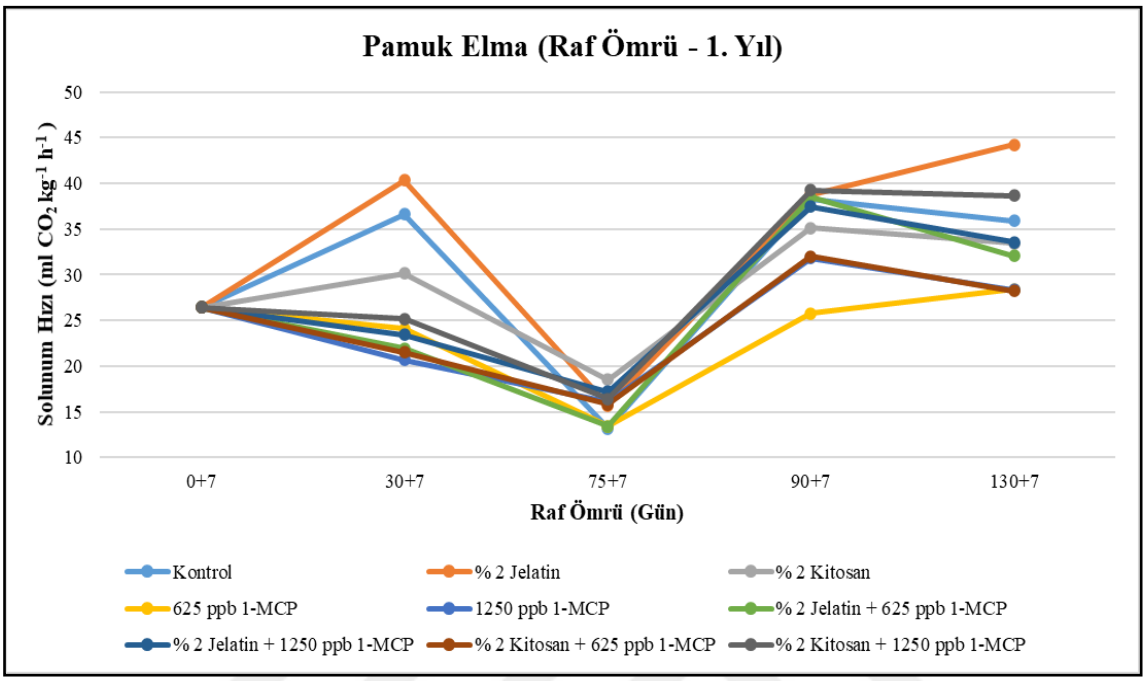


Şekil 4.170 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

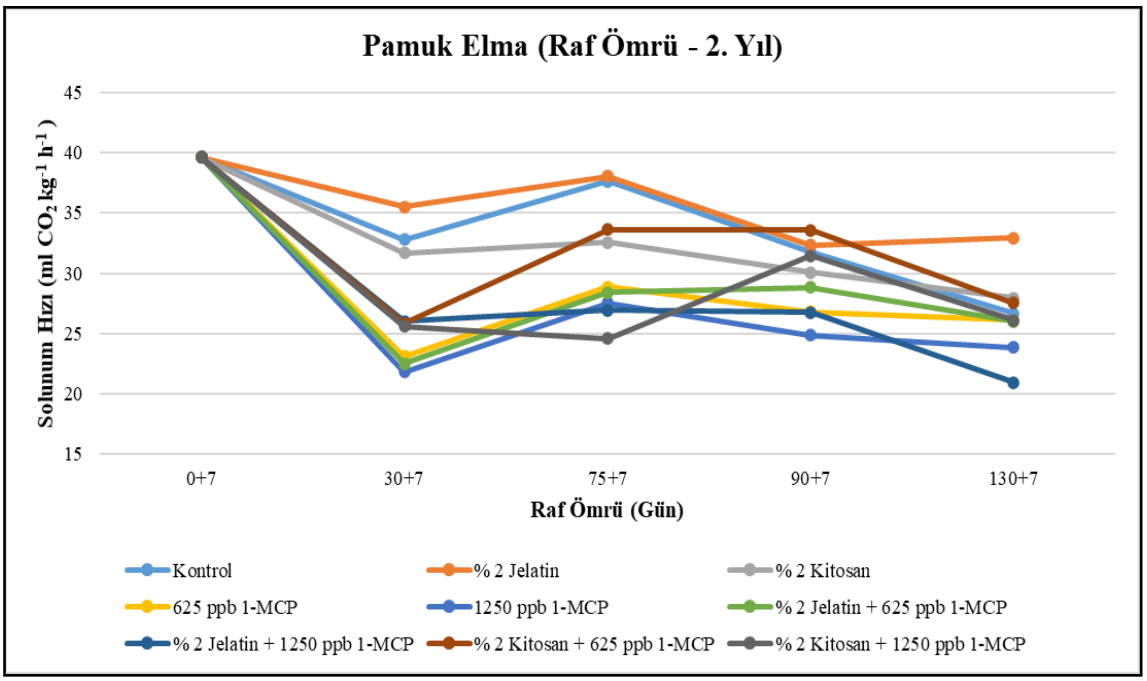
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü solunum hızında; tüm uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmalar gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda artışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda solunum hızında en yüksek değerin 44.255 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 28.211 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.53 ve Şekil 4.171).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü solunum hızındaki değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek solunum hızı değerinin 32.936 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında, en

düşük değerin ise 20.947 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.53 ve Şekil 4.172).



Şekil 4.171 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.172 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.53 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	22.872 ^{öd}	26.406 öd	33.799 $^{A\,\#}$	36.596 ^{B}	20.467 $^{A\,\#}$	13.208 ^{C}	10.979 $^{BC\,\#}$	38.312 ^{A}	16.379 $^{B\,\#}$	35.872 ^{BC}
	%2 Jelatin	22.872 ^{öd}	26.406 ^{öd}	29.684 $^{B\,\#}$	40.334 ^{A}	17.321 $^{B\,\#}$	15.720 $^{A-C}$	11.943 $^{BC\,\#}$	38.797 ^{A}	19.252 $^{A\,\#}$	44.255 ^{A}
	%2 Kitosan	22.872 ^{öd}	26.406 ^{öd}	28.667 ^{B}	30.163 ^{C}	14.765 $^{C\,\#}$	18.491 ^{A}	13.505 $^{B\,\#}$	35.135 ^{B}	16.880 $^{B\,\#}$	33.427 $^{B-D}$
	625 ppb 1-MCP	22.872 ^{öd}	26.406 ^{öd}	21.986 ^{CD}	24.080 ^{DE}	11.706 ^{DE}	13.418 ^{BC}	10.135 $^{C\,\#}$	25.778 ^{D}	15.302 $^{B\,\#}$	28.435 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	22.872 ^{öd}	26.406 ^{öd}	24.486 $^{C\,\#}$	20.656 ^{G}	10.331 ^{E}	16.080 $^{A-C}$	16.087 $^{A\,\#}$	31.814 ^{D}	16.951 $^{B\,\#}$	28.322 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	22.872 ^{öd}	26.406 ^{öd}	17.999 $^{F\,\#}$	21.917 $^{E-G}$	10.524 $^{E\,\#}$	13.448 ^{BC}	11.999 $^{BC\,\#}$	38.482 ^{A}	12.910 $^{C\,\#}$	32.037 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	22.872 ^{öd}	26.406 ^{öd}	22.896 ^{CD}	23.454 $^{D-F}$	11.964 $^{DE\,\#}$	17.193 ^{A}	9.626 $^{C\,\#}$	37.448 ^{AB}	15.772 $^{B\,\#}$	33.537 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	22.872 ^{öd}	26.406 ^{öd}	20.863 ^{DE}	21.507 ^{FG}	12.315 $^{DE\,\#}$	15.820 $^{A-C}$	10.297 $^{C\,\#}$	32.029 ^{C}	14.756 $^{BC\,\#}$	28.211 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	22.872 ^{öd}	26.406 ^{öd}	19.120 $^{EF\,\#}$	25.147 ^{D}	13.662 $^{CD\,\#}$	16.415 ^{AB}	9.719 $^{C\,\#}$	39.270 ^{A}	16.199 $^{B\,\#}$	38.635 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**22.872** ^{a}	**26.406** ^{b}	**24.389** ^{a}	**27.095** ^{b}	**13.673** ^{c}	**15.533** ^{c}	**11.588** ^{d}	**35.230** ^{a}	**16.044** ^{b}	**33.637** ^{a}
2020	**Kontrol**	21.791 $^{öd\,\#}$	39.626 ^{öd}	32.837 ^{AB}	32.772 ^{A}	28.199 $^{A\,\#}$	37.640 ^{A}	12.896 $^{C\,\#}$	31.786 ^{AB}	18.992 $^{A\,\#}$	26.671 ^{B}
	%2 Jelatin	21.791 $^{öd\,\#}$	39.626 ^{öd}	35.861 ^{A}	35.499 ^{A}	24.593 $^{B\,\#}$	38.046 ^{A}	17.105 $^{A\,\#}$	32.348 ^{AB}	14.948 $^{BC\,\#}$	32.936 ^{A}
	%2 Kitosan	21.791 $^{öd\,\#}$	39.626 ^{öd}	32.438 ^{AB}	31.701 ^{A}	24.249 $^{B\,\#}$	32.562 ^{B}	13.771 $^{BC\,\#}$	30.051 ^{BC}	15.763 $^{B\,\#}$	27.956 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	21.791 $^{öd\,\#}$	39.626 ^{öd}	28.332 $^{BC\,\#}$	23.089 ^{B}	19.457 $^{CD\,\#}$	28.864 ^{C}	11.405 $^{CD\,\#}$	26.816 ^{DE}	15.446 $^{B\,\#}$	26.089 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	21.791 $^{öd\,\#}$	39.626 ^{öd}	29.530 ^{BC}	21.809 ^{B}	20.582 $^{C\,\#}$	27.540 ^{CD}	9.951 $^{D\,\#}$	24.864 ^{E}	10.541 $^{D\,\#}$	23.854 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	21.791 $^{öd\,\#}$	39.626 ^{öd}	29.699 $^{BC\,\#}$	22.489 ^{B}	15.994 $^{E\,\#}$	28.388 ^{C}	13.788 $^{BC\,\#}$	28.840 ^{CD}	15.923 $^{B\,\#}$	26.004 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	21.791 $^{öd\,\#}$	39.626 ^{öd}	27.241 ^{C}	25.999 ^{B}	18.834 $^{C-E\,\#}$	26.928 ^{CD}	16.347 $^{AB\,\#}$	26.741 ^{DE}	12.616 $^{CD\,\#}$	20.947 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	21.791 $^{öd\,\#}$	39.626 ^{öd}	31.934 $^{AB\,\#}$	25.812 ^{B}	24.265 $^{B\,\#}$	33.613 ^{B}	16.313 $^{AB\,\#}$	33.565 ^{A}	11.360 $^{D\,\#}$	27.518 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	21.791 $^{öd\,\#}$	39.626 ^{öd}	31.637 $^{A-C\,\#}$	25.597 ^{B}	17.333 $^{DE\,\#}$	24.582 ^{D}	15.754 $^{AB\,\#}$	31.463 ^{AB}	11.062 $^{D\,\#}$	26.118 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**21.791** ^{b}	**39.626** ^{a}	**31.057** ^{a}	**27.196** ^{c}	**21.501** ^{b}	**30.907** ^{b}	**14.148** ^{c}	**29.608** ^{b}	**14.072** ^{c}	**26.455** ^{c}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A.\,B.\,C}$ ↓ : Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

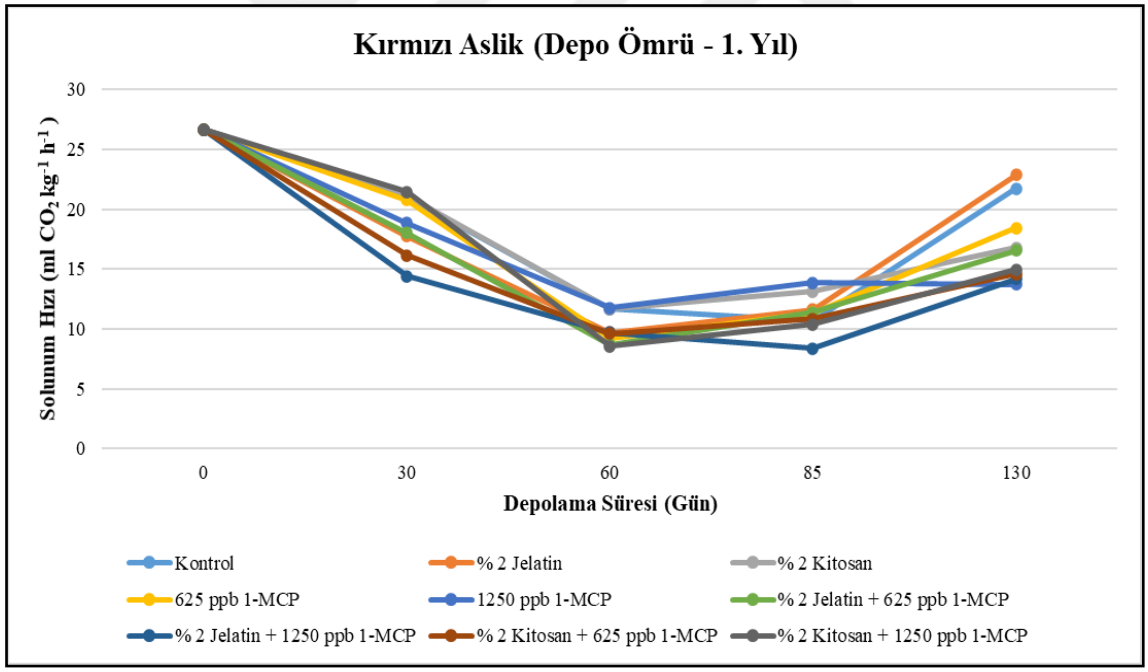
$^{a.\,b.\,c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinin solunum hızında her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde, birinci ve ikinci yılda, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark; her iki yılda, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.53).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü solunum hızında meydana gelen değişimlere bakıldığında; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında tüm uygulamalarda azalışların olduğu saptanmıştır. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek solunum hızı değerinin 22.886 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 13.707 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.54 ve Şekil 4.173).

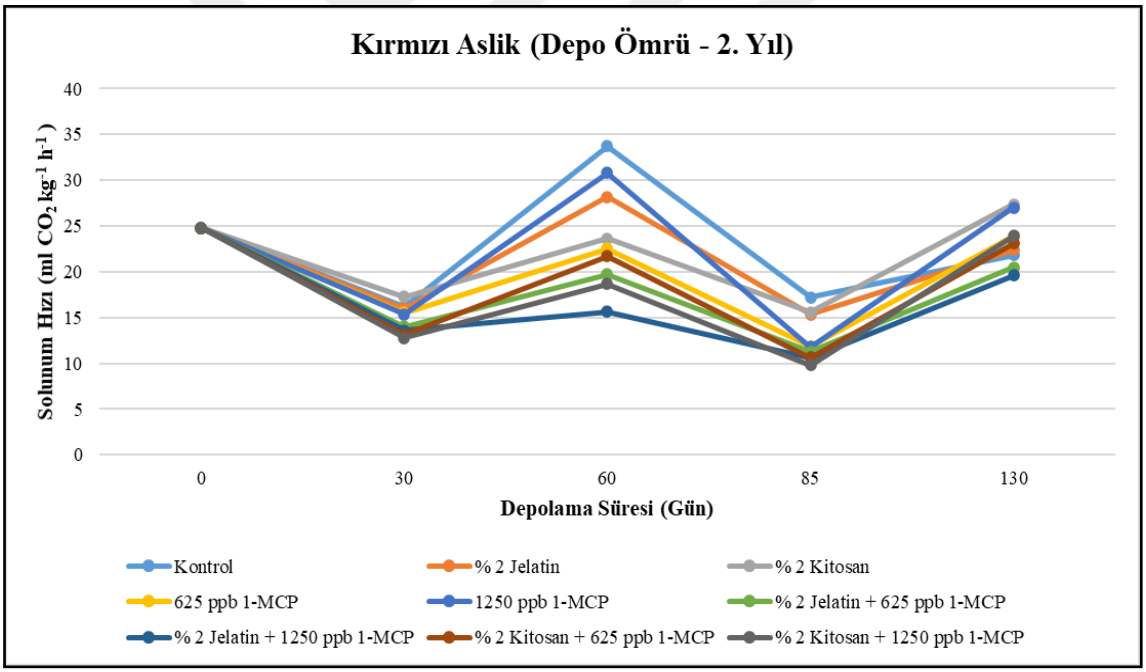


Şekil 4.173 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü solunum hızındaki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda ise tüm

uygulamalarda azalışların olduğu görülmüştür. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek solunum hızı değerinin 27.368 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 19.596 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.54 ve Şekil 4.174).

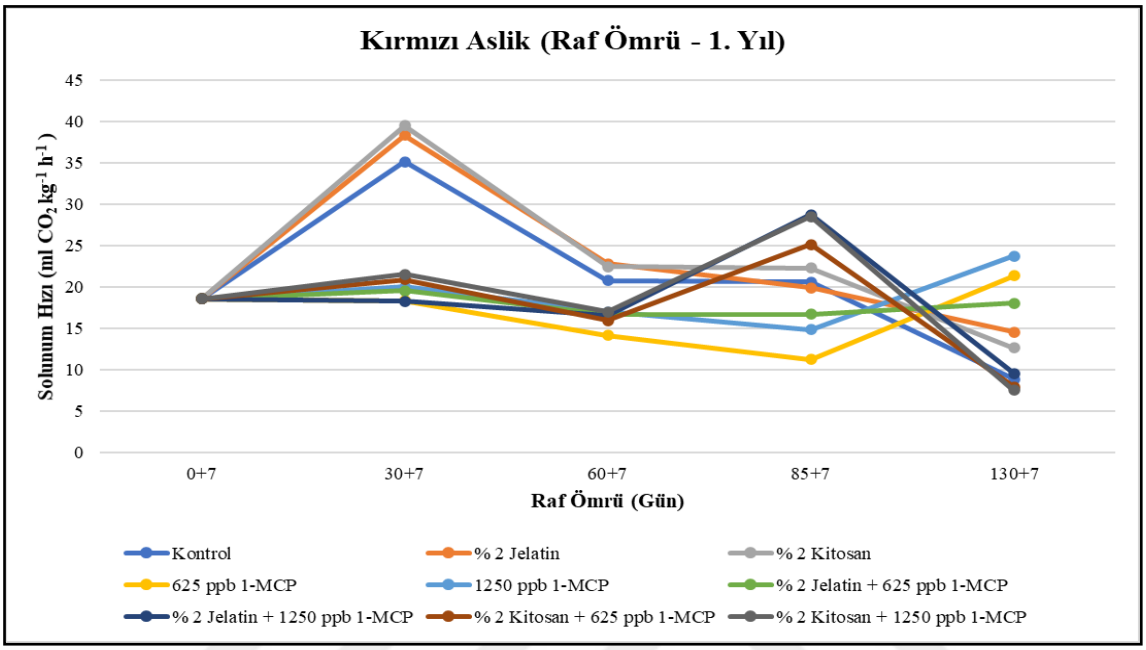
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü solunum hızında; raf ömrü boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise başlangıç değerlerine göre 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış gösterdiği, diğer tüm uygulamaların ise raf ömrü sonunda azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek solunum hızına sahip uygulamanın 23.785 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 7.547 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.54 ve Şekil 4.175).



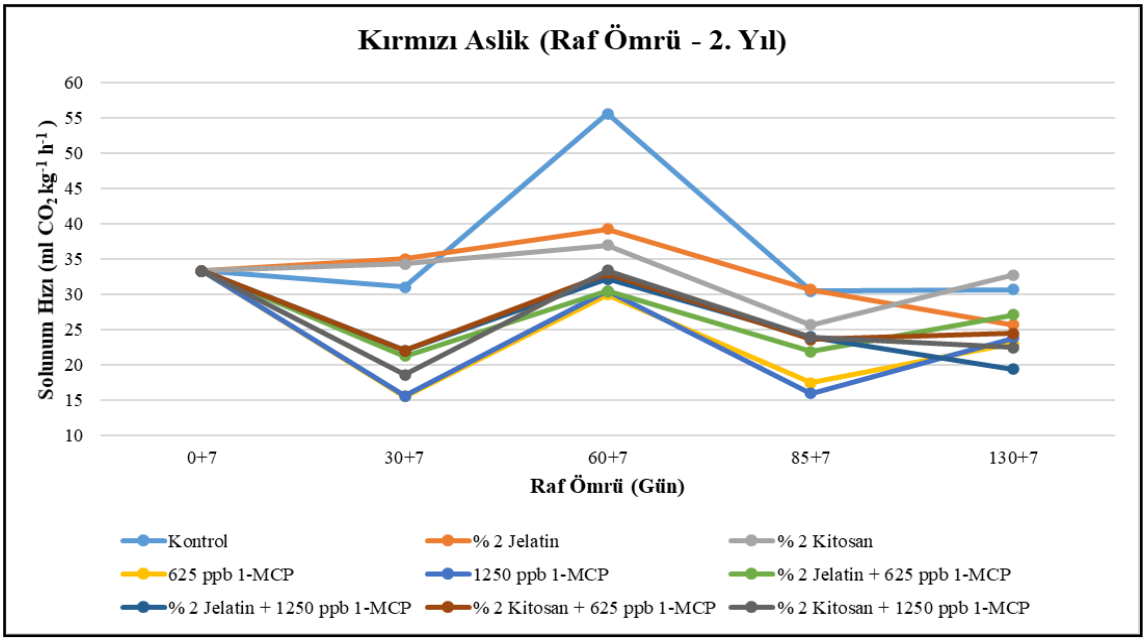
Şekil 4.174 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü solunum hızında meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek solunum hızına sahip değerin 32.723 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2

kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 19.441 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.54 ve Şekil 4.176).



Şekil 4.175 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.176 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.54 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	26.655 $^{öd\ \#}$	18.580 ^{öd}	20.995 $^{A\ \#}$	35.152 ^{B}	11.657 $^{A\ \#}$	20.778 ^{A}	10.674 $^{C\ \#}$	20.624 $^{B\text{-}D}$	21.737 $^{A\ \#}$	8.871 ^{D}
	%2 Jelatin	26.655 $^{öd\ \#}$	18.580 ^{öd}	17.743 $^{BC\ \#}$	38.342 ^{A}	9.693 $^{AB\ \#}$	22.819 ^{A}	11.609 $^{BC\ \#}$	19.916 ^{CD}	22.886 $^{A\ \#}$	14.590 $^{B\text{-}D}$
	%2 Kitosan	26.655 $^{öd\ \#}$	18.580 ^{öd}	21.081 $^{A\ \#}$	39.505 ^{A}	11.659 $^{A\ \#}$	22.498 ^{A}	13.124 $^{AB\ \#}$	22.310 ^{BC}	16.771 ^{BC}	12.638 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	26.655 $^{öd\ \#}$	18.580 ^{öd}	20.756 $^{A\ \#}$	18.340 ^{D}	9.245 $^{B\ \#}$	14.178 ^{C}	11.328 ^{C}	11.243 ^{F}	18.427 ^{B}	21.407 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	26.655 $^{öd\ \#}$	18.580 ^{öd}	18.827 ^{B}	20.047 ^{CD}	11.764 $^{A\ \#}$	17.019 ^{B}	13.864 ^{A}	14.866 ^{EF}	13.707 $^{C\ \#}$	23.785 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	26.655 $^{öd\ \#}$	18.580 ^{öd}	18.032 $^{B\ \#}$	19.572 ^{CD}	8.676 $^{B\ \#}$	16.708 ^{B}	11.412 $^{C\ \#}$	16.749 ^{DE}	16.554 ^{BC}	18.066 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	26.655 $^{öd\ \#}$	18.580 ^{öd}	14.421 $^{D\ \#}$	18.294 ^{D}	9.691 $^{AB\ \#}$	16.564 ^{B}	8.359 $^{D\ \#}$	28.754 ^{A}	14.193 $^{C\ \#}$	9.555 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	26.655 $^{öd\ \#}$	18.580 ^{öd}	16.123 $^{C\ \#}$	20.900 ^{C}	9.611 $^{AB\ \#}$	15.962 ^{BC}	10.826 $^{C\ \#}$	25.188 ^{AB}	14.590 $^{C\ \#}$	7.964 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	26.655 $^{öd\ \#}$	18.580 ^{öd}	21.438 ^{A}	21.552 ^{C}	8.550 $^{B\ \#}$	17.026 ^{B}	10.373 $^{C\ \#}$	28.524 ^{A}	14.974 $^{C\ \#}$	7.547 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**26.655** ^{a}	**18.580** ^{b}	**18.824** ^{b}	**25.745** ^{a}	**10.061** ^{e}	**18.172** ^{b}	**11.285** ^{d}	**20.908** ^{b}	**17.093** ^{c}	**13.825** ^{c}
2020	**Kontrol**	24.800 $^{öd\ \#}$	33.337 ^{öd}	16.140 $^{AB\ \#}$	31.030 ^{B}	33.751 $^{A\ \#}$	55.570 ^{A}	17.209 $^{A\ \#}$	30.501 ^{A}	21.797 $^{AB\ \#}$	30.698 ^{A}
	%2 Jelatin	24.800 $^{öd\ \#}$	33.337 ^{öd}	15.984 $^{AB\ \#}$	35.062 ^{A}	28.153 $^{B\ \#}$	39.269 ^{B}	15.351 $^{A\ \#}$	30.678 ^{A}	22.429 $^{AB\ \#}$	25.668 ^{BC}
	%2 Kitosan	24.800 $^{öd\ \#}$	33.337 ^{öd}	17.270 $^{A\ \#}$	34.294 ^{A}	23.613 $^{C\ \#}$	36.970 ^{B}	15.561 $^{A\ \#}$	25.652 ^{B}	27.368 $^{A\ \#}$	32.723 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	24.800 $^{öd\ \#}$	33.337 ^{öd}	15.522 $^{A\text{-}C}$	15.548 ^{E}	22.545 $^{CD\ \#}$	29.961 ^{D}	11.837 $^{B\ \#}$	17.497 ^{D}	23.853 ^{AB}	23.057 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	24.800 $^{öd\ \#}$	33.337 ^{öd}	15.357 $^{A\text{-}D}$	15.626 ^{E}	30.812 ^{AB}	30.502 ^{CD}	11.769 $^{B\ \#}$	15.990 ^{D}	27.037 ^{A}	23.835 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	24.800 $^{öd\ \#}$	33.337 ^{öd}	13.978 $^{B\text{-}E\ \#}$	21.275 ^{C}	19.696 $^{DE\ \#}$	30.438 ^{CD}	11.262 $^{B\ \#}$	21.893 ^{C}	20.457 $^{B\ \#}$	27.109 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	24.800 $^{öd\ \#}$	33.337 ^{öd}	13.597 $^{C\text{-}E\ \#}$	22.042 ^{C}	15.610 $^{F\ \#}$	32.171 ^{CD}	10.644 $^{B\ \#}$	23.987 ^{BC}	19.596 ^{B}	19.441 ^{E}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	24.800 $^{öd\ \#}$	33.337 ^{öd}	13.154 $^{DE\ \#}$	22.062 ^{C}	21.696 $^{C\text{-}E\ \#}$	32.980 ^{CD}	10.612 $^{B\ \#}$	23.638 ^{BC}	23.130 ^{AB}	24.461 ^{CD}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	24.800 $^{öd\ \#}$	33.337 ^{öd}	12.771 $^{E\ \#}$	18.624 ^{D}	18.672 $^{EF\ \#}$	33.419 ^{C}	9.824 $^{B\ \#}$	23.930 ^{BC}	23.943 ^{AB}	22.497 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**24.800** ^{a}	**33.337** ^{a}	**14.864** ^{b}	**23.951** ^{b}	**23.839** ^{a}	**35.698** ^{a}	**12.675** ^{c}	**23.752** ^{b}	**23.290** ^{a}	**25.499** ^{b}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A.\ B.\ C}$ ↓ : Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

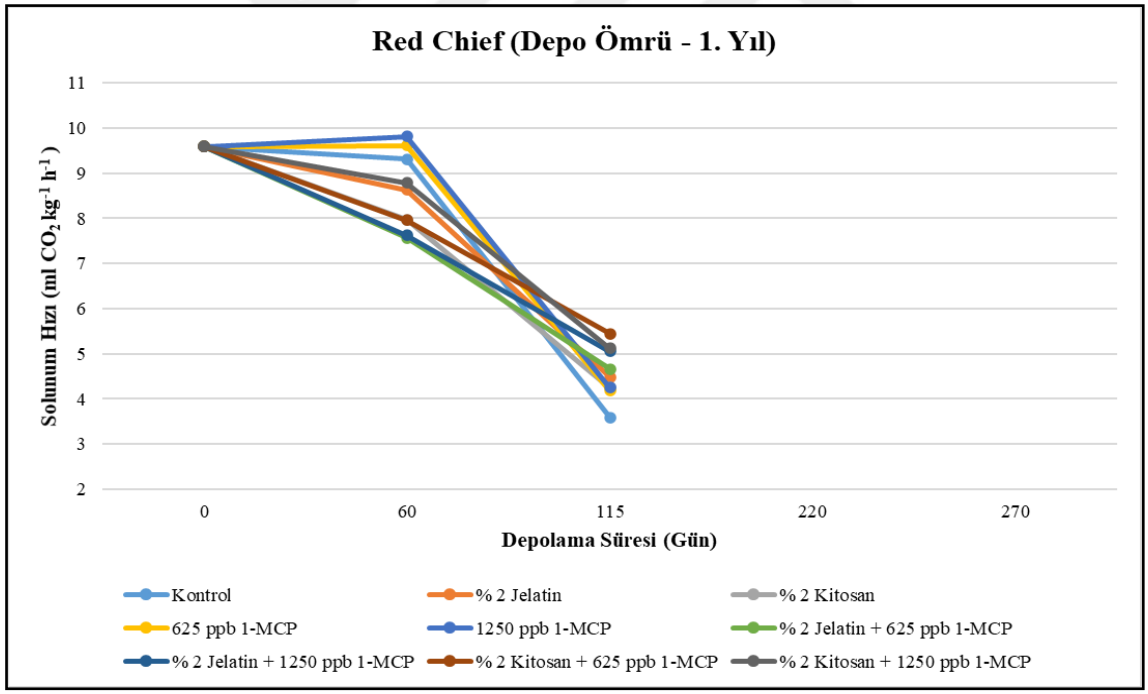
$^{a.\ b.\ c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin solunum hızında her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde, birinci ve ikinci yılda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark; her iki yılda, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.54).

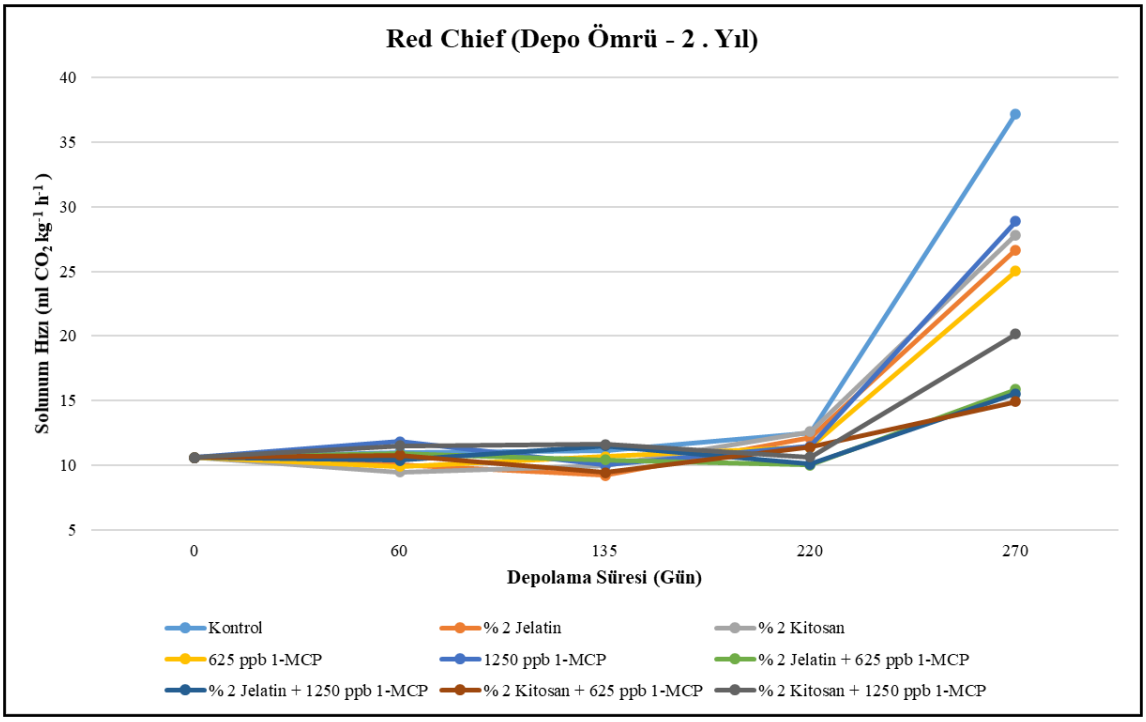
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü solunum hızında meydana gelen değişimler incelendiğinde; Covid-19 pandemi döneminde gaz analiz cihazının arızalanması nedeniyle depolamanın 115. gününe kadar alınan ölçümlerde, örneklerin azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonu olan 115. günde en yüksek değerin 5.446 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 3.587 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.55 ve Şekil 4.177).



Şekil 4.177 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü solunum hızında meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir.

İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek değerin 37.195 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile kontrol grubunda olduğu saptanırken, en düşük değerin ise 14.910 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.55 ve Şekil 4.178).

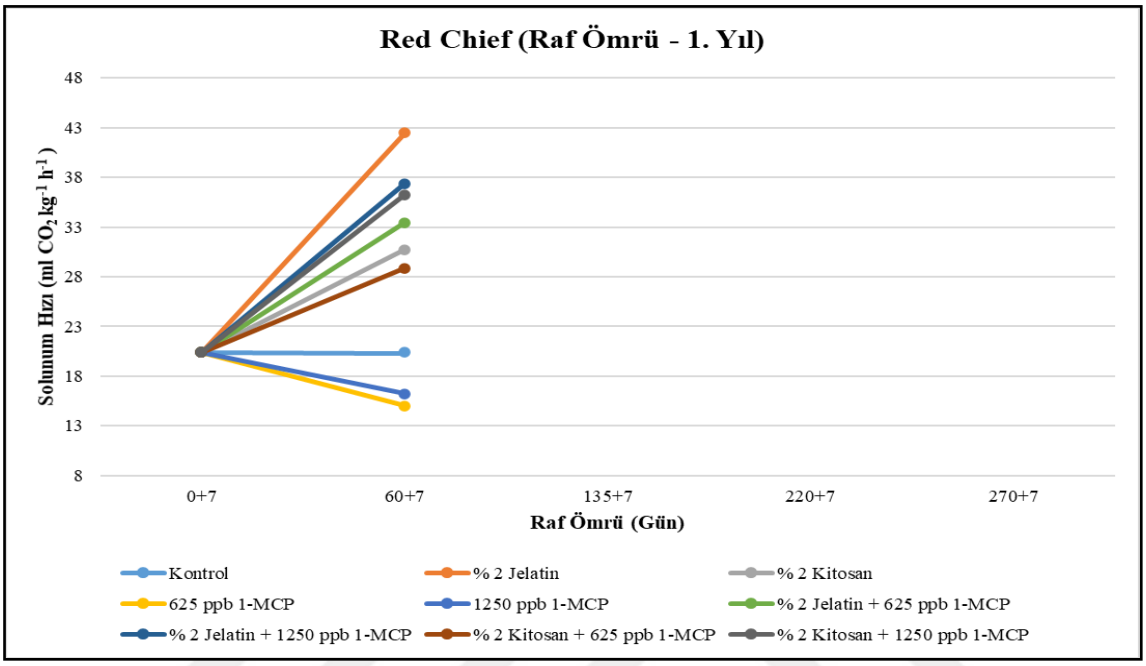


Şekil 4.178 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

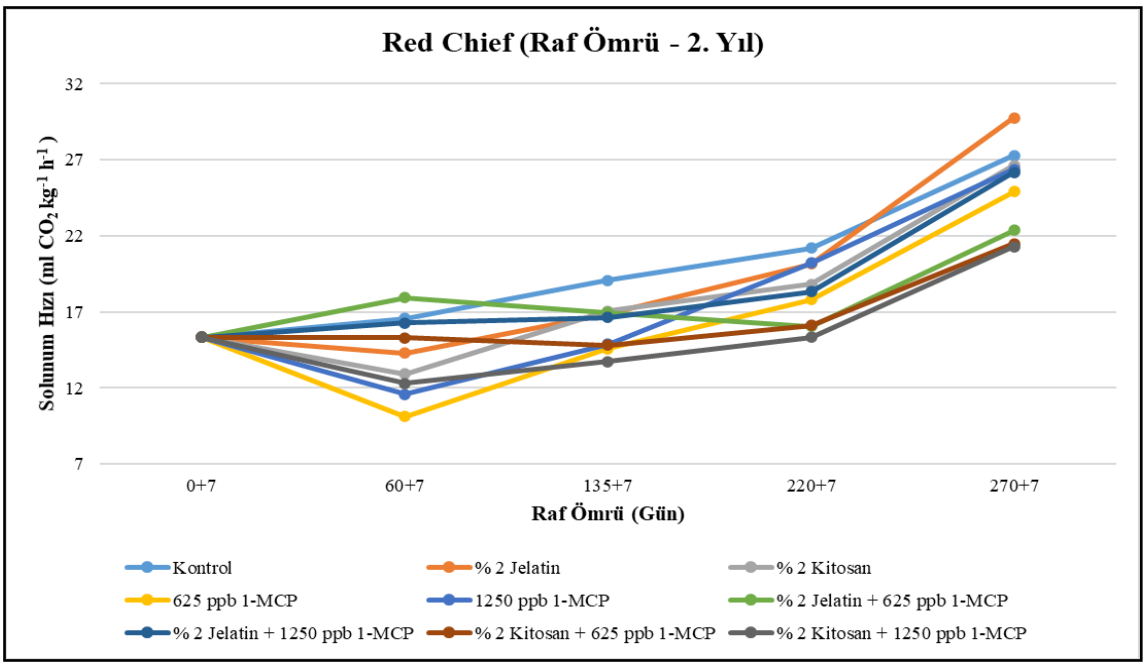
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü solunum hızında meydana gelen değişimlere bakıldığında; Covid-19 pandemi döneminde gaz analiz cihazının arızalanması nedeniyle raf ömrünün 0+7 ve 60+7. günlerinde ölçümler alınabilmiştir. Birinci yıl, raf ömründe 60+7. günde en yüksek solunum hızına sahip uygulamanın 42.480 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.993 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.55 ve Şekil 4.179).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü solunum hızında meydana gelen değişimlere bakıldığında; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu saptanmıştır. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek solunum hızının 29.769 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2

jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 21.295 ml CO_2 kg^{-1} h^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.55 ve Şekil 4.180).



Şekil 4.179 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.180 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.55 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü solunum hızında (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**220**	**220+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	9.591 $^{öd\ \#}$	20.406 ^{öd}	9.310 $^{AB\ \#}$	20.385 ^{F}	3.587 ^{D}	ND	ND	ND	ND	ND
	%2 Jelatin	9.591 $^{öd\ \#}$	20.406 ^{öd}	8.636 $^{BC\ \#}$	42.480 ^{A}	4.485 ^{C}	ND	ND	ND	ND	ND
	%2 Kitosan	9.591 $^{öd\ \#}$	20.406 ^{öd}	7.977 $^{CD\ \#}$	30.733 ^{DE}	4.253 ^{C}	ND	ND	ND	ND	ND
	625 ppb 1-MCP	9.591 $^{öd\ \#}$	20.406 ^{öd}	9.612 $^{A\ \#}$	14.993 ^{G}	4.177 ^{C}	ND	ND	ND	ND	ND
	1250 ppb 1-MCP	9.591 $^{öd\ \#}$	20.406 ^{öd}	9.811 $^{A\ \#}$	16.250 ^{G}	4.251 ^{C}	ND	ND	ND	ND	ND
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	9.591 $^{öd\ \#}$	20.406 ^{öd}	7.570 $^{D\ \#}$	33.463 ^{CD}	4.660 ^{BC}	ND	ND	ND	ND	ND
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	9.591 $^{öd\ \#}$	20.406 ^{öd}	7.624 $^{D\ \#}$	37.372 ^{B}	5.049 ^{AB}	ND	ND	ND	ND	ND
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	9.591 $^{öd\ \#}$	20.406 ^{öd}	7.959 $^{CD\ \#}$	28.850 ^{E}	5.446 ^{A}	ND	ND	ND	ND	ND
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	9.591 $^{öd\ \#}$	20.406 ^{öd}	8.787 $^{B\ \#}$	36.269 ^{BC}	5.116 ^{AB}	ND	ND	ND	ND	ND
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**9.591**	**20.406**	**8.587**	**28.977**	**4.558**					
2020	**Kontrol**	10.577 $^{öd\ \#}$	15.344 ^{öd}	10.990 $^{A-C\ \#}$	16.562 ^{AB}	11.151 $^{AB\ \#}$	19.088 ^{A}	12.481 $^{A\ \#}$	21.190 ^{A}	37.195 $^{A\ \#}$	27.284 ^{AB}
	%2 Jelatin	10.577 $^{öd\ \#}$	15.344 ^{öd}	10.002 $^{CD\ \#}$	14.284 ^{BC}	9.220 ^{D}	16.873 $^{A-C}$	12.133 $^{AB\ \#}$	20.141 ^{A}	26.666 $^{BC\ \#}$	29.769 ^{A}
	%2 Kitosan	10.577 $^{öd\ \#}$	15.344 ^{öd}	9.474 $^{D\ \#}$	12.932 ^{CD}	9.976 ^{CD}	17.054 ^{AB}	12.588 $^{A\ \#}$	18.809 ^{B}	27.810 ^{BC}	26.621 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	10.577 $^{öd\ \#}$	15.344 ^{öd}	9.910 ^{CD}	10.116 ^{E}	10.664 $^{A-C}$	14.584 ^{BC}	11.373 $^{B\ \#}$	17.823 ^{B}	25.008 ^{C}	24.906 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	10.577 $^{öd\ \#}$	15.344 ^{öd}	11.827 ^{A}	11.575 ^{DE}	10.011 ^{CD}	14.861 ^{BC}	11.469 $^{B\ \#}$	20.220 ^{A}	28.868 $^{B\ \#}$	26.366 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	10.577 $^{öd\ \#}$	15.344 ^{öd}	10.881 $^{A-D\ \#}$	17.933 ^{A}	10.390 ^{BC}	16.964 ^{AB}	10.002 $^{C\ \#}$	16.041 ^{C}	15.872 $^{E\ \#}$	22.370 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	10.577 $^{öd\ \#}$	15.344 ^{öd}	10.362 $^{B-D\ \#}$	16.268 ^{AB}	11.502 ^{A}	16.622 $^{A-C}$	10.067 ^{C}	18.329 ^{B}	15.532 $^{E\ \#}$	26.174 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	10.577 $^{öd\ \#}$	15.344 ^{öd}	10.776 $^{A-D\ \#}$	15.298 ^{B}	9.443 ^{D}	14.796 ^{BC}	11.386 $^{B\ \#}$	16.102 ^{C}	14.910 $^{E\ \#}$	21.499 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	10.577 $^{öd\ \#}$	15.344 ^{öd}	11.509 $^{AB\ \#}$	12.305 $^{C-E}$	11.603 ^{A}	13.736 ^{C}	10.633 ^{C}	15.331 ^{C}	20.166 ^{D}	21.295 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**10.577** ^{b}	**15.344** ^{cd}	**10.637** ^{b}	**14.142** ^{d}	**10.440** ^{b}	**16.064** ^{c}	**11.348** ^{b}	**18.221** ^{b}	**23.559** ^{a}	**25.143** ^{a}
		$p^{Uygulama}$ = 0.001			**$p^{D.S.}$ = 0.001**				**$p^{Yıl}$ =0.001**		

$^{A, B, C}$ ↓ : Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)
ND : Not Data

Red Chief standart elma çeşidinin solunum hızında uygulamalar arası farklar incelendiğinde; birinci yılda Covid-19 pandemisinde gaz analiz cihazının arızalanması nedeni ile depo ömründe 135. güne kadar uygulamalar arası fark, raf ömründe ise 60+7. güne kadar uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar; birinci yılda 0 ve 60. günde istatistiki olarak önemli, ikinci yılda ise tüm depolama boyunca istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark; birinci yılda veri alınamamasından dolayı önemli bulunmazken, ikinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.55).

Çizelge 4.56 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde solunum hızı değeri (ml CO_2 kg^{-1} h^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	20.899	30.079	18.344	20.801	7.496	20.395
	%2 Jelatin	20.215	33.102	17.717	22.849	7.571	31.443
	%2 Kitosan	19.338	28.724	17.858	23.106	7.274	25.569
	625 ppb 1-MCP	16.400	23.623	17.282	16.750	7.793	17.699
	1250 ppb 1-MCP	18.145	24.656	16.963	18.859	7.884	18.328
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	15.261	26.458	16.266	17.935	7.274	26.935
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	16.626	27.608	14.664	18.349	7.421	28.889
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	16.220	24.795	15.561	17.719	7.665	24.628
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	16.314	29.175	16.398	18.646	7.831	28.337
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**17.713 A**	**27.580 a**	**16.784 A**	**19.446 c**	**7.579 B**	**24.692 b**
2020	Kontrol	22.943	33.699	22.739	36.227	16.479	19.894
	%2 Jelatin	22.859	35.691	21.344	32.803	13.719	19.282
	%2 Kitosan	21.602	32.379	21.722	32.595	14.085	18.152
	625 ppb 1-MCP	19.286	28.897	19.711	23.880	13.506	16.555
	1250 ppb 1-MCP	18.479	27.538	21.955	23.858	14.550	17.673
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	19.439	29.069	18.039	26.810	11.544	17.730
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	19.366	28.048	16.849	26.196	11.608	18.548
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	21.133	32.027	18.679	27.296	11.418	16.608
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	19.516	29.477	18.002	26.361	12.898	15.602
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**20.514 A**	**30.758 a**	**19.893 A**	**28.447 b**	**13.312 B**	**17.783 c**
		$p^{Çeşit} = 0.001$		$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.001$		$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli} = 0.001$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda, depo ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir önemin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). (Çizelge 4.55). Her iki yılda, raf ömründe ise Red Chief standart elma çeşidi ile Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir önemin olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.56).

Solunum, meyve ve sebzelerin dokularındaki metabolik aktivitenin en iyi göstergelerinden olup, ürünün potansiyel depolama ömrünün saptanmasında kullanılan önemli bir araçtır. En basit haliyle; hücrelerde daha kompleks yapıdaki organik bileşiklerin (nişasta, şeker, organik asitler vb.), karbondioksit (CO_2) ve su gibi küçük bileşiklere oksidatif olarak parçalanmasını ve enerji üretimini içermektedir. Solunum hızını etkileyen en önemli gazlar O_2, CO_2 ve etilen'dir. Birçok bahçe bitkileri ürünlerinde; büyüme ve gelişme esnasında ürünlerin etrafını çevreleyen atmosferde uzun süreli değişimler olmaktadır. Fakat hasattan sonra, depolanan ürünlerin doku içerisindeki O_2 seviyesi düşerken, CO_2 seviyesi artmaktadır. Bundan dolayı, hasat sonrası dönemde ürünün bulunduğu ortamdaki gaz bileşimlerinin değişmesi, dokulardaki metabolik aktiviteyi değiştirmektedir. Yani, ürünlerde meydana gelen solunum hızını, sıcaklık göz ardı edildiğinde ortamda bulunan O_2 etkilemektedir. Dokulardaki içsel O_2 seviyesindeki düşüş doğrultusunda solunum hızı azalış göstermekte ve solunumdaki bu azalış, O_2 konsantrasyonun kritik seviyesine ulaşana kadar devam etmektedir. Kısaca solunum; bahçe bitkileri ürünlerinde özellikle meyve ve sebzelerin bünyelerinde ihtiva ettikleri depo besin maddelerini okside etmekte ve bunun sonucunda, ürünlerin yaşlanmasının hızlanması, ürünlerin tüketiciler açısından besleyiciliği, duyusal kalite özellikleri ile satılabilir kuru ağırlığın azalmasına neden olurken, solunum sırasında üretilen enerjinin hasat sonrası işleme tekniklerinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Ürünlerin hasat sonrası zararlanma seviyeleri genellikle solunum hızı ile orantılıdır (Tuna Güneş ve Horzum, 2017). Yani ürünün solunum hızı ne kadar yüksekse, ürünlerin muhafaza ömürleri de o kadar kısalmaktadır (Cemeroğlu vd., 2001).

Çalışmada solunum hızında meydana gelen değişimler Çizelge 4.53; 4.54; 4.55 ve 4.56'da verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde; Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömürlerinde solunum

hızında azalışların olduğu, Red Chief standart elma çeşidinde ise birinci yıl depo ve raf ömrü Covid-19 pandemi döneminde gaz analiz cihazının arızalanmasından dolayı veri alınamaması hariç, ikinci yılda depo ve raf ömründe ise artışların olduğu gözlemlenmiştir. Her üç elma çeşidinde her iki yıl, depo ve raf ömründe (Red Chief elma çeşidinin birinci yıl (2019) depo ve raf ömrü hariç) en düşük solunum hızı değerinin, genel olarak kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamasında olduğu belirlenmiştir.

Her üç elma çeşidinde kombin uygulamasının solunum hızı üzerinde etkili olması; 1-MCP uygulamasının etilen biyosentezini baskılamak suretiyle solunum hızını azaltması ve yenilebilir kaplama malzemelerinin ise oksijen (O_2), karbondioksit (CO_2) ve nem hareketlerine karşı yarı geçirgen bir yapı sağlayarak solunum hızını azaltmasından (Perez-Gago vd., 2010; Öz ve Süfer, 2012; Karagöz ve Demirdöven, 2019) kaynaklandığı düşünülmektedir.

DeEll vd. (2005), Empire elma çeşidine 1-MCP (1 µL L^{-1}) ve difenilamin (DPA) (1 g L^{-1}) uygulaması yapıp, kontrollü atmosfer koşullarında depolamışlardır. Çalışmada, Empire elma çeşidinin 120 ve 240 gün sonunda solunum hızında meydana gelen değişimleri incelediklerinde, 1-MCP uygulamalarının solunumu baskılamada etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Lv vd. (2020), Golden Delicious çeşidi elmalara 1-MCP (1 µL L^{-1}) uygulayıp, 20ºC'de raf ömründe solunum hızında meydana gelen değişimleri incelediklerinde; 1-MCP uygulamasının kontrol grubuna göre solunum hızını baskılamada etkili olduğunu bildirmişlerdir. Özüpek ve Köksal (2012), Cooper 900 ve Gloster elma çeşitlerine 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb dozlarında 1-MCP uygulaması yapıp, 0±1ºC ve %85-90 oransal nemde 5 ay süre ile depoladıkları çalışmada; solunum hızında depolama boyunca azalışların olduğunu, en düşük değerin 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğunu, bunu 625 ppb 1-MCP ve kontrol grubunun takip ettiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, Cooper 900 ve Gloster elma çeşitlerinde 1-MCP uygulaması ile solunum hızının bastırıldığını ifade etmişlerdir. Lv vd. (2023), Golden Delicious elma çeşidi ile yaptıkları çalışmada, meyvelere 1 µL L^{-1} 1-MCP uygulaması yapıp, 20±2ºC'de depolamışlardır. Çalışmada sonunda; kontrol grubunun 35 gün, 1-MCP uygulamasının ise 56 gün depolandığı çalışmada, 1-MCP uygulamasının solunum hızının azalmasında etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

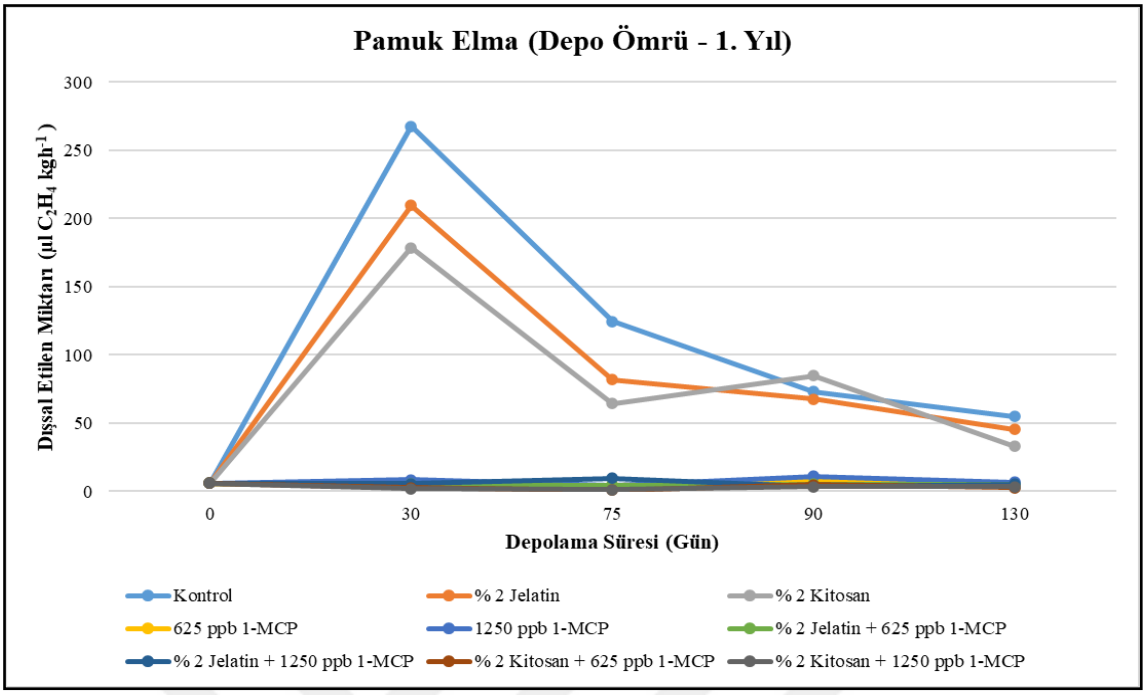
Tokatlı (2016), kitosan yenilebilir kaplama malzemesi ile kapladığı ve 4 ve 20ºC'de depoladığı kirazların solunum hızındaki değişimleri incelediği çalışmada;

depolama boyunca kirazların %O_2 ve %CO_2 değerlerinde, 4ºC'de kontrol grubunun %O_2 değerinin 137.72 mL/kg 24 saat, %CO_2 değerinin ise 177.64 mL/kg 24 saat olduğu, en etkili uygulama olduğu belirtilen %40'lık NaOH ile 120ºC'de 300 dakikalık deasetilasyon süresi kullanarak elde ettikleri kitosan'ın %O_2 değerinin 198.30 mL/kg 24 saat olduğu, %CO_2 değerinin ise 202.27 mL/kg 24 saat olduğunu, 20ºC'de ise kontrol grubunun %O_2 değerinin 86.35 mL/kg 24 saat, %CO_2 değerinin ise 143.85 mL/kg 24 saat olduğunu, kitosan ile kaplanan meyvelerin ise %O_2 değerinin 107.21 mL/kg 24 saat, %CO_2 değerinin ise 147.29 mL/kg 24 saat olduğunu ifade etmiştir. Sonuç olarak, kitosan kaplama uygulamalarının kontrol grubuna göre kirazların solunum hızları üzerinde kontrol grubuna göre daha etkili olduğunu ifade etmiştir. Zhang vd. (2023), Gala çeşidi elma, Gardenblue çeşidi blueberry ve Liaoning1 çeşidi cevizlerde, GCMC (jelatin-karboksimetil selüloz) ve GCMC-SP (jelatin-karboksimetil selüloz-soğuk plazma) uygulamalarının depolama boyunca solunum hızları üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; her üç türde solunum hızlarında artışların olduğu, kaplama yapılan meyvelerin, kontrol grubuna göre daha düşük solunum hızlarının olduğunu bildirmişlerdir. Bu tez çalışmasında elde edilen veriler, literatürlerle paralellik göstermektedir.

4.8 Dışsal Etilen Miktarı

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında dışsal etilen miktarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.57-4.60 ve Şekil 4.181-4.192'de gösterilmiştir.

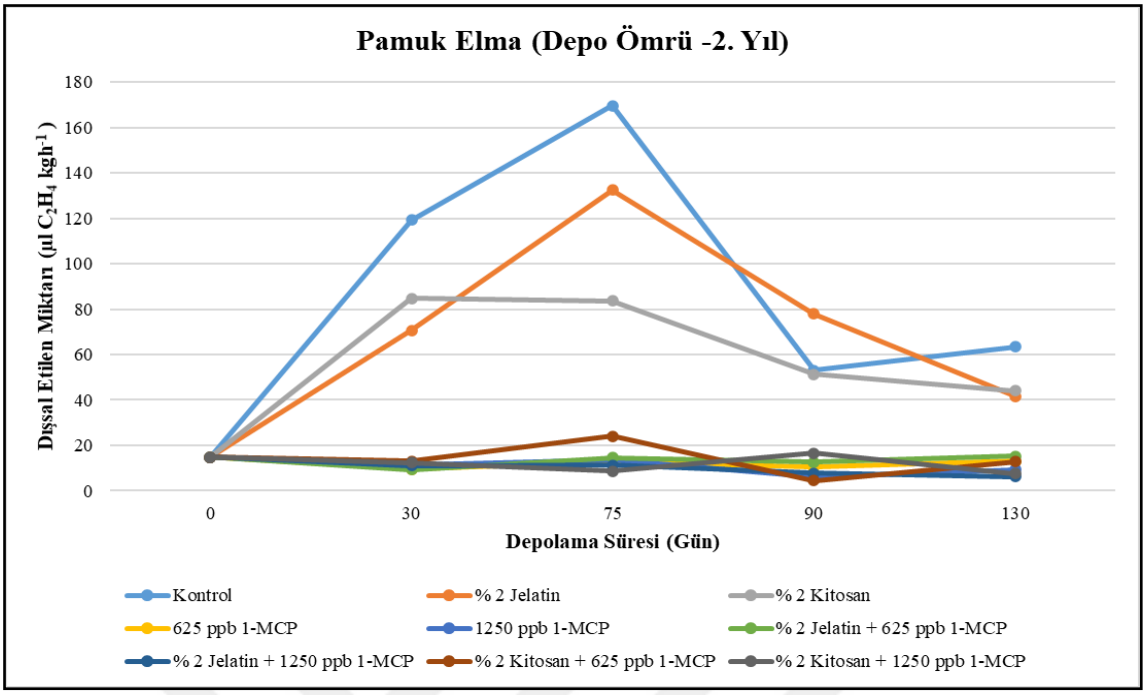
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü dışsal etilen miktarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresince uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depolama sonunda; kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek dışsal etilen miktarının 54.854 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 2.749 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.57 ve Şekil 4.181).



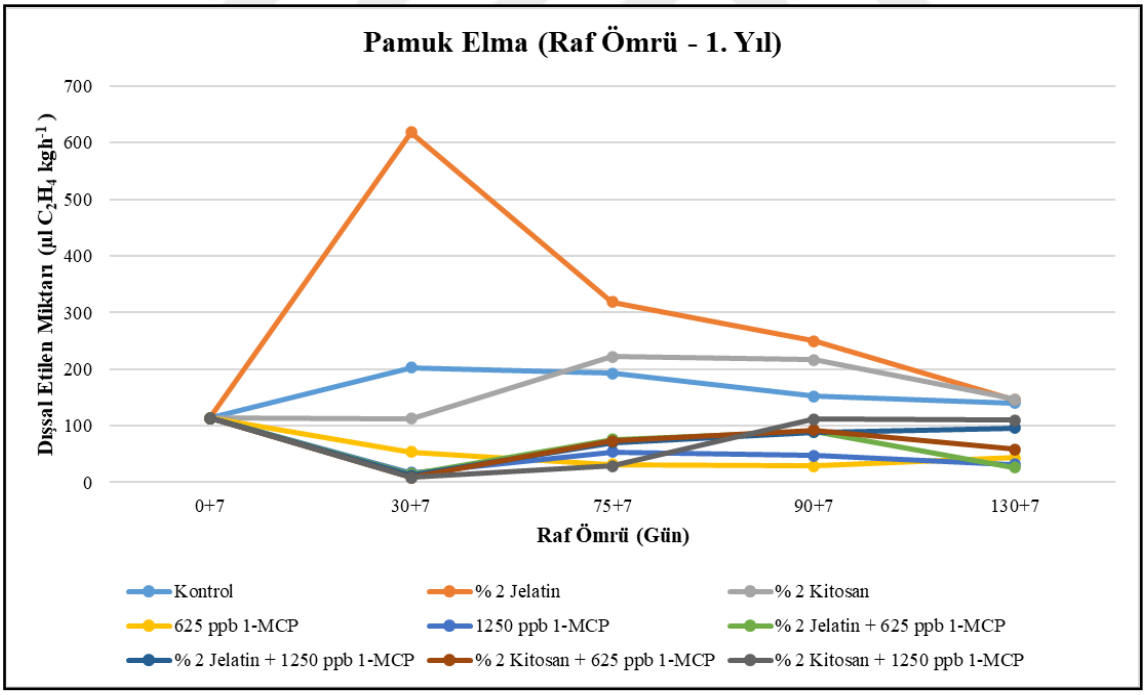
Şekil 4.181 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü dışsal etilen miktarındaki değişimler incelendiğinde; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depolama sonunda; kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek dışsal etilen miktarının 63.500 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 6.231 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.57 ve Şekil 4.182).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü dışsal etilen miktarındaki değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin ve %2 kitosan uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek dışsal etilen miktarının 146.563 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 26.289 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.57 ve Şekil 4.183).



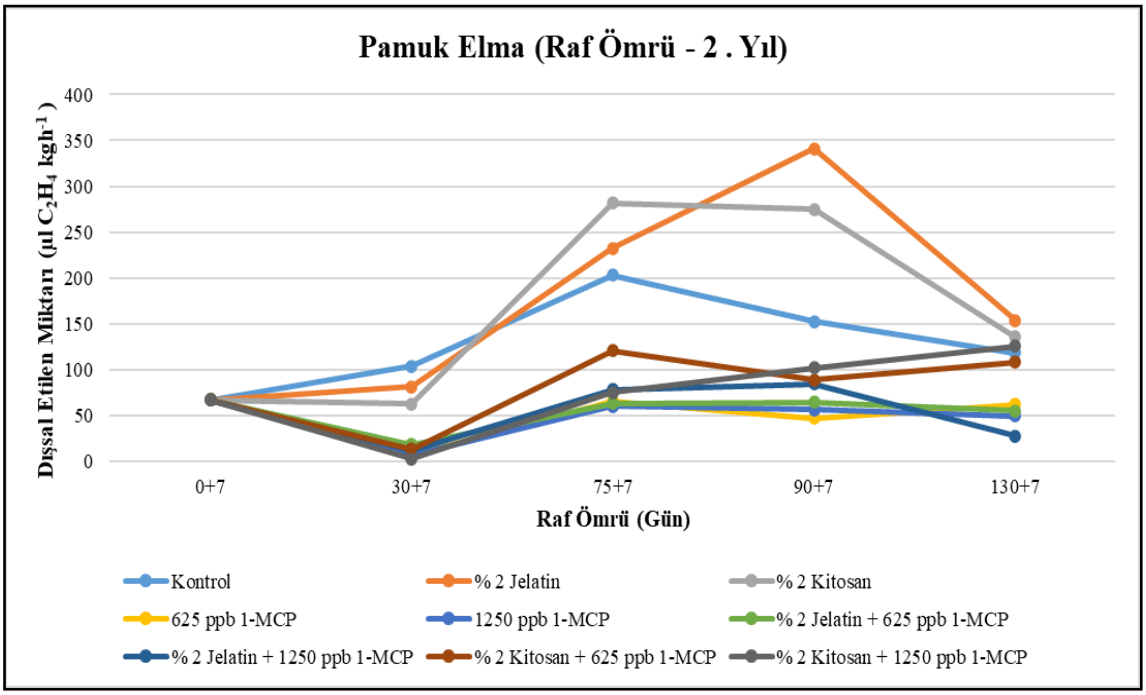
Şekil 4.182 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.183 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü dışsal etilen miktarındaki değişimler incelendiğinde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu

gözlemlenirken, raf ömrü sonunda 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre artış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek dışsal etilen miktarının 154.018 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 27.859 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.57 ve Şekil 4.184).



Şekil 4.184 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

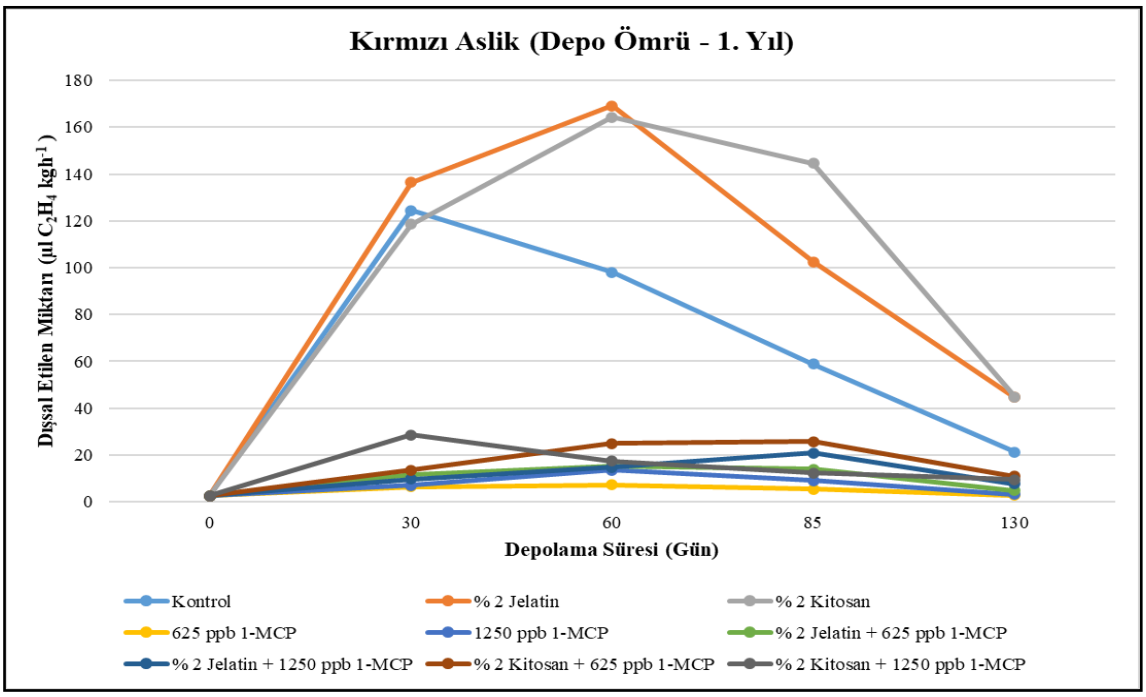
Pamuk Elma mahalli çeşidinde dışsal etilen miktarında uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; her iki yılda (2019-2020), depo ve raf ömründe tüm uygulamaların kontrol grubu meyve örneklerine göre istatistiki olarak azalan bir önemin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde, her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklarda ise birinci yıl depo ömründe depolama süreleri arası farklar önemli bulunurken, raf ömründe ise istatistiksel olarak fark önemli bulunmamıştır. İkinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.57).

Çizelge 4.57 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	5.939 $^{öd\,\#}$	113.050 ^{öd}	267.737 $^{A\,\#}$	202.394 ^{B}	124.457 $^{A\,\#}$	192.953 ^{C}	73.091 $^{B\,\#}$	152.457 ^{C}	54.854 $^{A\,\#}$	139.857 ^{AB}
	%2 Jelatin	5.939 $^{öd\,\#}$	113.050 ^{öd}	209.628 $^{B\,\#}$	618.210 ^{A}	81.820 $^{B\,\#}$	318.438 ^{A}	67.739 $^{B\,\#}$	249.180 ^{A}	45.219 $^{B\,\#}$	145.539 ^{A}
	%2 Kitosan	5.939 $^{öd\,\#}$	113.050 ^{öd}	178.503 $^{C\,\#}$	112.733 ^{C}	64.370 $^{C\,\#}$	221.979 ^{B}	84.635 $^{A\,\#}$	216.213 ^{B}	32.961 $^{C\,\#}$	146.563 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	5.939 $^{öd\,\#}$	113.050 ^{öd}	4.572 $^{D\,\#}$	53.999 ^{CD}	4.507 $^{DE\,\#}$	31.468 ^{E}	7.930 $^{D\,\#}$	28.594 ^{E}	4.123 $^{D\,\#}$	43.354 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	5.939 $^{öd\,\#}$	113.050 ^{öd}	8.624 ^{D}	16.699 ^{D}	4.040 $^{DE\,\#}$	53.393 ^{DE}	10.922 $^{D\,\#}$	47.599 ^{E}	6.702 $^{D\,\#}$	32.037 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	5.939 $^{öd\,\#}$	113.050 ^{öd}	5.065 $^{D\,\#}$	15.235 ^{D}	4.609 $^{DE\,\#}$	75.737 ^{D}	5.126 $^{D\,\#}$	89.153 ^{D}	4.892 ^{D}	26.289 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	5.939 $^{öd\,\#}$	113.050 ^{öd}	5.623 ^{D}	12.646 ^{D}	9.595 $^{D\,\#}$	70.067 ^{D}	3.848 $^{D\,\#}$	88.196 ^{D}	5.142 $^{D\,\#}$	95.737 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	5.939 $^{öd\,\#}$	113.050 ^{öd}	2.589 $^{D\,\#}$	8.559 ^{D}	0.826 $^{E\,\#}$	72.968 ^{D}	4.975 $^{D\,\#}$	92.604 ^{D}	2.749 $^{D\,\#}$	58.211 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	5.939 $^{öd\,\#}$	113.050 ^{öd}	2.091 $^{D\,\#}$	8.349 ^{D}	1.177 ^{E}	28.407 ^{E}	3.324 $^{D\,\#}$	111.175 ^{D}	3.306 $^{D\,\#}$	109.769 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**5.939** ^{b}	**113.050** ^{a}	**76.048** ^{a}	**116.536** ^{a}	**32.822** ^{b}	**118.379** ^{a}	**29.066** ^{b}	**119.464** ^{a}	**17.772** ^{b}	**88.595** ^{a}
2020	**Kontrol**	14.818 $^{öd\,\#}$	66.845 ^{öd}	119.145 ^{A}	103.906 ^{A}	169.635 ^{A}	203.159 ^{B}	53.150 $^{B\,\#}$	152.774 ^{C}	63.500 $^{A\,\#}$	117.994 ^{B}
	%2 Jelatin	14.818 $^{öd\,\#}$	66.845 ^{öd}	70.575 ^{B}	81.426 ^{B}	132.510 ^{B}	232.396 ^{AB}	77.868 $^{A\,\#}$	340.680 ^{A}	41.662 $^{B\,\#}$	154.018 ^{A}
	%2 Kitosan	14.818 $^{öd\,\#}$	66.845 ^{öd}	84.769 ^{B}	62.963 ^{C}	83.557 $^{C\,\#}$	281.615 ^{A}	51.304 $^{B\,\#}$	274.913 ^{B}	44.061 $^{B\,\#}$	135.519 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	14.818 $^{öd\,\#}$	66.845 ^{öd}	9.553 $^{C\,\#}$	6.851 ^{D}	12.680 $^{D\,\#}$	66.152 ^{C}	10.466 $^{C\,\#}$	47.272 ^{F}	12.964 $^{C\,\#}$	62.405 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	14.818 $^{öd\,\#}$	66.845 ^{öd}	11.342 ^{C}	6.829 ^{D}	13.730 $^{D\,\#}$	60.078 ^{C}	6.302 $^{C\,\#}$	56.826 ^{EF}	9.243 $^{C\,\#}$	49.408 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	14.818 $^{öd\,\#}$	66.845 ^{öd}	9.334 ^{C}	18.415 ^{D}	14.655 $^{D\,\#}$	63.152 ^{C}	12.527 $^{C\,\#}$	64.369 ^{EF}	15.217 $^{C\,\#}$	55.343 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	14.818 $^{öd\,\#}$	66.845 ^{öd}	11.143 ^{C}	12.451 ^{D}	11.289 $^{D\,\#}$	78.554 ^{C}	7.735 $^{C\,\#}$	84.603 ^{DE}	6.231 $^{C\,\#}$	27.859 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.818 $^{öd\,\#}$	66.845 ^{öd}	13.099 ^{C}	13.370 ^{D}	23.992 $^{D\,\#}$	120.669 ^{C}	4.582 $^{C\,\#}$	89.020 ^{DE}	12.839 $^{C\,\#}$	108.596 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.818 $^{öd\,\#}$	66.845 ^{öd}	12.290 $^{C\,\#}$	3.068 ^{D}	8.589 $^{D\,\#}$	74.953 ^{C}	16.543 $^{C\,\#}$	102.331 ^{D}	7.573 $^{C\,\#}$	125.923 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**14.818** ^{c}	**66.845** ^{bc}	**37.917** ^{ab}	**34.364** ^{c}	**52.293** ^{a}	**131.192** ^{a}	**26.720** ^{bc}	**134.754** ^{a}	**23.699** ^{bc}	**93.007** ^{b}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

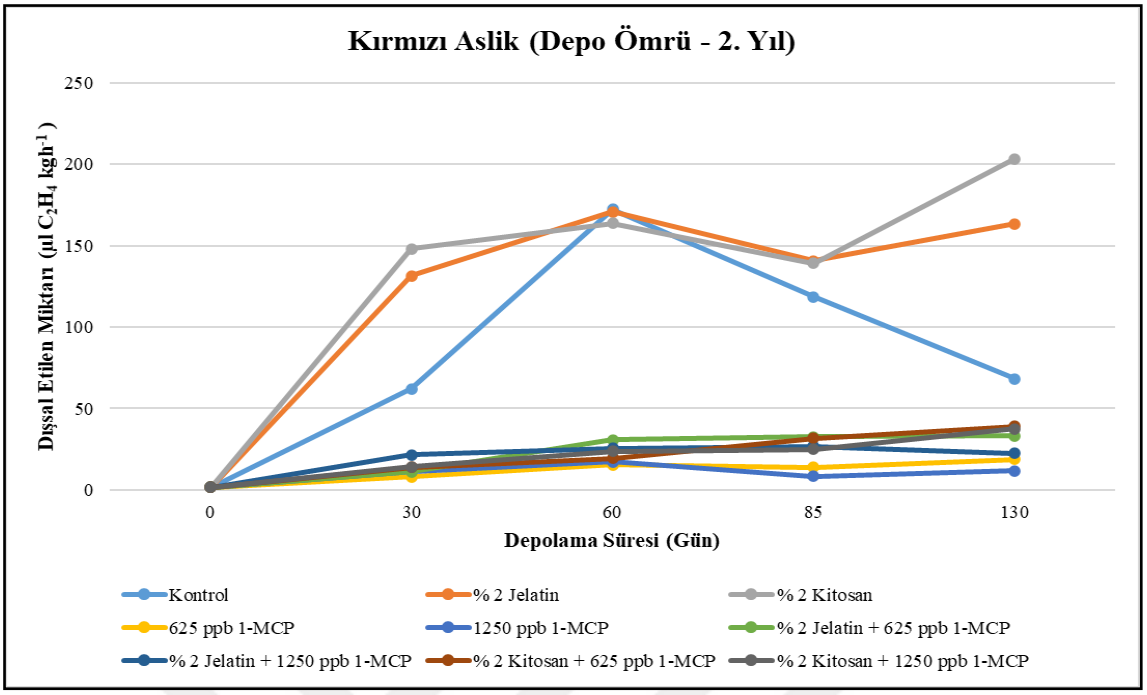
$^{A, B, C}$ ↓ : Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü dışsal etilen miktarındaki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek dışsal etilen miktarının 44.864 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 2.875 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.58 ve Şekil 4.185).



Şekil 4.185 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

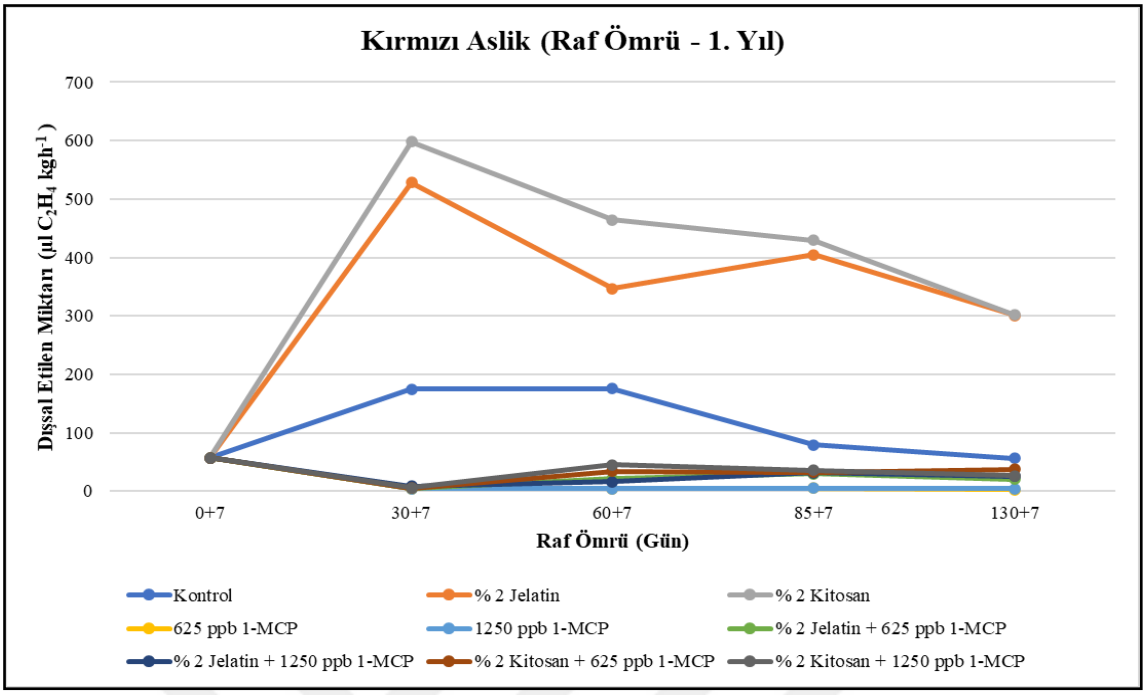
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü dışsal etilen miktarında meydana gelen değişimlerde; depolama süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda başlangıç değerleri ile kıyaslandığında artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek dışsal edilen miktarının 203.122 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 11.764 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.58 ve Şekil 4.186).



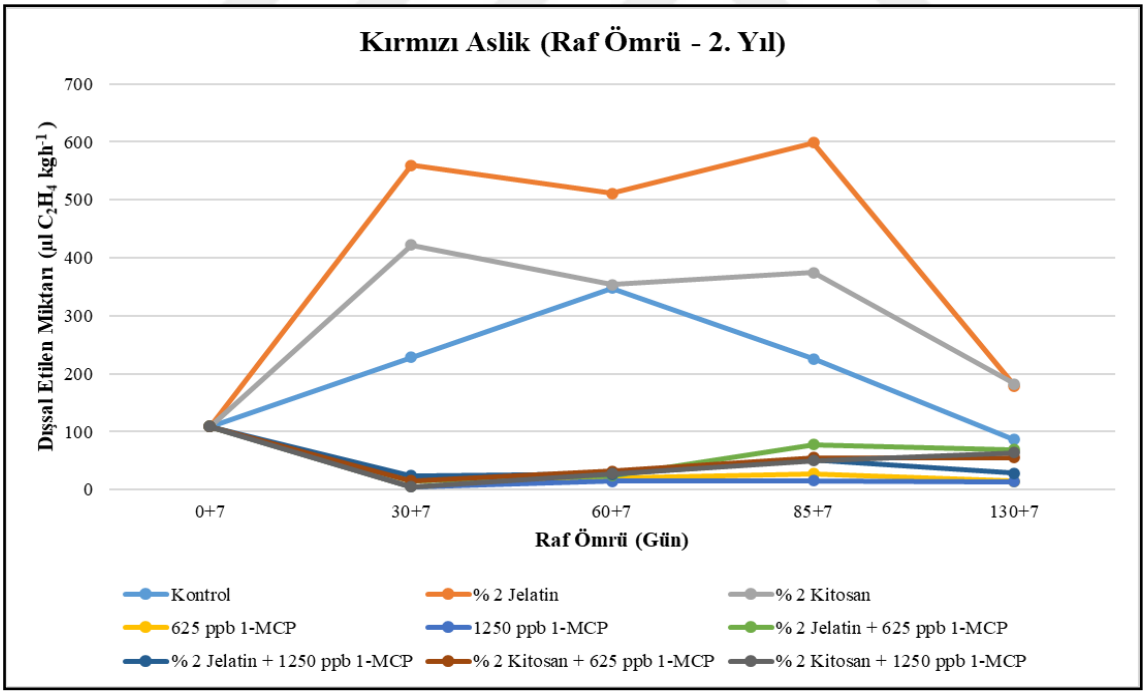
Şekil 4.186 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C2H4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü dışsal edilen miktarındaki değişimler ele alındığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda %2 jelatin ve %2 kitosan uygulamaları hariç tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek dışsal edilen miktarının 301.920 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 2.926 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.58 ve Şekil 4.187).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü dışsal etilen miktarındaki değişimlerde ise, raf ömrü boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin ve %2 kitosan uygulamaları hariç diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek dışsal edilen miktarının 182.966 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 13.549 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.58 ve Şekil 4.188).



Şekil 4.187 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.188 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.58 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	2.695 $^{öd\,\#}$	57.020 ^{öd}	124.408 $^{B\,\#}$	174.865 ^{C}	98.170 ^{B}	175.359 ^{C}	58.928 $^{C\,\#}$	79.454 ^{C}	21.358 $^{B\,\#}$	56.680 ^{B}
	%2 Jelatin	2.695 $^{öd\,\#}$	57.020 ^{öd}	136.556 $^{A\,\#}$	528.549 ^{B}	169.092 $^{A\,\#}$	347.139 ^{B}	102.450 $^{B\,\#}$	404.346 ^{B}	44.693 $^{A\,\#}$	300.421 ^{A}
	%2 Kitosan	2.695 $^{öd\,\#}$	57.020 ^{öd}	118.631 $^{C\,\#}$	598.295 ^{A}	164.267 $^{A\,\#}$	464.115 ^{A}	144.592 $^{A\,\#}$	429.389 ^{A}	44.864 $^{A\,\#}$	301.920 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	2.695 $^{öd\,\#}$	57.020 ^{öd}	6.457 $^{G\,\#}$	4.424 ^{D}	7.341 $^{D\,\#}$	4.243 ^{D}	5.401 ^{F}	4.862 ^{E}	2.875 ^{E}	2.926 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	2.695 $^{öd\,\#}$	57.020 ^{öd}	7.143 $^{G\,\#}$	4.136 ^{D}	13.576 $^{CD\,\#}$	4.584 ^{D}	9.075 $^{EF\,\#}$	5.185 ^{E}	3.156 ^{E}	4.345 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	2.695 $^{öd\,\#}$	57.020 ^{öd}	11.765 $^{EF\,\#}$	5.380 ^{D}	15.188 ^{CD}	21.810 ^{D}	13.964 $^{D\text{-}F\,\#}$	30.114 ^{D}	4.862 $^{DE\,\#}$	20.622 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	2.695 $^{öd\,\#}$	57.020 ^{öd}	9.737 ^{FG}	8.541 ^{D}	14.822 ^{CD}	16.499 ^{D}	20.962 ^{DE}	31.920 ^{D}	7.675 $^{CD\,\#}$	25.998 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	2.695 $^{öd\,\#}$	57.020 ^{öd}	13.655 $^{E\,\#}$	4.862 ^{D}	24.988 ^{C}	34.338 ^{D}	25.832 ^{D}	32.525 ^{D}	10.984 $^{C\,\#}$	37.826 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	2.695 $^{öd\,\#}$	57.020 ^{öd}	28.571 $^{D\,\#}$	6.332 ^{D}	17.489 ^{CD}	45.317 ^{D}	12.393 $^{EF\,\#}$	36.025 ^{D}	9.492 $^{C\,\#}$	26.847 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**2.695** ^{b}	**57.020** ^{a}	**50.769** ^{a}	**148.376** ^{a}	**58.326** ^{a}	**123.712** ^{a}	**43.733** ^{a}	**117.091** ^{a}	**16.662** ^{b}	**86.398** ^{a}
2020	**Kontrol**	1.519 $^{öd\,\#}$	108.944 ^{öd}	61.973 $^{B\,\#}$	228.394 ^{C}	172.152 $^{A\,\#}$	347.640 ^{B}	118.619 $^{B\,\#}$	225.451 ^{C}	68.343 $^{C\,\#}$	86.696 ^{B}
	%2 Jelatin	1.519 $^{öd\,\#}$	108.944 ^{öd}	131.546 $^{A\,\#}$	559.508 ^{A}	170.797 $^{A\,\#}$	511.142 ^{A}	140.748 $^{A\,\#}$	598.420 ^{A}	163.437 ^{B}	179.261 ^{A}
	%2 Kitosan	1.519 $^{öd\,\#}$	108.944 ^{öd}	147.941 $^{A\,\#}$	422.344 ^{B}	163.600 $^{A\,\#}$	354.242 ^{B}	139.087 $^{A\,\#}$	374.171 ^{B}	203.122 ^{A}	182.966 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	1.519 $^{öd\,\#}$	108.944 ^{öd}	8.042 $^{C\,\#}$	5.027 ^{D}	15.554 $^{B\,\#}$	20.519 ^{C}	14.011 $^{D\,\#}$	27.364 ^{E}	18.888 $^{D\,\#}$	15.029 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	1.519 $^{öd\,\#}$	108.944 ^{öd}	11.480 $^{C\,\#}$	5.146 ^{D}	17.241 ^{B}	14.896 ^{C}	8.519 $^{D\,\#}$	15.620 ^{E}	11.764 ^{D}	13.549 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	1.519 $^{öd\,\#}$	108.944 ^{öd}	11.237 ^{C}	15.712 ^{D}	30.891 $^{B\,\#}$	24.535 ^{C}	32.764 $^{C\,\#}$	77.703 ^{D}	33.294 $^{D\,\#}$	68.972 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1.519 $^{öd\,\#}$	108.944 ^{öd}	21.580 ^{C}	24.236 ^{D}	25.619 ^{B}	27.252 ^{C}	26.710 $^{C\,\#}$	51.515 ^{DE}	22.481 ^{D}	28.262 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1.519 $^{öd\,\#}$	108.944 ^{öd}	14.033 ^{C}	15.822 ^{D}	19.365 $^{B\,\#}$	32.167 ^{C}	31.747 $^{C\,\#}$	55.441 ^{DE}	39.022 ^{D}	55.147 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	1.519 $^{öd\,\#}$	108.944 ^{öd}	14.169 $^{C\,\#}$	5.441 ^{D}	23.691 ^{B}	27.367 ^{C}	24.997 $^{C\,\#}$	50.329 ^{DE}	37.632 $^{D\,\#}$	64.226 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**1.519** ^{b}	**108.944** ^{a}	**46.889** ^{a}	**142.403** ^{a}	**70.990** ^{a}	**151.084** ^{a}	**59.689** ^{a}	**164.002** ^{a}	**66.443** ^{a}	**77.123** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$				$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A,\,B,\,C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

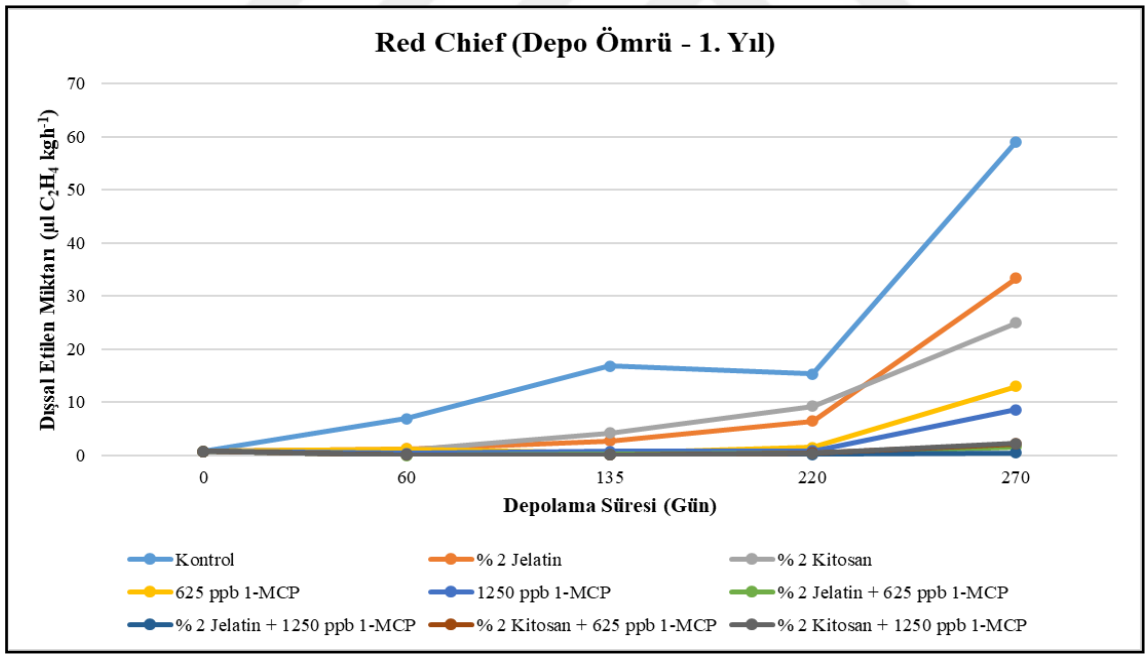
$^{a,\,b,\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde dışsal etilen miktarında her iki yılda depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Kırmızı Aslik mahalli elmaların depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise depo ömründe birinci ve ikinci yıllarda istatistiki olarak önemli olduğu, raf ömründe ise hem birinci yıl hem de ikinci yılda istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.58).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü dışsal etilen miktarında meydana gelen değişimlerde, depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise uygulamalara göre değişmekle birlikte artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek dışsal etilen miktarının 59.085 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 0.497 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.59 ve Şekil 4.189).

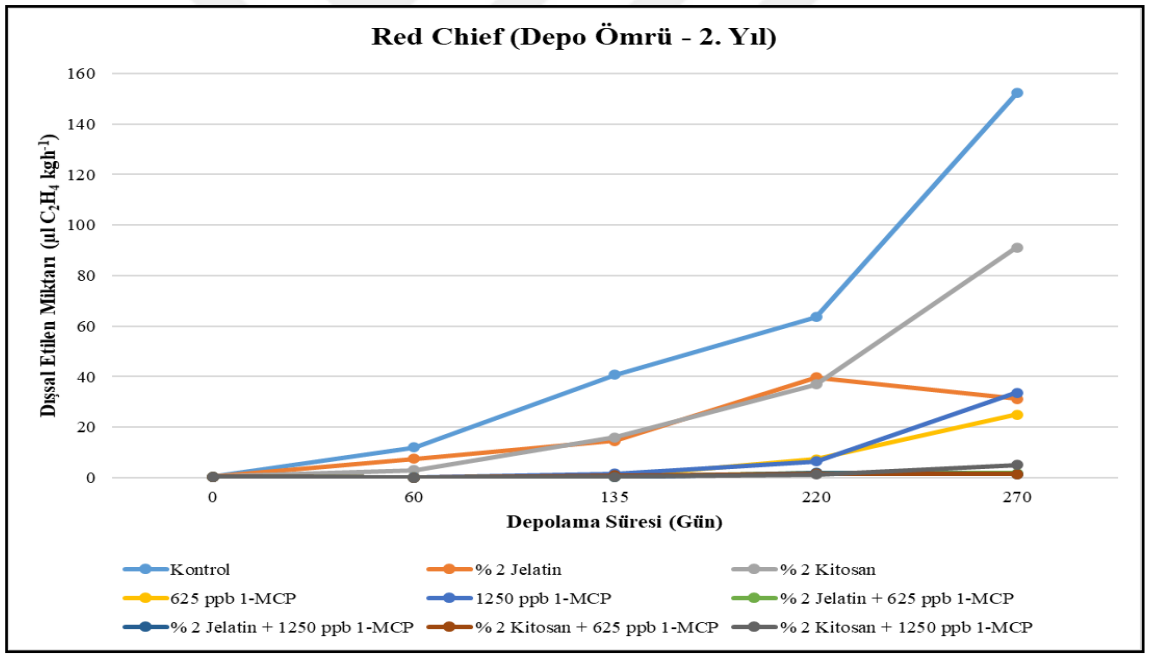


Şekil 4.189 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü dışsal etilen miktarında meydana gelen değişimlere bakıldığında ise, depolama süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu gözlemlenmiş ve depo

ömrü sonunda tüm uygulamalarda artışların olduğu saptanmıştır. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek dışsal etilen miktarına sahip uygulamanın 152.275 C_2H_4 kgh^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 1.376 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.59 ve Şekil 4.190).

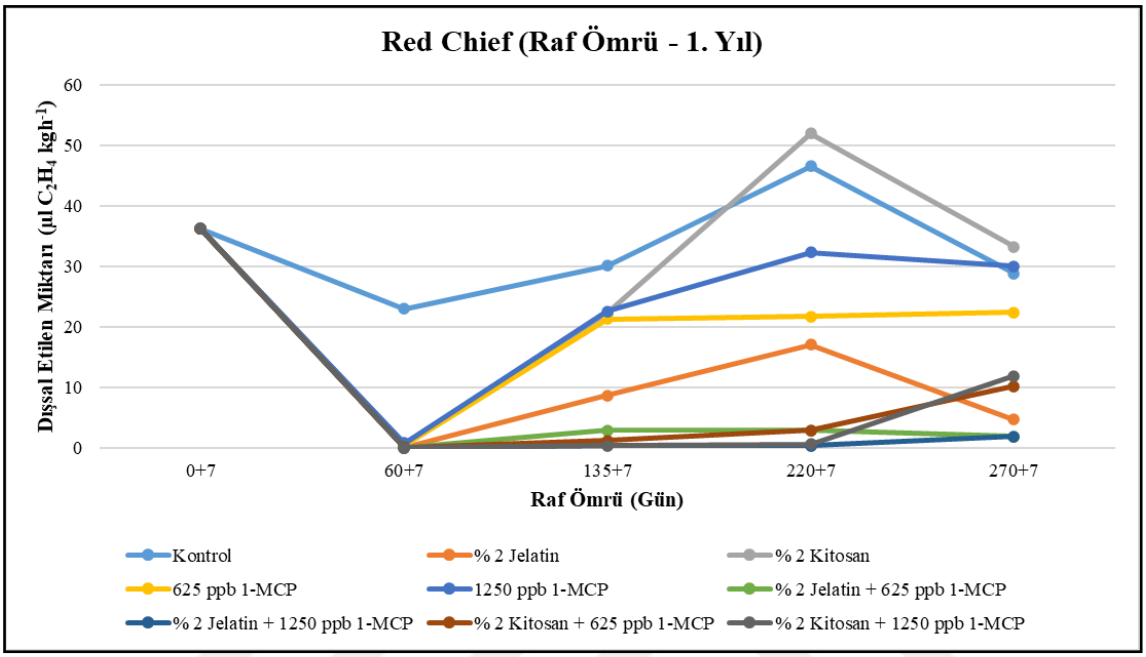
Red Chief standart elmaların çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması sırasında dışsal etilen miktarında meydana gelen değişimlerde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek dışsal etilen miktarının 33.198 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1.885 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.59 ve Şekil 4.191).



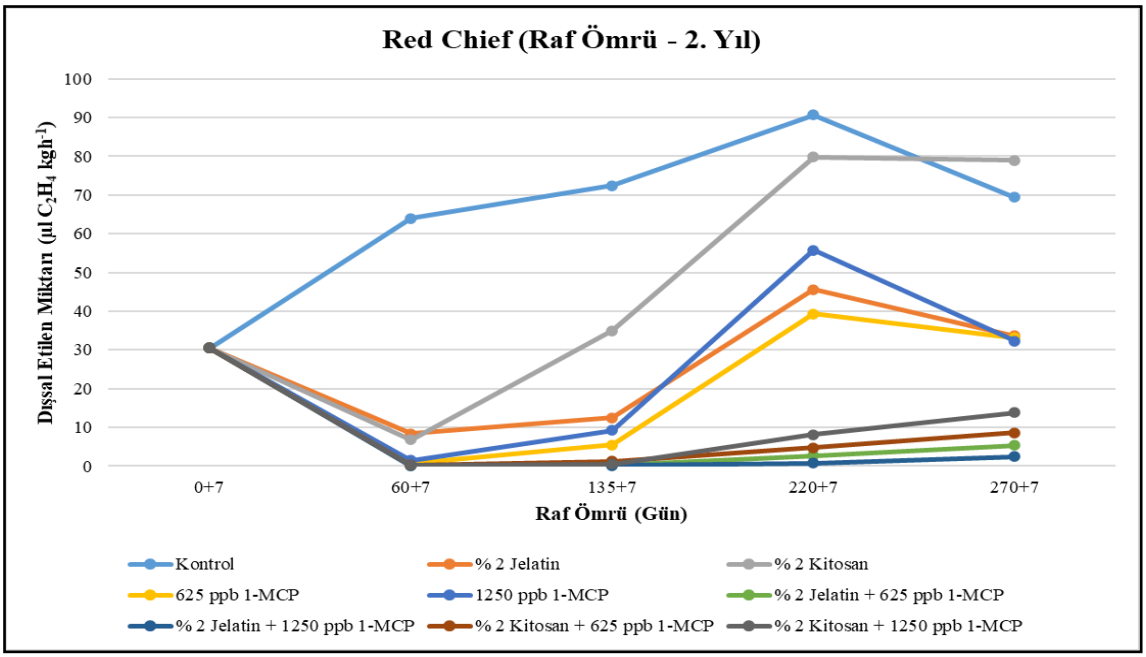
Şekil 4.190 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü dışsal etilen miktarındaki değişimler incelendiğinde, raf ömrü boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan, 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en

yüksek dışsal edilen miktarının 78.902 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 2.411 µl C_2H_4 kgh^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.59 ve Şekil 4.192).



Şekil 4.191 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.192 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.59 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü dışsal etilen miktarında (µl C_2H_4 kgh^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)									
		0	**0+7**	**30**	**30+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.778 $^{öd\,\#}$	36.209 ^{öd}	6.920 $^{A\,\#}$	22.975 ^{A}	16.782 $^{A\,\#}$	30.077 ^{A}	15.353 $^{A\,\#}$	46.532 ^{A}	59.085 $^{A\,\#}$	28.853 ^{B}
	%2 Jelatin	0.778 $^{öd\,\#}$	36.209 ^{öd}	1.191 $^{B\,\#}$	0.133 ^{C}	2.746 ^{BC}	8.705 ^{C}	6.434 $^{C\,\#}$	17.062 ^{C}	33.345 $^{B\,\#}$	4.644 ^{E}
	%2 Kitosan	0.778 $^{öd\,\#}$	36.209 ^{öd}	0.969 ^{B}	0.792 ^{B}	4.213 $^{B\,\#}$	22.203 ^{AB}	9.203 $^{B\,\#}$	51.930 ^{A}	24.980 ^{C}	33.198 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	0.778 $^{öd\,\#}$	36.209 ^{öd}	1.202 ^{B}	0.347 ^{BC}	0.361 $^{C\,\#}$	21.267 ^{B}	1.472 $^{D\,\#}$	21.679 ^{C}	12.991 $^{D\,\#}$	22.384 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	0.778 $^{öd\,\#}$	36.209 ^{öd}	0.321 $^{C\,\#}$	0.782 ^{B}	0.705 $^{C\,\#}$	22.601 ^{AB}	.868 $^{D\,\#}$	32.267 ^{B}	8.612 $^{DE\,\#}$	30.030 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.778 $^{öd\,\#}$	36.209 ^{öd}	0.021 ^{C}	0.051 ^{C}	0.140 ^{C}	2.895 ^{C}	0.387 $^{D\,\#}$	2.882 ^{D}	1.570 $^{EF\,\#}$	1.926 ^{E}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.778 $^{öd\,\#}$	36.209 ^{öd}	0.051 ^{C}	0.046 ^{C}	0.077 $^{C\,\#}$	0.417 ^{C}	0.198 ^{D}	0.375 ^{D}	0.497 $^{F\,\#}$	1.885 ^{E}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.778 $^{öd\,\#}$	36.209 ^{öd}	0.061 ^{C}	0.124 ^{C}	0.126 ^{C}	1.222 ^{C}	0.485 $^{D\,\#}$	2.867 ^{D}	2.131 $^{EF\,\#}$	10.230 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.778 $^{öd\,\#}$	36.209 ^{öd}	0.053 $^{C\,\#}$	0.014 ^{C}	0.095 $^{C\,\#}$	0.392 ^{C}	0.338 ^{D}	0.606 ^{D}	2.214 $^{EF\,\#}$	11.849 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.778** ^{b}	**36.209** ^{a}	**1.199** ^{b}	**2.807** ^{d}	**2.805** ^{b}	**12.198** ^{c}	**3.860** ^{b}	**19.578** ^{b}	**16.158** ^{a}	**16.111** ^{bc}
2020	**Kontrol**	0.466 $^{öd\,\#}$	30.500 ^{öd}	12.002 $^{A\,\#}$	63.981^{A}	40.776 $^{A\,\#}$	72.467 ^{A}	63.593 $^{A\,\#}$	90.673 ^{A}	152.275 $^{A\,\#}$	69.406 ^{A}
	%2 Jelatin	0.466 $^{öd\,\#}$	30.500 ^{öd}	7.494 ^{B}	8.400 ^{B}	14.611 ^{B}	12.522 ^{C}	39.620 $^{B\,\#}$	45.642 ^{D}	31.2 38 ^{C}	33.683 ^{B}
	%2 Kitosan	0.466 $^{öd\,\#}$	30.500 ^{öd}	3.017 ^{C}	6.792 ^{B}	16.008 $^{B\,\#}$	34.923 ^{B}	36.929 $^{B\,\#}$	79.792 ^{B}	91.146 ^{B}	78.902 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	0.466 $^{öd\,\#}$	30.500 ^{öd}	0.259 $^{D\,\#}$	0.612 ^{B}	0.622 $^{C\,\#}$	5.419 ^{E}	7.292 $^{C\,\#}$	39.351 ^{D}	25.048 $^{C\,\#}$	33.120 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	0.466 $^{öd\,\#}$	30.500 ^{öd}	0.298 ^{D}	1.519 ^{B}	1.671 $^{C\,\#}$	9.177 ^{D}	6.468 $^{C\,\#}$	55.806 ^{C}	33.593 ^{C}	32.292 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.466 $^{öd\,\#}$	30.500 ^{öd}	0.061 $^{D\,\#}$	0.130 ^{B}	0.410 ^{C}	0.243 ^{F}	1.760 ^{C}	2.662 ^{EF}	1.824 $^{D\,\#}$	5.412 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.466 $^{öd\,\#}$	30.500 ^{öd}	0.132 ^{D}	0.092 ^{B}	0.140 ^{C}	0.101 ^{F}	1.913 ^{C}	0.807 ^{F}	1.376 ^{D}	2.411 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.466 $^{öd\,\#}$	30.500 ^{öd}	0.096 $^{D\,\#}$	0.322 ^{B}	0.946 ^{C}	1.226 ^{F}	1.623 ^{C}	4.697 ^{EF}	1.492 $^{D\,\#}$	8.630 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.466 $^{öd\,\#}$	30.500 ^{öd}	0.124 $^{D\,\#}$	0.241 ^{B}	0.417 $^{C\,\#}$	0.542 ^{F}	1.246 ^{C}	8.170 ^{E}	5.131 $^{D\,\#}$	13.868 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.466** ^{c}	**30.500** ^{a}	**2.609** ^{c}	**9.121** ^{b}	**8.400** ^{bc}	**15.180** ^{b}	**17.827** ^{b}	**36.400** ^{a}	**38.125** ^{a}	**30.858** ^{a}
		$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$			$p^{\text{D.S.}} = 0.001$			$p^{\text{Yıl}} = 0.001$			

$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin dışsal etilen miktarında uygulamalar arası farklarda; her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe tüm uygulamaların kontrol grubu meyve örneklerine göre istatistiksel olarak azalan bir öneminin olduğu belirlenmiştir. Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark ise istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.60 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde dışsal etilen (µl C_2H_4 kgh^{-1}) miktarı değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	105.216	160.142	61.112	108.676	19.784	32.929
	%2 Jelatin	82.069	288.883	91.097	327.495	8.899	13.350
	%2 Kitosan	73.282	162.108	95.010	370.148	8.029	28.866
	625 ppb 1-MCP	5.414	54.093	4.954	14.695	3.361	20.377
	1250 ppb 1-MCP	7.245	52.556	7.129	15.054	2.257	24.378
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	5.126	63.893	9.695	26.989	.579	8.793
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	6.029	75.939	11.178	27.996	.320	7.786
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	3.416	69.078	15.631	33.314	.716	10.130
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	3.168	74.150	14.128	34.308	.696	9.814
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**32.329 *A***	**111.205 *a***	**34.437 *A***	**106.520 *a***	**4.960 *B***	**17.381 *b***
2020	**Kontrol**	84.050	128.936	84.521	199.425	53.822	65.405
	%2 Jelatin	67.487	175.073	121.609	391.455	18.686	26.149
	%2 Kitosan	55.702	164.371	131.054	288.533	29.513	46.182
	625 ppb 1-MCP	12.096	49.905	11.603	35.377	6.737	21.800
	1250 ppb 1-MCP	11.087	47.997	10.105	31.631	8.499	25.859
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	13.310	53.625	21.941	59.173	.904	7.790
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	10.243	54.062	19.582	48.042	.805	6.782
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	13.866	79.700	21.137	53.504	.925	9.075
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	11.962	74.624	20.402	51.262	1.477	10.664
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**31.089 *B***	**92.032 *b***	**49.106 *A***	**128.711 *a***	**13.485 *C***	**24.412 *c***
		$p^{Çeşit}$ **= 0.001**		$p^{ÇeşitxUygulama}$ **= 0.001**		$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo\ Şekli}$ **= 0.001**	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Dışsal etilen miktarı için çeşitler arası farklar incelendiğinde; birinci ve ikinci yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip oldukları

tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.60).

Etilen, eser seviyelerde bile klimakterik meyvelerin büyümesini, gelişmesini ve muhafaza ömrünü yönetebilen, gaz halinde olan bitki olgunlaşma promotörü ve hormonudur (Hu vd., 2019). Elma, bahçe bitkileri ürünleri arasında yüksek miktarlarda etilen üretebilen klimakterik bir meyve türüdür (Karaçalı, 2009). Elmalarda, klimakterium ile başlayan etilen üretimindeki artış, genellikle optimum hasat zamanı klimakteriyel yükseliş öncesindeki hasat olumu zamanına denk gelmektedir. Ürünlerin hasat sonrası depolanmalarında solunum hızında meydan gelen artışlarla birlikte etilen üretiminde de artışlar meydana gelmektedir. Otokatalitik etkisinden dolayı dokularda da üretilebilen etilen, kendi üretim miktarını artırarak zincirleme reaksiyon şeklinde gerçekleşebilir (Güneyli vd., 2019). Etilenin bitkilerdeki önemini anlamak için biyosentezini anlamak önemlidir.

Etilen biyosentezi; bitkilerde dış uyaranlara (biyotik veya abiyotik) yanıt olarak, iç sinyallerin gelişimi sırasında etilen üretimi tetiklenir (Wang vd., 2002). Metionin (MET), oluşumunu Yang döngüsünden alan ana öncüdür (Tatsuki, 2010). Bu amino asit, ATP tüketilerek SAM sentetaz tarafından, S-adeno-sil-metionine (SAM) dönüştürülür. Daha sonra SAM, ACC sentaz tarafından 1-aminosiklopropan-1-karboksil aside (ACC) dönüştürülür. Bu reaksiyon ile sülfür geri dönüşüm döngüsü yoluyla yeniden MET'e dönüştürülebilen 5'-metiltiyoadenozin'de (MTA) üretilebilmektedir (Zhang vd., 2017). MTA'nın MET'e geri dönüştürülmesi, sabit hücresel MET konsantrasyonunu koruduğu gibi bir sonraki etilen üretimini de garanti etmektedir. Bu durum, etilen üretiminin otokatalitik bir hormon olarak kabul edilmesinin göstergelerinden birisi olarak düşünülebilir (Villalobos-Acuna vd., 2008). Etilen biyosentezinin sonunda, oksijen (O_2) ve düşük seviyede karbondioksit (CO_2) bulunan ortamda aktif olan (Oetiker ve Yang, 1995) ko-substrat (askorbik asit) ve ko-faktörü (demir) kullanan ACC oksidaz enzimi ile ACC (1-aminosiklopropan-1-karboksil) etilene oksitlenmektedir (Castellano ve Vioque, 2000). Oksidasyon işlemi, oluşan toksikliği engelleyebilmek için, detoksifiye edilen karbondioksit (CO_2) ve siyanür (HCN) üretmektedir.

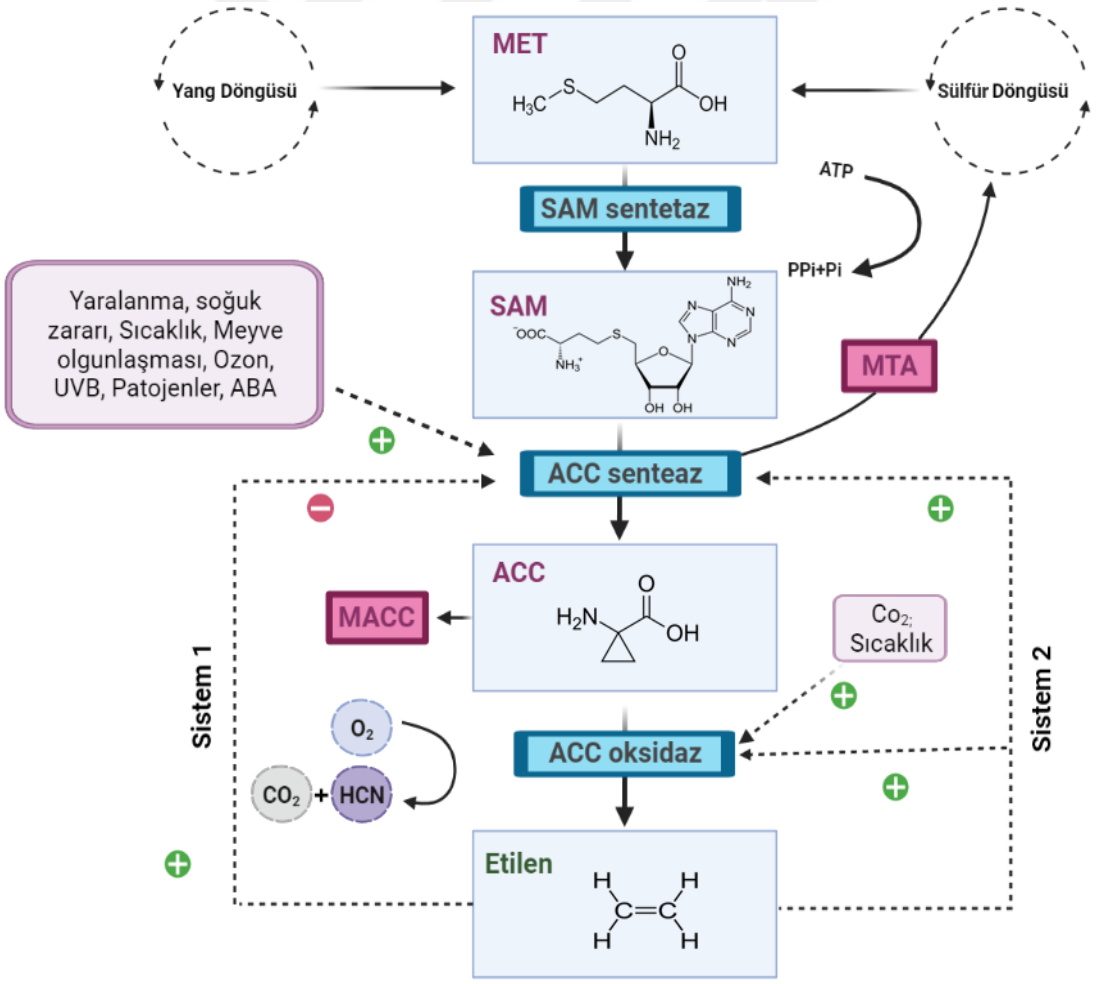
İki süreçte de (ATP kırılması ve ACC oksidaz aktivasyonu), sırasıyla meyvenin solunumundan ve moleküler oksijen içeriğinden etkilenmektedir (Zhang vd., 2017). Bu durum, artan solunum hızları neticesinde MET'in SAM'a dönüştürülmesi için gereken

ATP'yi sağlamakta ve bunun sonucu olarak daha yüksek oranda etilen biyosentezine neden olabilmektedir (Barry ve Giovannoni, 2007). ACC sentaz, etilen biyosentezinde hız sınırlayıcı enzimdir ve bununla birlikte transkripsiyonel olarak düzenlendiği için ekspresyonu oldukça içsel ve dışsal sinyallere bağlıdır (Cruz-Hernandez ve Paredes-lopez, 2012). Fabi ve Do Prado (2019), bu süreçlerin iyi anlaşılmasının, hasat sonrası klimakterik meyvelerin muhafaza ömürleri üzerinde olumlu etkileri artırabilecek olan etilen aracılı tepkilerin, yeni veya etkili olabilecek kontrol stratejilerin geliştirilmesi için gerekli olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 4.193).

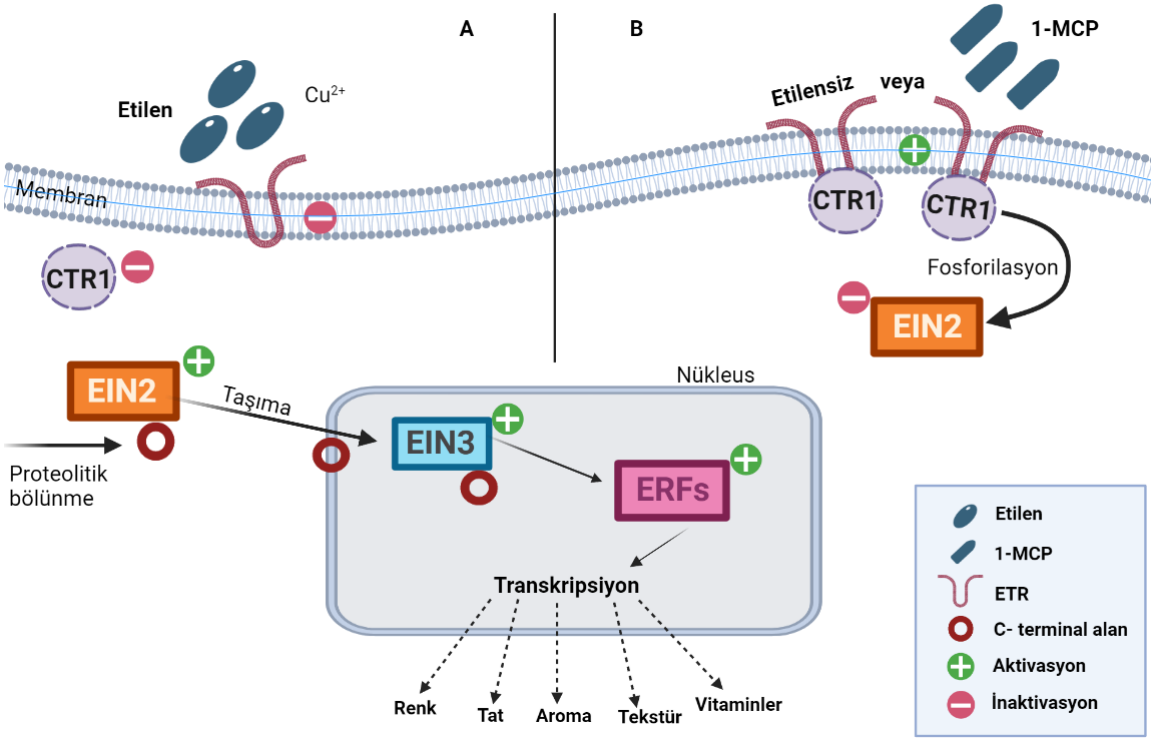
Klimakterik meyvelerin önemli bir özelliği de etilen biyosentezini düzenleyen iki adet sistemin bulunmasıdır (Bulens vd., 2012). Birincisi, normal vejetatif büyüme esnasında meydana gelen, bazal seviyelerde etilen üreten ve kendi üretimini (otoinhibisyon) engelleyebilen Sistem-1'dir. Bu sistem, klimakterik olmayan meyveler de dahil olmak üzere tüm bitki dokuları tarafından sentezlenen bazal etilen seviyelerinden sorumludur (Grierson, 2013) ve genellikle bitkisel dokularda, klimakterik olmayan meyvelerde ve etilen üretiminin düşük olduğu klimakterik öncesi meyvelerde bulunmaktadır (Chang vd., 2008). Sistem-2 ise etilen arttırıcı etkisi olan ACC sentaz aktivitesinde büyük bir artışa neden olur ve etilenin otokatalitik artışıyla sonuçlanmaktadır. ACC sentaz ve ACC oksidazın yeni izoformlarının uyarılmasını gerektirmektedir (Inaba, 2007). Çoğu klimakterik meyvede, Sistem-2'deki etilen üretimindeki artışların, normal şartlarda meyvelerin olgunlaşması ve yaşlanması için gerekli olan solunum hızındaki artışlarla birlikte meydana geldiği belirtilmiştir (Arshad ve Frankenberger, 2002; Tatsuki, 2010).

Etilen; biyosentezinden sonra, endoplazmik retikulum zarı boyunca uzanan etilen reseptörleri (ETR) tarafından algılanır (Zhong vd., 2008). Bu, olgunlaşma ile ilişkili spesifik biyolojik tepkileri tetiklemekten sorumlu olan transdüksiyon yolunu aktive etmektedir (Xie vd., 2014; Fabi ve Do Prado, 2019). Bu karmaşık etilen sinyal iletim yolu, yapısal üçlü reaksiyon (CTR1), etilene duyarsız 2 (EIN2), EIN3 ve olgunlaşma boyunca kalite değişikliklerinin dahil olduğu etilen yanıt reseptörleri (ERF) isimli çoklu transkripsiyon faktörleri gibi bileşenler tarafından kademeli müdahale sinyallerini içermektedir (Bapat vd., 2010; Li vd., 2016). Tüm etilen reseptörleri (ETR), etilenin negatif düzenleyicilerinden birisidir, yani etilen varlığında reseptörler etkisiz hale gelmekte ve etilen sinyalinin oluşmasına neden olmaktadır. Etilen, bir kofaktör olarak

bakırın bulunması durumunda reseptöre N-terminal transmembran alanından bağlanır (Rodriguez vd., 1999). Bu bağlanma, etilen sinyal yolunda bir negatif regülatör olarak işlev gören ve reseptör bozulmasına neden olan CTR1'i devre dışı bırakır (Chen vd., 2007; Zhong vd., 2008; Kamiyoshihara vd., 2012). CTR1 aktif olduğunda (yani etilenin yokluğunda), N-terminal alanı aracılığıyla etilen reseptörleriyle (ETR) fiziksel olarak etkileşime girmektedir (Ju vd., 2012; Lee ve Yoon, 2017). Özellikle CTR1, aktivasyonu için gerekli olan EIN2'nin proteolitik bölünmesini bloke ederek EIN2 fosforilasyonuna neden olur. EIN2, başka bir endoplazmik retikulum kapsayan proteindir ve proteolitik bölünmesi, gen ekspresyonunu düzenlemekten sorumlu EIN3'ü aktive eden çekirdeğe göç eden C-terminal alanını serbest bırakmaktan sorumlu olan etilen transdüksiyonunun temel bir pozitif düzenleyicisidir (Ju vd., 2012; Qiao vd., 2012; Wen vd., 2012) (Şekil 4.194).



Şekil 4.193 Etilen biyosentezi (Dias vd., 2021)



Şekil 4.194 Etilen sinyal iletim yolu (Dias vd., 2021)

Özetle, etilenin bağlanması reseptörleri etkisiz hale getirerek CTR1'in dengelenmesi ile sonuçlanırken, bu da EIN2'nin EIN3'e aşağı yönde sinyal göndermeye devam etmesine izin vermektedir. EIN3, transkripsiyonunu indükleyen ERF ailesi genlerinin promotörüne bağlanır ve ERF'lerin transkripsiyon faktörleri, etilen tepkilerini aktive eder. ERF'ler, hücre duvarı pektinini ve klorofili parçalayan enzimlerin sentezine yol açan poligalakturonaz, pektinaz ve klorofilaz gibi olgunlaşma kalitesini düşüren enzimleri kodlayan genlerin ekspresyonunu aktive eder (Gwanpua vd., 2017). Ayrıca nişastanın şekere dönüşmesini, aroma bileşiklerinin ve vitaminlerin oluşumunu katalize eden enzimleri kodlayan genlerin ifadesi de bu ERF'ler tarafından düzenlenmektedir (Iqbal vd., 2017; Tucker vd., 2017).

1-MCP; hasat sonrası depolama sırasında etilen üretimini azaltabilen, meyve olgunlaşması ile sebze ve süs bitkilerinde yaşlanmayı geciktirebilmesinden dolayı bahçecilik sektöründe giderek daha fazla uygulanmaktadır (Win vd., 2021). Elmalarda etilen, olgunlaşma sırasında meyvenin fizyolojik özelliklerini de etkilemektedir (Yang vd., 2013). 1-MCP'nin, olgunlaşmadan sorumlu olan ve etilen biyosentezinin son basamağında katalizlenen ACC sentaz (ACS) ve ACC oksidaz (ACO) enzimlerini

baskılamak suretiyle etkili olduğu bildirilmektedir (Costa vd., 2010; Huang vd., 2010; Yang vd., 2013).

Çalışmada dışsal etilen miktarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.57; 4.58; 4.59 ve 4.60'da verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde; birinci (2019) ve ikinci yıl (2020), depo ve raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşitlerinde kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde ise 1-MCP uygulamalarının ön plana çıktığı gözlemlenmiştir. Çalışmada, kombin uygulamalarının dışsal etilen miktarında ön plana çıkması; 1-MCP'nin meyve dokularında bulunan etilen reseptörlerine kalıcı şekilde bağlanarak (Tatsuki vd., 2007), ACC sentaz (ACS) ve ACC oksidaz (ACO) enzim aktivitelerini sınırlandırması ile büyük ölçüde etilenin fizyolojik etkisini önlemesinden (Bulens vd., 2012; Onursal ve Koyuncu, 2022) ve yenilebilir kaplama malzemeleri ile ürünlerin yüzeylerinde modifiye atmosfer paketlemeye alternatif oluşturulurken, meyve ile meyve etrafında oluşan ortam arasında gaz bariyeri oluşturularak, meyvede yarı anaerobik koşulların oluşmasına ve ACC oksidaz enziminin katalitik aktivitesinin azalması ile etilen biyosentezinin engellenmesinden (Fisk vd., 2008; Galgano, 2015; Šuput vd., 2015; Both vd., 2016; Deng vd., 2017; Thakur vd., 2018; Kumarihami vd., 2022; Hira vd., 2022) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Weber vd. (2017), 1-MCP uygulamasının dinamik kontrollü atmosfer depolamada Fuji Suprema çeşidi elmaların dışsal etilen miktarında meydana gelen değişimleri incelediklerinde, hasatta 0.13 nl C_2H_4 $g^{-1}h^{-1}$ olan değerin, 9 ay+7 gün raf ömründe tutulması ile; 1-MCP uygulaması yapılmayan örnekler ile uygulama yapılan örneklerde sırasıyla; KA koşullarında 0.02-5.36 nl C_2H_4 $g^{-1}h^{-1}$, DKA-CF'de 0.02-0.84 nl C_2H_4 $g^{-1}h^{-1}$, DCA-RQ 1.5'de 0.02-0.75 nl C_2H_4 $g^{-1}h^{-1}$ ve DKA-RQ 2.0'da ise 0.00-0.53 nl C_2H_4 $g^{-1}h^{-1}$ olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada 1-MCP uygulaması yapılan örneklerin, tüm depo tiplerinde kontrol grubundan daha düşük değere sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise de Oliveira Anese vd. (2019), Galaxy elma çeşidine 1-MCP (625 µL L^{-1}) uygulaması yapıp farklı depo tiplerinde 9 ay+7 gün depoladıkları elmalarda, dışsal etilen miktarındaki değişimleri incelediklerinde; 1-MCP uygulaması yapılan ve uygulama yapılmayan örneklerde sırasıyla; KA koşullarında 1.5ºC'de 0.01-1.26 ng C_2H_4 kg^{-1} s^{-1}, 2ºC'de 0.03-0.88 ng C_2H_4 kg^{-1} s^{-1}, 2.5ºC'de 0.03-0.61 ng C_2H_4 kg^{-1} s^{-1}, DKA-RQ 1.3 koşullarında 1.5ºC'de 0.02-0.04 ng C_2H_4 kg^{-1} s^{-1},

2ºC'de 0.02-0.08 ng C_2H_4 kg^{-1} s^{-1}, 2.5ºC'de 0.03-0.61 ng C_2H_4 kg^{-1} s^{-1}, DKA-RQ 1.5 koşullarında ise 1.5ºC'de 0.02-0.09 ng C_2H_4 kg^{-1} s^{-1}, 2ºC'de 0.02-0.04 ng C_2H_4 kg^{-1} s^{-1}, 2.5ºC'de 0.04-0.04 ng C_2H_4 kg^{-1} s^{-1} olduğunu tespit etmişlerdir. 1-MCP uygulamalarının farklı sıcaklık ve depo tiplerinde, dışsal etilen miktarında kontrol grubuna göre daha düşük değerlere sahip olduklarını bildirmektedirler.

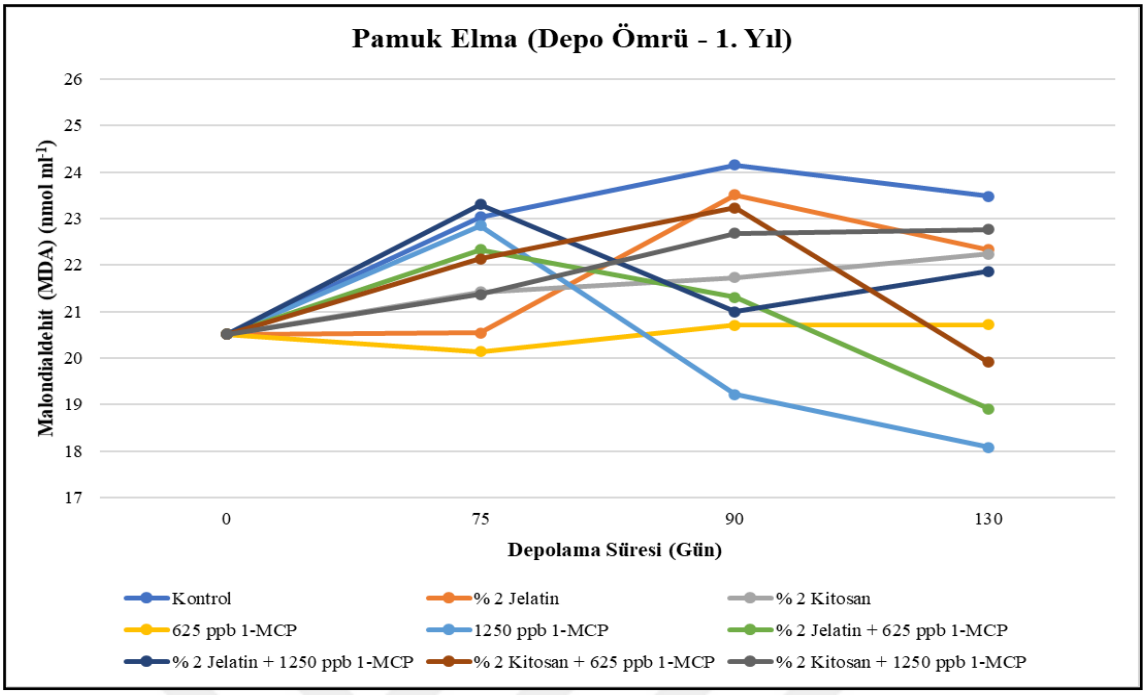
Bu literatürler ile birlikte elde edilen veriler; 1-MCP uygulaması yapılan Granny Smith elma çeşidi (Sabban-Amin vd., 2011), Granny Smith ve Cripps Pink elma çeşidi (Farneti vd., 2015), Starkrimson elma çeşidi (Li vd., 2017) ve Galaxy elma çeşidinde (de Oliveira Anese vd., 2020) yapılan çalışmalar ile benzerlik gösterirken, Starkrimson elma çeşidi (Sun vd., 2021) ve Golden Delicious (Li vd., 2022) elma çeşitleri ile yapılan çalışmalarda benzerlik göstermediği belirlenmiştir.

Ayrıca, %0.2 ve %0.5 kitosan yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanan Golab Kohanz elma çeşidinin depolanması sırasında dışsal etilen miktarındaki değişimlere bakıldığında, kitosan uygulamalarının kontrol grubuna göre dışsal etilen miktarında daha düşük değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir (Gardesh vd., 2016). Elde edilen veriler, kitosan yenilebilir kaplama malzemesiyle yapılan çalışma ile paralellik göstermektedir.

4.9 Malondialdehit (MDA)

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında malondialdehit (MDA) değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.61-4.64 ve Şekil 4.195-4.206'da gösterilmiştir.

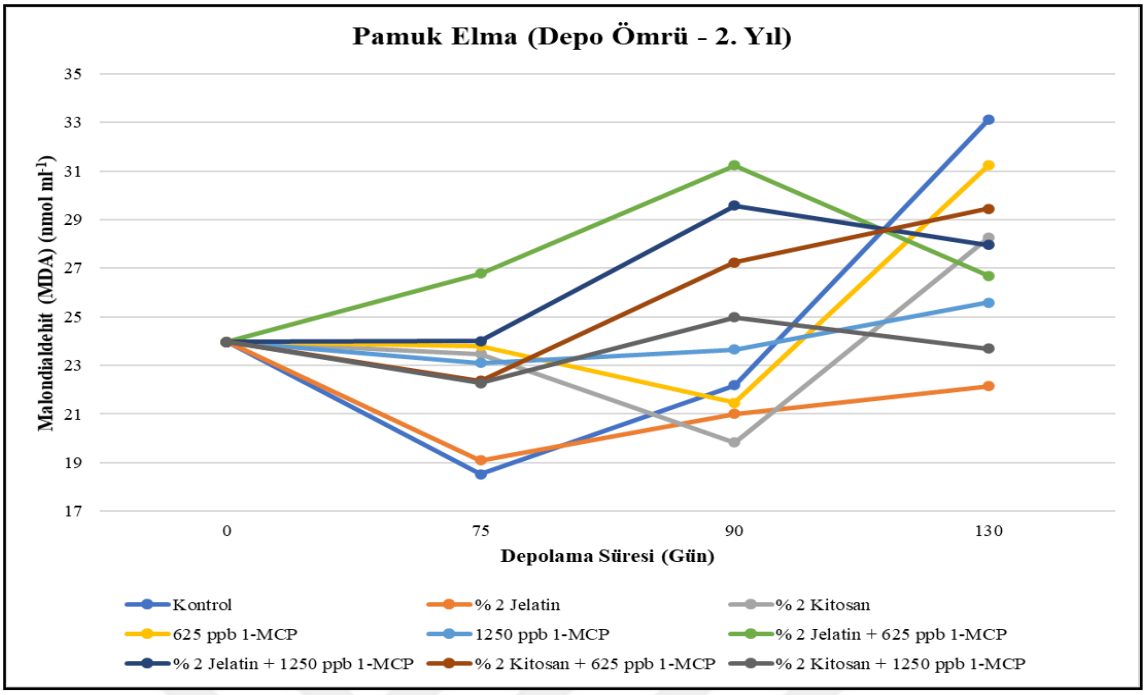
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü malondialdehit (MDA) değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda; 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 23.475 nmol ml^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 18.077 nmol ml^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.61 ve Şekil 4.195).



Şekil 4.195 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

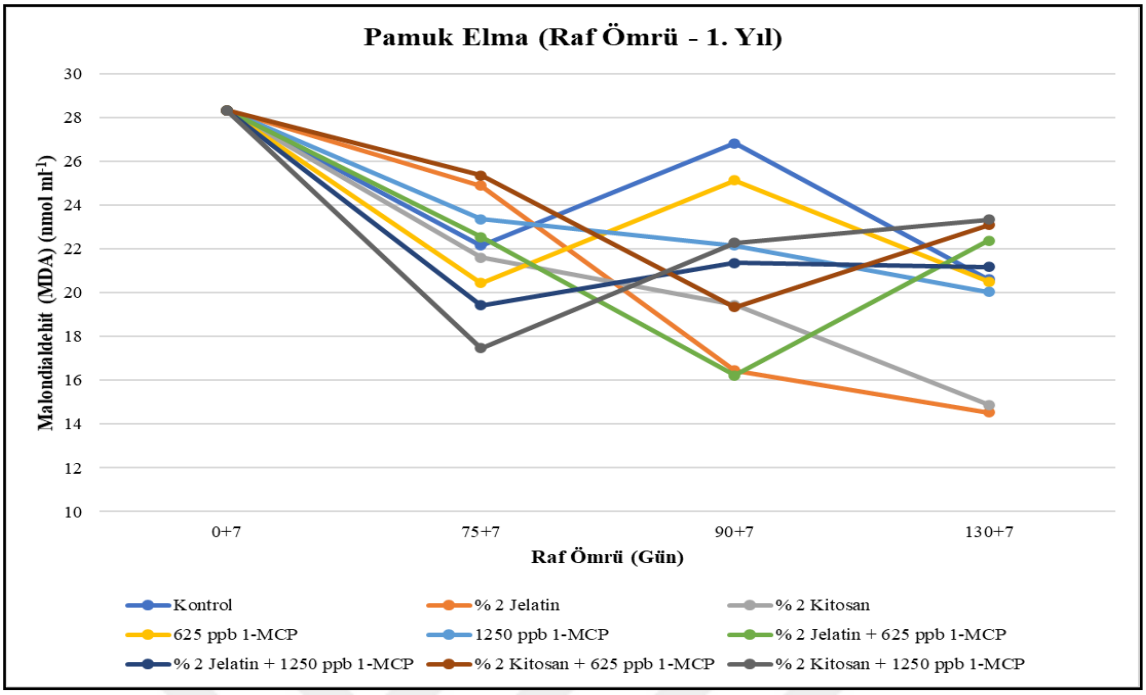
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü malondialdehit (MDA) değerindeki değişimlere bakıldığında; depo ömrü sonunda, %2 jelatin ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise depo ömrü sonunda artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 33.107 nmol ml^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 22.139 nmol ml^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.61 ve Şekil 4.196).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü malondialdehit (MDA) değerindeki değişimler incelendiğinde; tüm uygulamaların raf ömrü süresi boyunca azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 23.355 nmol ml^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.534 nmol ml^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.61 ve Şekil 4.197).

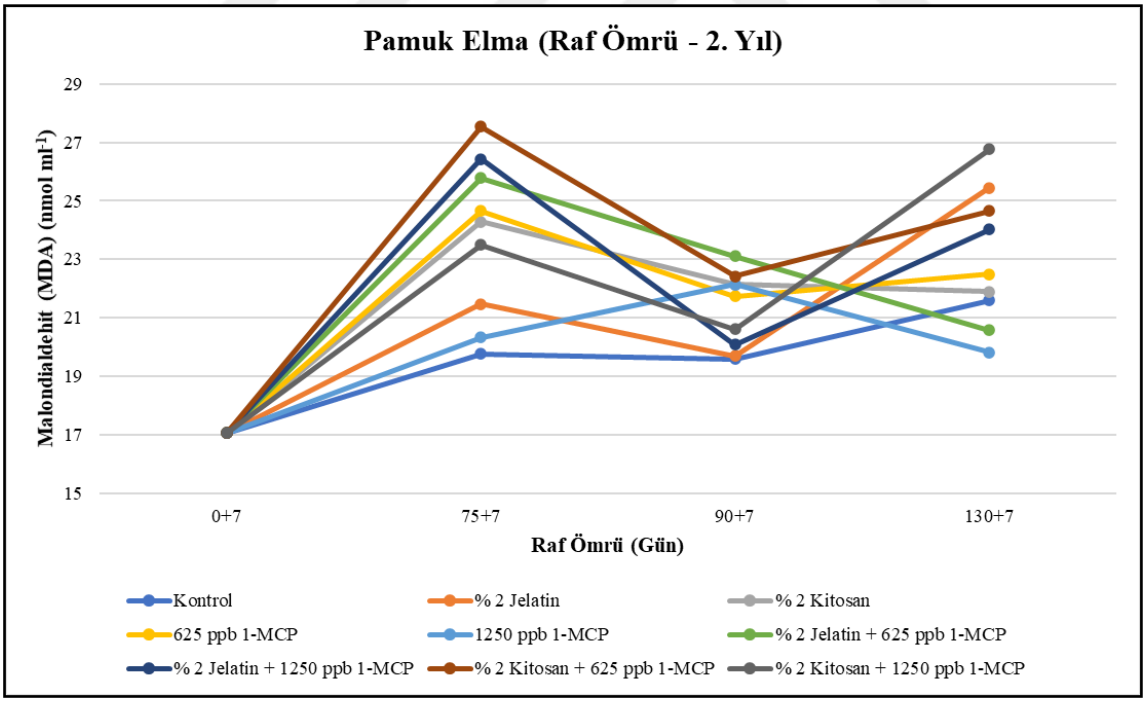


Şekil 4.196 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2019), raf ömrü malondialdehit (MDA) değerindeki değişimlerde; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 26.767 nmol ml^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 19.822 nmol ml^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.61 ve Şekil 4.198).



Şekil 4.197 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.198 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

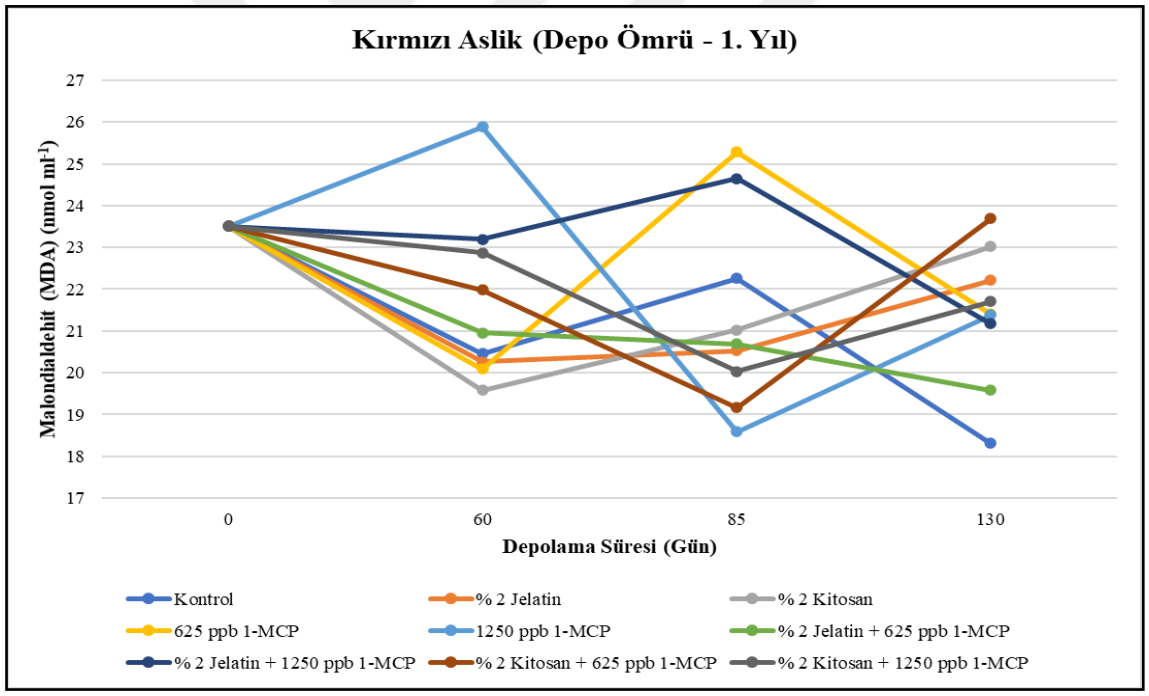
Çizelge 4.61 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü malondialdehit (MDA) miktarında (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	20.511 $^{öd\ \#}$	28.353 ^{öd}	23.029 ^{A}	22.164 ^{CD}	24.151 ^{öd}	26.831 ^{A}	23.475 $^{A\ \#}$	20.619 ^{BC}
	%2 Jelatin	20.511 $^{öd\ \#}$	28.353 ^{öd}	20.536 $^{D\ \#}$	24.889 ^{AB}	23.510 $^{öd\ \#}$	16.451 ^{D}	22.335 $^{AB\ \#}$	14.534 ^{D}
	%2 Kitosan	20.511 $^{öd\ \#}$	28.353 ^{öd}	21.424 $^{C\ \#}$	21.622 ^{CD}	21.730 ^{öd}	19.458 ^{C}	22.240 $^{AB\ \#}$	14.885 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	20.511 $^{öd\ \#}$	28.353 ^{öd}	20.138 ^{D}	20.444 ^{DE}	20.710 ^{öd}	25.132 ^{A}	20.715 ^{BC}	20.512 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	20.511 $^{öd\ \#}$	28.353 ^{öd}	22.853 ^{A}	23.360 ^{BC}	19.221 ^{öd}	22.172 ^{B}	18.077 $^{D\ \#}$	20.051 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	20.511 $^{öd\ \#}$	28.353 ^{öd}	22.332 ^{B}	22.543 ^{C}	21.305 $^{öd\ \#}$	16.231 ^{D}	18.908 $^{CD\ \#}$	22.381 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	20.511 $^{öd\ \#}$	28.353 ^{öd}	23.301 $^{A\ \#}$	19.432 ^{E}	20.994 ^{öd}	21.363 ^{BC}	21.861 ^{AB}	21.185 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	20.511 $^{öd\ \#}$	28.353 ^{öd}	22.136 $^{B\ \#}$	25.367 ^{A}	23.228 ^{öd}	19.346 ^{C}	19.911 $^{CD\ \#}$	23.105 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	20.511 $^{öd\ \#}$	28.353 ^{öd}	21.366 $^{C\ \#}$	17.471 ^{F}	22.681 ^{öd}	22.295 ^{B}	22.764 $^{A\ \#}$	23.355 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**20.511** ^{b}	**28.353** ^{a}	**21.902** ^{a}	**21.921** ^{b}	**21.948** ^{a}	**21.031** ^{bc}	**21.143** ^{ab}	**20.070** ^{c}
2020	**Kontrol**	23.968 $^{öd\ \#}$	17.060 ^{öd}	18.531 ^{D}	19.765 ^{F}	22.179 ^{DE}	19.588 ^{C}	33.107 $^{A\ \#}$	21.596 ^{CD}
	%2 Jelatin	23.968 $^{öd\ \#}$	17.060 ^{öd}	19.097 $^{CD\ \#}$	21.469 ^{E}	21.007 ^{EF}	19.685 ^{BC}	22.139 ^{F}	25.447 ^{AB}
	%2 Kitosan	23.968 $^{öd\ \#}$	17.060 ^{öd}	23.465 ^{AB}	24.288 ^{D}	19.829 $^{F\ \#}$	22.856 ^{A}	28.253 $^{CD\ \#}$	21.885 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	23.968 $^{öd\ \#}$	17.060 ^{öd}	23.804 ^{AB}	24.652 ^{CD}	21.470 ^{EF}	21.736 $^{A-C}$	31.227 $^{B\ \#}$	22.487 $^{B-D}$
	1250 ppb 1-MCP	23.968 $^{öd\ \#}$	17.060 ^{öd}	23.108 $^{AB\ \#}$	20.327 ^{EF}	23.655 ^{CD}	22.141 $^{A-C}$	25.594 $^{E\ \#}$	19.822 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	23.968 $^{öd\ \#}$	17.060 ^{öd}	26.778 ^{A}	25.780 ^{BC}	31.240 $^{A\ \#}$	23.104 ^{A}	26.691 $^{DE\ \#}$	20.576 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	23.968 $^{öd\ \#}$	17.060 ^{öd}	24.001 ^{AB}	26.426 ^{AB}	29.585 $^{A\ \#}$	20.073 ^{BC}	27.955 ^{CD}	24.015 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	23.968 $^{öd\ \#}$	17.060 ^{öd}	22.363 $^{BC\ \#}$	27.542 ^{A}	27.251 $^{B\ \#}$	22.412 ^{AB}	29.445 $^{C\ \#}$	24.663 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	23.968 $^{öd\ \#}$	17.060 ^{öd}	22.275 ^{BC}	23.495 ^{D}	24.980 $^{C\ \#}$	20.604 $^{A-C}$	23.683 ^{F}	26.767 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**23.968** ^{bc}	**17.060** ^{c}	**22.602** ^{c}	**23.749** ^{a}	**24.577** ^{b}	**21.355** ^{b}	**27.566** ^{a}	**23.029** ^{a}
			$p^{Uygulama}$ = 0.001		**$p^{D.S.}$ = 0.001**		**$p^{Yıl}$ =0.001**		

$^{A, B, C}$ ↓ : Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinde malondialdehit (MDA) değerinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiki olarak her iki yılda önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Bununla beraber, her iki yıl depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.61).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü malondialdehit (MDA) değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerin 23.693 nmol ml^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 18.312 nmol ml^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.62 ve Şekil 4.199).

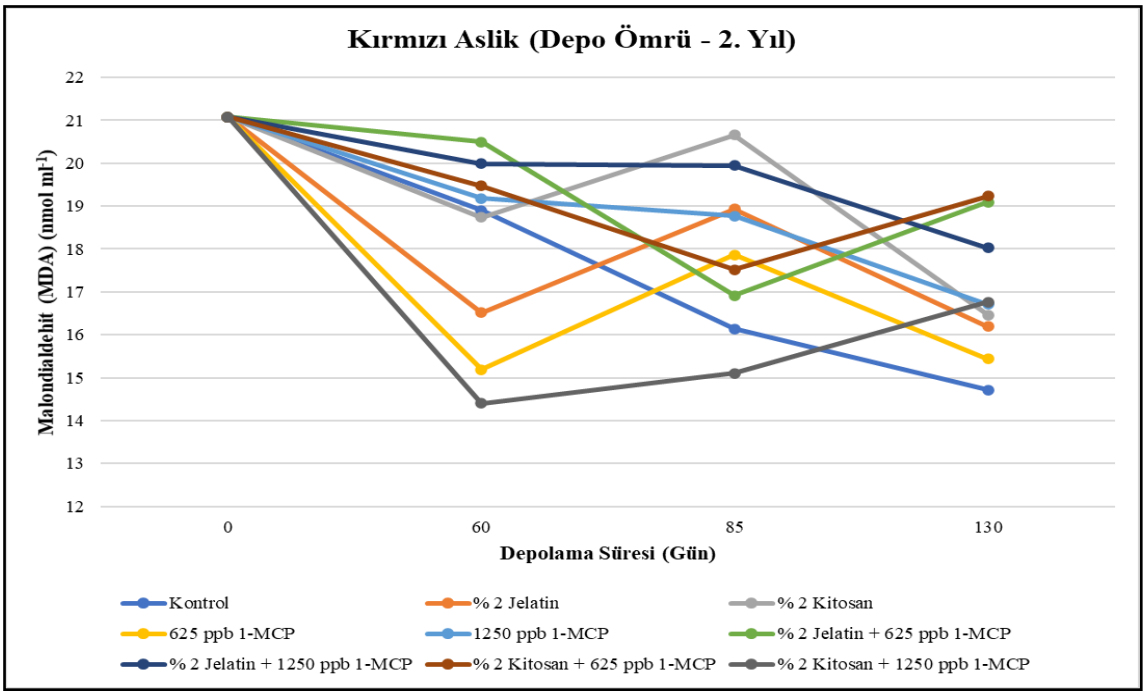


Şekil 4.199 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü malondialdehit (MDA) değerindeki değişimlerde ise depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 19.239 nmol ml^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en

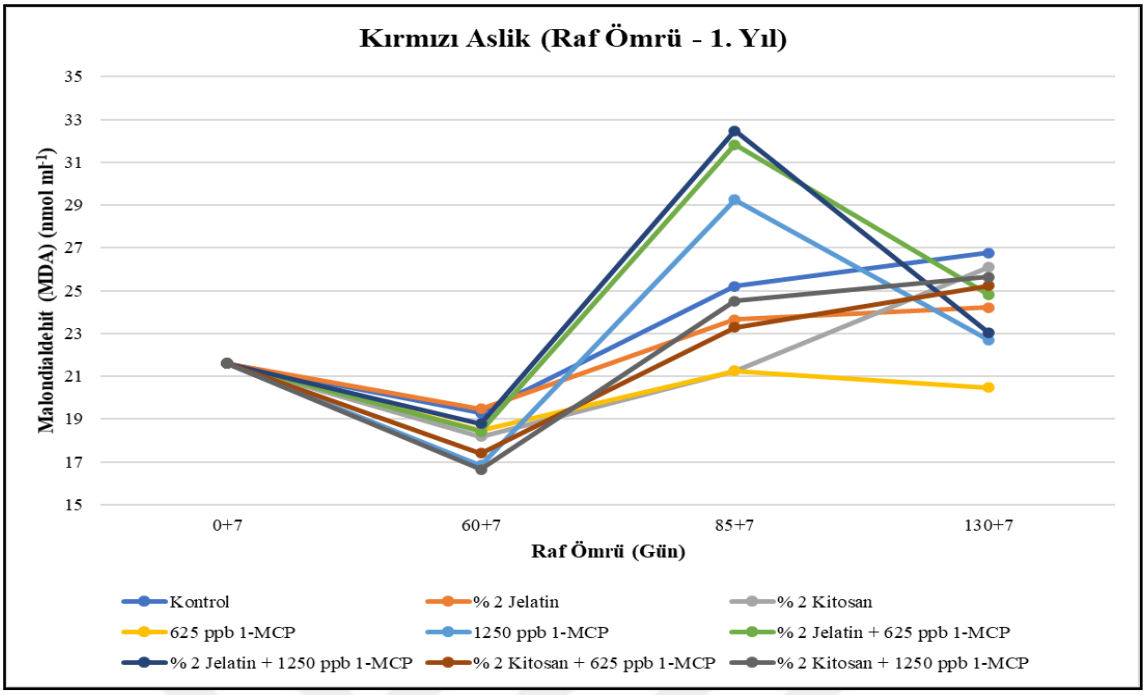
düşük değerin ise 14.714 nmol ml^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.62 ve Şekil 4.200).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü malondialdehit (MDA) değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 26.759 nmol ml^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 20.477 nmol ml^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.62 ve Şekil 4.201).

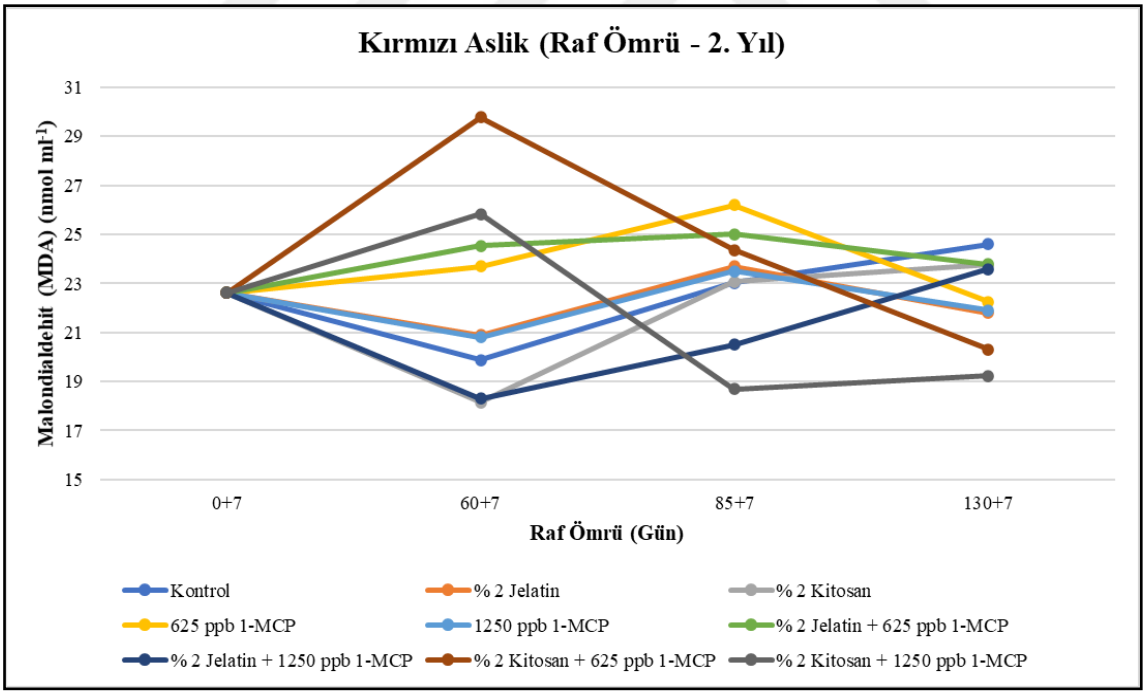


Şekil 4.200 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü malondialdehit (MDA) değerindeki değişimler ele alındığında; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda; kontrol, %2 kitosan, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 24.591 nmol ml^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 19.234 nmol ml^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.62 ve Şekil 4.202).



Şekil 4.201 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.202 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

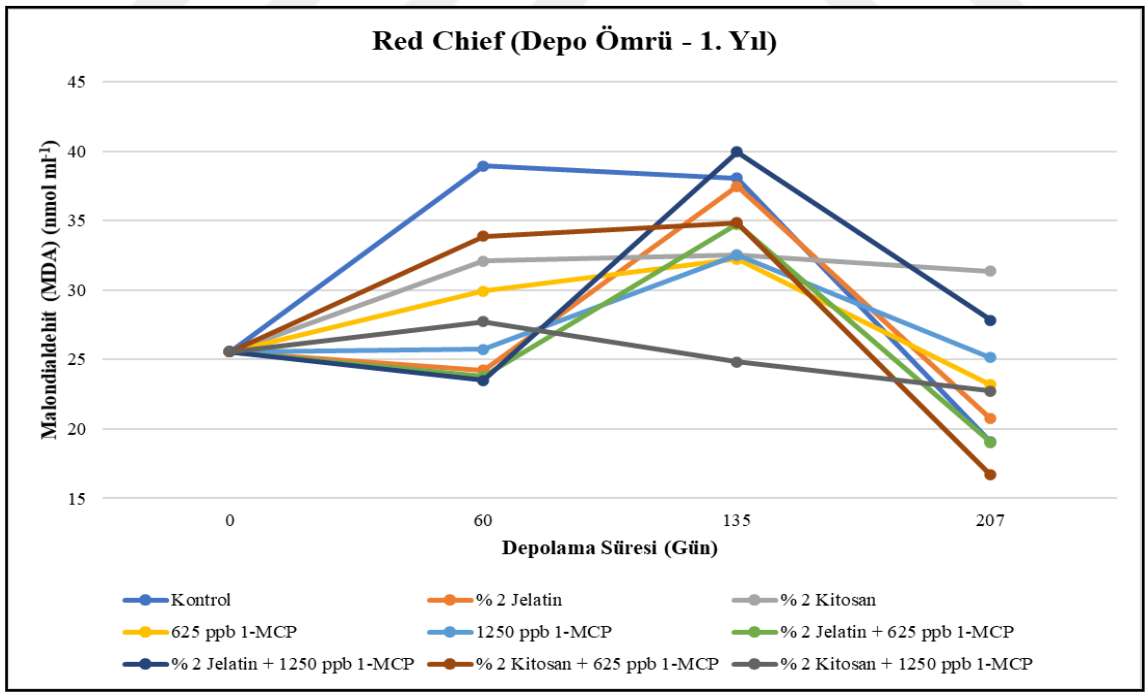
Çizelge 4.62 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü malondialdehit (MDA) miktarında (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	23.508 ^{öd}	21.591 ^{öd}	20.462 $^{B\#}$	19.283 ^{A}	22.260 $^{B\#}$	25.213 ^{C}	18.312 $^{C\#}$	26.759 ^{A}
	%2 Jelatin	23.508 ^{öd}	21.591 ^{öd}	20.265 ^{B}	19.472 ^{A}	20.533 $^{B-D}$	23.651 ^{C}	22.211 ^{AB}	24.204 ^{AB}
	%2 Kitosan	23.508 ^{öd}	21.591 ^{öd}	19.583 $^{B\#}$	18.190 ^{AB}	21.024 ^{BC}	21.256 ^{D}	23.022 $^{A\#}$	26.095 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	23.508 ^{öd}	21.591 ^{öd}	20.089 ^{B}	18.478 ^{AB}	25.280 $^{A\#}$	21.241 ^{D}	21.406 ^{AB}	20.477 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	23.508 ^{öd}	21.591 ^{öd}	25.883 $^{A\#}$	16.841 ^{B}	18.593 $^{D\#}$	29.249 ^{B}	21.385 ^{AB}	22.690 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	23.508 ^{öd}	21.591 ^{öd}	20.957 ^{B}	18.418 ^{AB}	20.687 $^{B-D\#}$	31.819 ^{A}	19.579 $^{BC\#}$	24.813 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	23.508 ^{öd}	21.591 ^{öd}	23.198 $^{AB\#}$	18.789 ^{AB}	24.646 $^{A\#}$	32.481 ^{A}	21.174 ^{AB}	23.046 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	23.508 ^{öd}	21.591 ^{öd}	21.981 ^{B}	17.403 ^{AB}	19.171 $^{CD\#}$	23.290 ^{C}	23.693 ^{A}	25.222 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	23.508 ^{öd}	21.591 ^{öd}	22.866 $^{AB\#}$	16.647 ^{B}	20.036 $^{CD\#}$	24.506 ^{C}	21.707 $^{AB\#}$	25.639 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**23.508** ^{a}	**21.591** ^{b}	**21.698** ^{b}	**18.169** ^{c}	**21.359** ^{b}	**25.856** ^{a}	**21.388** ^{b}	**24.327** ^{a}
2020	**Kontrol**	21.075 ^{öd}	22.607 ^{öd}	18.906 ^{A}	19.877 ^{BC}	16.142 $^{FG\#}$	23.032 ^{BC}	14.714 $^{C\#}$	24.591 ^{A}
	%2 Jelatin	21.075 ^{öd}	22.607 ^{öd}	16.517 $^{B\#}$	20.894 ^{BC}	18.929 $^{BC\#}$	23.697 ^{AB}	16.189 $^{BC\#}$	21.801 ^{AB}
	%2 Kitosan	21.075 ^{öd}	22.607 ^{öd}	18.741 ^{A}	18.146 ^{C}	20.656 $^{A\#}$	23.061 ^{BC}	16.463 $^{BC\#}$	23.766 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	21.075 ^{öd}	22.607 ^{öd}	15.188 $^{B\#}$	23.694 ^{BC}	17.867 $^{C-E\#}$	26.193 ^{A}	15.432 $^{C\#}$	22.243 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	21.075 ^{öd}	22.607 ^{öd}	19.186 ^{A}	20.809 ^{BC}	18.775 $^{B-D\#}$	23.511 ^{AB}	16.715 $^{BC\#}$	21.910 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	21.075 ^{öd}	22.607 ^{öd}	20.499 ^{A}	24.537 ^{AB}	16.917 $^{EF\#}$	25.002 ^{AB}	19.090 $^{A\#}$	23.779 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	21.075 ^{öd}	22.607 ^{öd}	19.993 ^{A}	18.304 ^{C}	19.953 ^{AB}	20.501 ^{CD}	18.026 $^{AB\#}$	23.593 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	21.075 ^{öd}	22.607 ^{öd}	19.469 $^{A\#}$	29.785 ^{A}	17.518 $^{DE\#}$	24.368 ^{AB}	19.239 ^{A}	20.299 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	21.075 ^{öd}	22.607 ^{öd}	14.402 $^{B\#}$	25.826 ^{AB}	15.099 $^{G\#}$	18.690 ^{D}	16.762 $^{BC\#}$	19.234 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**21.075** ^{a}	**22.607** ^{a}	**18.100** ^{b}	**22.430** ^{a}	**17.984** ^{b}	**23.117** ^{a}	**16.959** ^{c}	**22.357** ^{a}
			$p^{Uygulama}$ = 0.001		**$p^{D.S.}$ = 0.001**		**$p^{Yıl}$ =0.001**		

$^{A.\ B.\ C}$ ↓ : Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a.\ b.\ c}$ → : Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

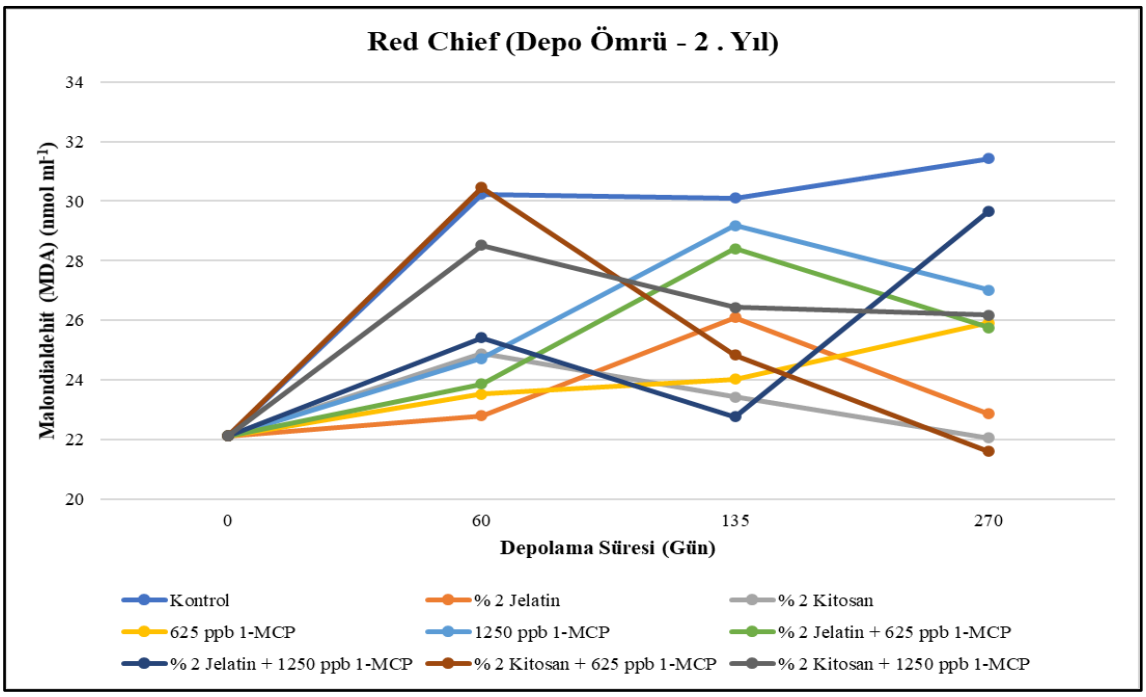
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde malondialdehit (MDA) değerinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiki olarak her iki yılda önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise birinci yıl depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise depo ömründe depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunurken, raf ömründe ise depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.62).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü malondialdehit (MDA) değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 31.373 nmol ml^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 16.680 nmol ml^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.63 ve Şekil 4.203).



Şekil 4.203 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2019), depo ömrü malondialdehit (MDA) değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise, depo ömrü sonunda %2 kitosan, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 31.436 nmol ml^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 21.618 nmol ml^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.63 ve Şekil 4.204).

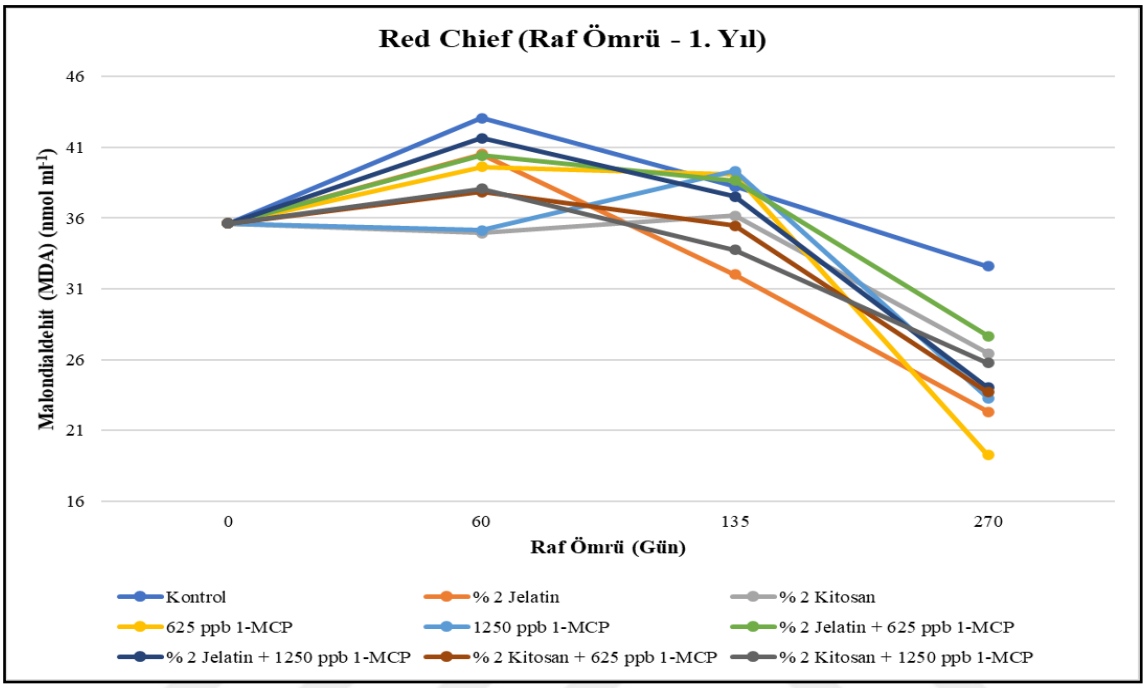


Şekil 4.204 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

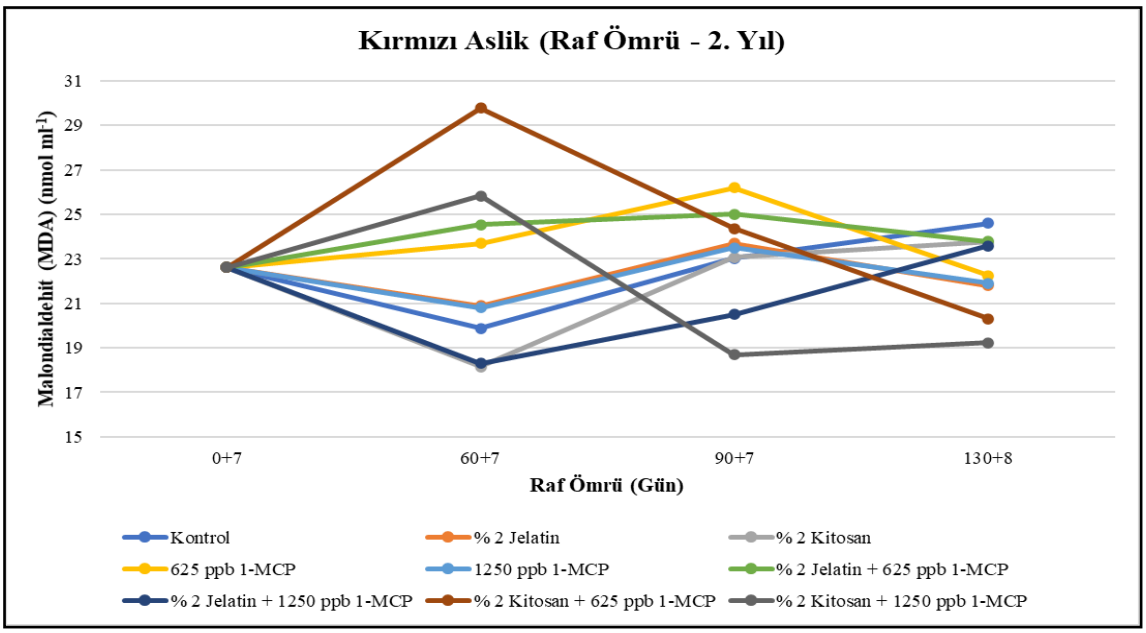
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü malondialdehit (MDA) değerindeki değişimler incelendiğinde, raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malondialdehit (MDA) değerinin 32.591 nmol ml^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 19.265 nmol ml^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu (Çizelge 4.63 ve Şekil 4.205).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2019), raf ömrü malondialdehit (MDA) değerindeki değişimlere bakıldığında ise raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek

MDA değerinin 28.330 nmol ml^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 21.753 nmol ml^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.63 ve Şekil 4.206).



Şekil 4.205 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.206 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malondialdehit (MDA) değerinde (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.63 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömrü malondialdehit (MDA) miktarında (nmol ml^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	25.574 $^{öd\,\#}$	35.630 ^{öd}	38.936 ^{A}	43.056 ^{öd}	38.059 ^{AB}	38.222 ^{öd}	19.062 $^{F\,\#}$	32.591 ^{A}
	%2 Jelatin	25.574 $^{öd\,\#}$	35.630 ^{öd}	24.244 $^{D\,\#}$	40.532 ^{öd}	37.459 $^{AB\,\#}$	32.010 ^{öd}	20.745 ^{EF}	22.301 ^{CD}
	%2 Kitosan	25.574 $^{öd\,\#}$	35.630 ^{öd}	32.096 $^{B\,C\,\#}$	34.964 ^{öd}	32.556 ^{C}	36.165 ^{öd}	31.373 $^{A\,\#}$	26.445 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	25.574 $^{öd\,\#}$	35.630 ^{öd}	29.915 $^{B-D}$	39.614 ^{öd}	32.223 $^{C\,\#}$	39.113 ^{öd}	23.178 $^{CD\,\#}$	19.265 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	25.574 $^{öd\,\#}$	35.630 ^{öd}	25.724 ^{CD}	35.144 ^{öd}	32.522 $^{C\,\#}$	39.325 ^{öd}	25.126 ^{C}	23.287 $^{B-D}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	25.574 $^{öd\,\#}$	35.630 ^{öd}	23.786 $^{D\,\#}$	40.423 ^{öd}	18.240 $^{E\,\#}$	38.657 ^{öd}	19.026 $^{F\,\#}$	27.655 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	25.574 $^{öd\,\#}$	35.630 ^{öd}	23.518 $^{D\,\#}$	41.643 ^{öd}	39.954 ^{A}	37.528 ^{öd}	27.821 ^{B}	24.029 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	25.574 $^{öd\,\#}$	35.630 ^{öd}	33.879 $^{AB\,\#}$	37.847 ^{öd}	34.843 ^{BC}	35.467 ^{öd}	16.680 ^{G}	23.686 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	25.574 $^{öd\,\#}$	35.630 ^{öd}	27.719 $^{B-D}$	38.087 ^{öd}	24.822 ^{D}	33.752 ^{öd}	22.743 $^{DE\,\#}$	25.749 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**25.574** ^{c}	**35.630** ^{b}	**28.869** ^{b}	**39.034** ^{a}	**32.298** ^{a}	**36.693** ^{b}	**22.861** ^{c}	**25.001** ^{c}
2020	**Kontrol**	22.130 $^{öd\,\#}$	34.743 ^{öd}	30.237 $^{öd\,\#}$	18.935 $^{A-C}$	30.104 ^{A}	27.818 ^{A}	31.436 $^{A\,\#}$	24.481 ^{BC}
	%2 Jelatin	22.130 $^{öd\,\#}$	34.743 ^{öd}	22.805 $^{öd\,\#}$	16.252 $^{B-E}$	26.105 $^{A-D\,\#}$	26.511 $^{A-}$C	22.869 ^{CD}	28.330 ^{A}
	%2 Kitosan	22.130 $^{öd\,\#}$	34.743 ^{öd}	24.885 $^{öd\,\#}$	14.408 ^{DE}	23.429 ^{D}	23.339 ^{E}	22.056 ^{D}	22.603 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	22.130 $^{öd\,\#}$	34.743 ^{öd}	23.531 $^{öd\,\#}$	17.290 $^{B-D}$	24.031 $^{CD\,\#}$	27.116 ^{AB}	25.922 $^{B-D}$	24.751 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	22.130 $^{öd\,\#}$	34.743 ^{öd}	24.727 ^{öd}	15.073 $^{C-E}$	29.185 ^{AB}	25.522 $^{B-D}$	27.025 $^{A-C}$	26.863 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	22.130 $^{öd\,\#}$	34.743 ^{öd}	23.874 ^{öd}	18.656 $^{A-E}$	28.414 $^{A-C\,\#}$	24.782 $^{C-E}$	25.759 $^{B-D\,\#}$	21.753 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	22.130 $^{öd\,\#}$	34.743 ^{öd}	25.425 $^{öd\,\#}$	12.681 ^{E}	22.767 ^{D}	25.466 $^{B-D}$	29.674 ^{AB}	23.011 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	22.130 $^{öd\,\#}$	34.743 ^{öd}	30.460 ^{öd}	22.229 ^{A}	24.841 $^{B-D}$	27.335 ^{AB}	21.618 $^{D\,\#}$	26.865 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	22.130 $^{öd\,\#}$	34.743 ^{öd}	28.516 ^{öd}	20.394 ^{AB}	26.442 $^{A-D}$	23.827 ^{DE}	26.186 $^{B-D\,\#}$	22.938 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**22.130** ^{b}	**34.743** ^{a}	**26.051** ^{a}	**17.324** ^{c}	**26.147** ^{a}	**25.746** ^{b}	**25.838** ^{a}	**24.622** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde malondialdehit (MDA) değerinde; her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiki olarak her iki yılda önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Öte yandan her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.63).

Çizelge 4.64 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde malondialdehit (MDA) değeri (nmol ml^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	22.791	24.492	21.135	23.211	30.408	37.375
	%2 Jelatin	21.723	21.057	21.629	22.229	27.005	32.618
	%2 Kitosan	21.477	21.079	21.784	21.783	30.400	33.301
	625 ppb 1-MCP	20.519	23.610	22.571	20.447	27.723	33.405
	1250 ppb 1-MCP	20.166	23.484	22.342	22.593	27.237	33.346
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	20.764	22.377	21.183	24.160	21.656	35.591
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	21.667	22.583	23.131	23.977	29.217	34.707
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	21.446	24.043	22.088	21.877	27.744	33.157
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	21.831	22.868	22.029	22.096	25.214	33.304
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**21.376 *B***	**22.844 *b***	**21.988 *B***	**22.486 *b***	**27.400 *A***	**34.090 *a***
2020	Kontrol	24.446	19.502	17.709	22.527	28.477	26.494
	%2 Jelatin	21.553	20.915	18.177	22.250	23.478	26.459
	%2 Kitosan	23.879	21.522	19.234	21.895	23.125	23.773
	625 ppb 1-MCP	25.117	21.484	17.391	23.684	23.903	25.975
	1250 ppb 1-MCP	24.081	19.837	18.938	22.209	25.767	25.550
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	27.169	21.630	19.395	23.981	25.044	24.984
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	26.377	21.893	19.762	21.251	24.999	23.975
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	25.757	22.919	19.325	24.265	24.762	27.793
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	23.727	21.982	16.835	21.589	25.819	25.476
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**24.679 *A***	**21.298 *c***	**18.530 *B***	**22.628 *b***	**25.041 *A***	**25.609 *a***
		$p^{Çeşit} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo\ Şekli} = 0.001$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Malondialdehit (MDA) değeri için her üç elma çeşidinde çeşitler arası farklar incelendiğinde; birinci yıl (2019) depo ve raf ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir öneminin olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). İkinci yılda ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ile

Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiki olarak artan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre azalan bir öneminin olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.64).

Bitkiler, stres altında Reaktif Oksijen Türleri'nin (ROT) ($O_2^{\bullet-}$, $^1O_2$, OH• ve H_2O_2) üretimini arttırmalarından dolayı, hücresel redoks homeostasisileri bozulmaktadır (Siddiqui vd., 2011; Caverzan vd., 2012). Lipit peroksidasyonunun, meyvelerin zar yapısında meydana getirdiği tahribatlar sonucu, yaşlanma periyodu boyunca hücre zarı bütünlüğü devamlı olarak azalış göstermektedir. Reaktif oksijen türlerinin artması; hidrolitik enzimlerin aktivasyonuna bununla beraber protein, nükleik asit ve membran lipitlerine de zarar vermektedir (Fang ve Xiong, 2015). Yaşlanma sürecinde MDA; zar bütünlüğünün bir göstergesi olan lipit peroksidasyonunun ikincil son ürünü olarak üretilir ve bu süreçte MDA içeriğinde artış meydana gelmektedir. Özetle; MDA değerindeki artış, lipit peroksidasyonu ve hücre membran hasarının bir göstergesidir (Bistgani vd., 2017; Godoy, 2021).

Çalışmada malondialdehit (MDA) değerinde değişimler Çizelge 4.61; 4.62; 4.63 ve 4.64'de gösterilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde; Pamuk Elma mahalli çeşidi, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi (birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl depo ömürleri hariç) ve Red Chief standart elma çeşidinin, her iki yıl hem depo hem de raf ömürlerinde MDA değerlerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, 1-MCP, yenilebilir kaplama malzemelerinin ve kombin uygulamalarının kontrol grubuna göre daha düşük değerlerde olduğu gözlemlenmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda, hasat sonrası 1-MCP uygulamasının, muhafaza başlarında meyvelerdeki H_2O_2 seviyesini artırarak, oksidatif enzimlerin aktivitelerini teşvik etmesi, böylece muhafazanın son evrelerinde, 1-MCP'nin oksidatif stresi indükleyerek antioksidan sistemi aktive etmek suretiyle reaktif oksijen türlerinin birikimini engellemesinden (Zhang vd., 2022; Xie vd., 2023) ve yenilebilir kaplama malzemelerinin lipit peroksidasyonundan sorumlu olan oksijene karşı bariyer oluşturarak, hücre membran bütünlüğünün korunmasına yardımcı olması ve dolayısıyla serbest radikallerin oluşumunu engellemesinden (Petriccione vd., 2015; Sharma ve Sharma, 2016; Saleem vd., 2020; Nguyen vd., 2020) kaynaklandığı öngörülmektedir.

Niu vd. (2018), Starkrimson elma çeşidinde resveratrol, 1-MCP ve DPA uygulaması yaptıkları çalışmada, MDA değerinde depolama süresince artışların olduğunu depo ömrü sonunda ise 1-MCP uygulamasının kontrol grubuna göre daha düşük değere sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Lee vd. (2019), 1 µL L^{-1} dozunda 1-MCP uygulaması yaptıkları Empire çeşidi elmaları, 3ºC'de KA koşullarında (2 kPa O_2/2 kPa CO_2) 6 ve 10 ay depoladıktan sonra gövde ve kaliks uç dokularında MDA içeriğindeki değişimleri incelemişlerdir. Gövde de başlangıçta 6.8 µmol kg^{-1} olan MDA değerinin on ay sonunda kontrol grubunda 6.2 µmol kg^{-1}, 1-MCP uygulamasında ise 4.2 µmol kg^{-1} olduğunu, kalikste ise başlangıç değerinin 5.9 µmol kg^{-1} olduğu, on ay sonunda kontrol grubunda 6.8 µmol kg^{-1}, 1-MCP uygulamasında ise 4.4 µmol kg^{-1} olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak 1-MCP uygulamasının Empire elma çeşidinde kontrol grubuna göre daha düşük MDA değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

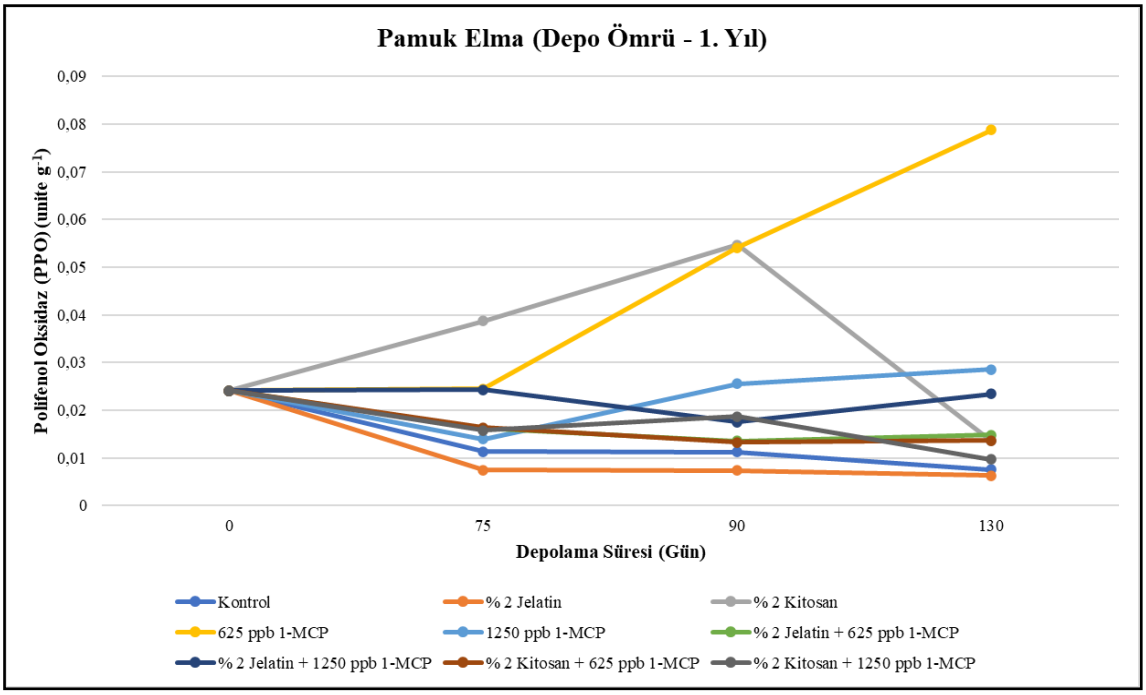
Liu vd. (2021), kitosan, kitosan+nano-titanyum dioksit ve kitosan+litchi ekstrakt uygulamalarının 180 gün depoladıkları Fuji çeşidi elmalarda, MDA değerindeki değişimleri incelediklerinde, kaplama yapılan elmaların kaplama yapılmayan (kontrol) elmalara göre daha düşük değerlere sahip olduklarını belirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise Khalifa vd. (2016), Anna elma çeşidi ile Festival çilek çeşidinde kitosan, zeytin yağı artığı ekstraktı ve kombin uygulamalarının, kaplama yapılmayan örneklere göre daha düşük MDA değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Özetle her iki yenilebilir kaplama çalışmasında da kitosan uygulamalarının MDA değerindeki yükselişini azaltmada etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu tez çalışmasında MDA değerinde elde edilen veriler, yukarıda belirtilen literatürler ile benzerlik içerisindedirler.

4.10 Polifenol Oksidaz (PPO)

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında polifenol oksidaz (PPO) enziminde meydana gelen değişimler Çizelge 4.65-4.68 ve Şekil 4.207-4.218'de gösterilmiştir.

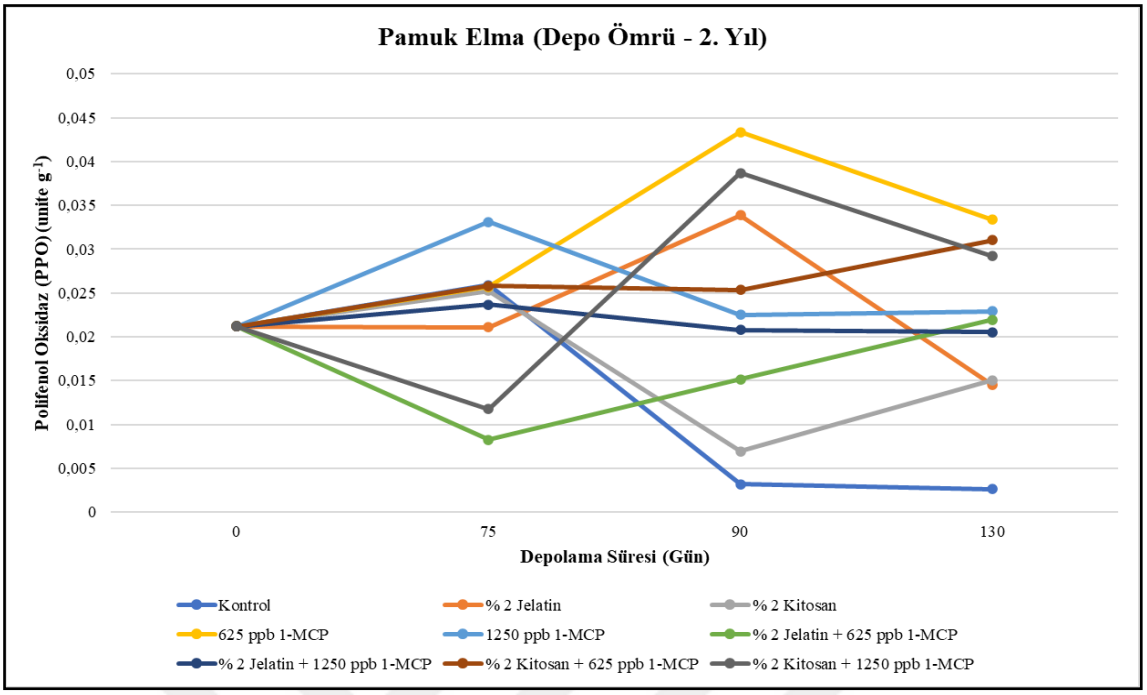
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü polifenol oksidaz (PPO) enziminde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda; 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer tüm

uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinin 0.079 unite g^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.006 unite g^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.65 ve Şekil 4.207).



Şekil 4.207 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

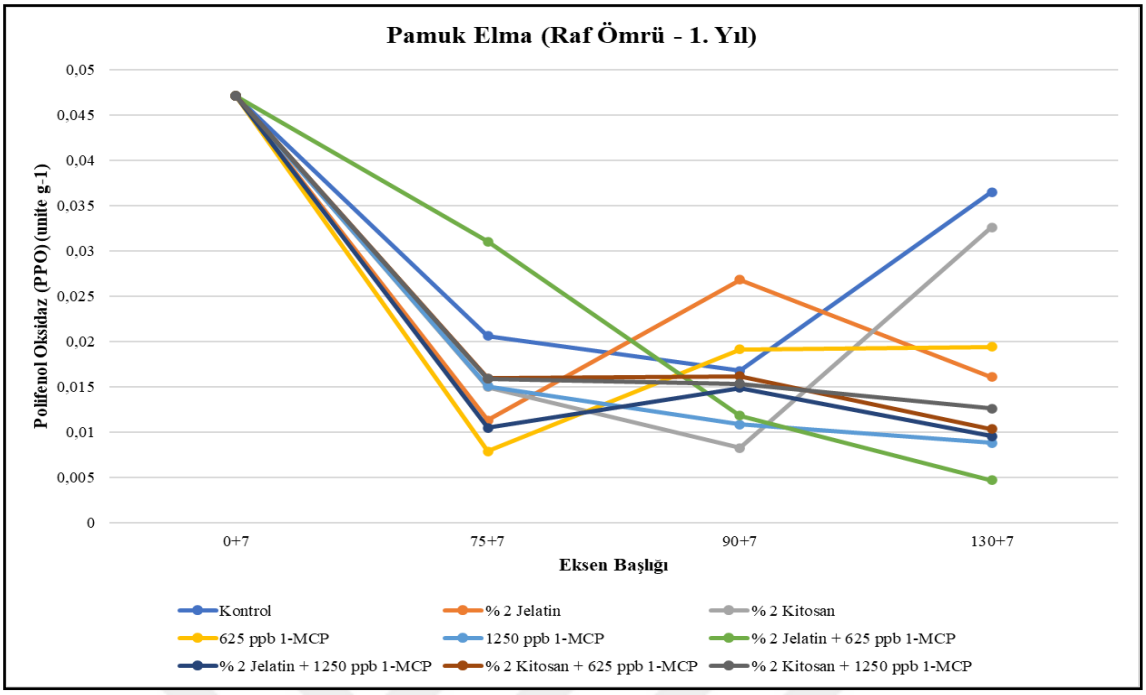
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü polifenol oksidaz (PPO) enzimindeki değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle beraber dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz (PPO) enziminin 0.033 unite g^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.003 unite g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.65 ve Şekil 4.208).



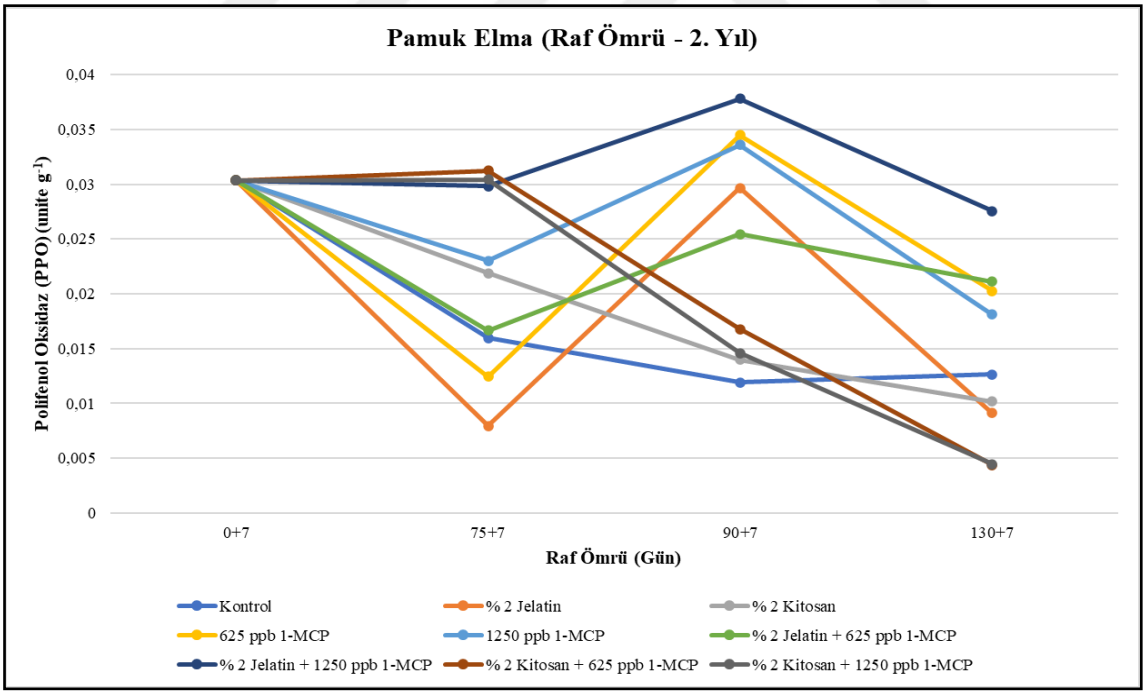
Şekil 4.208 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü polifenol oksidaz (PPO) enzimindeki değişimlerde, raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz (PPO) enziminin 0.037 unite g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 0.005 unite g^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.65 ve Şekil 4.209).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü polifenol oksidaz (PPO) enzimindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz enziminin 0.028 unite g^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.004 unite g^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.65 ve Şekil 4.210).



Şekil 4.209 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.210 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.65 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enziminde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.024 ^{öd}	0.047 ^{öd}	0.011 ^{CD}	0.021 ^{AB}	0.011 ^{B}	0.017 ^{AB}	0.008 $^{B\#}$	0.037 ^{A}
	%2 Jelatin	0.024 ^{öd}	0.047 ^{öd}	0.007 $^{D\#}$	0.011 ^{BC}	0.007 ^{B}	0.027 ^{A}	0.006 $^{B\#}$	0.016 ^{BC}
	%2 Kitosan	0.024 ^{öd}	0.047 ^{öd}	0.039 $^{A\#}$	0.015 ^{BC}	0.055 ^{A}	0.008 ^{B}	0.014 $^{B\#}$	0.033 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	0.024 ^{öd}	0.047 ^{öd}	0.024 $^{B\#}$	0.008 ^{C}	0.054 ^{A}	0.019 ^{AB}	0.079 ^{A}	0.019 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	0.024 ^{öd}	0.047 ^{öd}	0.014 ^{CD}	0.015 ^{BC}	0.026 $^{AB\#}$	0.011 ^{AB}	0.029 $^{B\#}$	0.009 ^{DE}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.024 ^{öd}	0.047 ^{öd}	0.016 $^{C\#}$	0.031 ^{A}	0.014 ^{B}	0.012 ^{AB}	0.015 $^{B\#}$	0.005 ^{E}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.024 ^{öd}	0.047 ^{öd}	0.024 $^{B\#}$	0.010 ^{BC}	0.018 ^{B}	0.015 ^{AB}	0.023 $^{B\#}$	0.010 $^{C-E}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.024 ^{öd}	0.047 ^{öd}	0.016 ^{C}	0.016 ^{BC}	0.013 ^{B}	0.016 ^{AB}	0.014 ^{B}	0.010 $^{C-E}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.024 ^{öd}	0.047 ^{öd}	0.016 ^{C}	0.016 ^{BC}	0.019 ^{B}	0.015 ^{AB}	0.010 $^{B\#}$	0.013 $^{B-D}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.024** ^{a}	**0.047** ^{a}	**0.019** ^{a}	**0.016** ^{b}	**0.024** ^{a}	**0.016** ^{b}	**0.022** ^{a}	**0.017** ^{b}
2020	**Kontrol**	0.021 ^{öd}	0.030 ^{öd}	0.026 ^{AB}	0.016 $^{A-C}$	0.003 $^{C\#}$	0.012 ^{öd}	0.003 ^{C}	0.013 $^{A-C}$
	%2 Jelatin	0.021 ^{öd}	0.030 ^{öd}	0.021 ^{AB}	0.008 ^{C}	0.034 ^{AB}	0.030 ^{öd}	0.014 ^{BC}	0.009 ^{BC}
	%2 Kitosan	0.021 ^{öd}	0.030 ^{öd}	0.025 ^{AB}	0.022 $^{A-C}$	0.007 ^{C}	0.014 ^{öd}	0.015 ^{BC}	0.010 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	0.021 ^{öd}	0.030 ^{öd}	0.026 ^{AB}	0.012 ^{BC}	0.043 ^{A}	0.034 ^{öd}	0.033 ^{A}	0.020 $^{A-C}$
	1250 ppb 1-MCP	0.021 ^{öd}	0.030 ^{öd}	0.033 ^{A}	0.023 $^{A-C}$	0.022 $^{A-C}$	0.034 ^{öd}	0.023 ^{AB}	0.018 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.021 ^{öd}	0.030 ^{öd}	0.008 $^{B\#}$	0.017 $^{A-C}$	0.015 ^{BC}	0.025 ^{öd}	0.022 ^{AB}	0.021 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.021 ^{öd}	0.030 ^{öd}	0.024 ^{AB}	0.030 ^{AB}	0.021 $^{A-C}$	0.038 ^{öd}	0.021 $^{AB\#}$	0.028 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.021 ^{öd}	0.030 ^{öd}	0.026 ^{AB}	0.031 ^{A}	0.025 $^{A-C}$	0.017 ^{öd}	0.031 $^{A\#}$	0.004 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.021 ^{öd}	0.030 ^{öd}	0.012 ^{AB}	0.030 ^{AB}	0.039 ^{AB}	0.015 ^{öd}	0.029 $^{AB\#}$	0.004 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.021** ^{a}	**0.030** ^{a}	**0.022** ^{a}	**0.021** ^{b}	**0.023** ^{a}	**0.024** ^{b}	**0.021** ^{a}	**0.014** ^{c}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.508$		

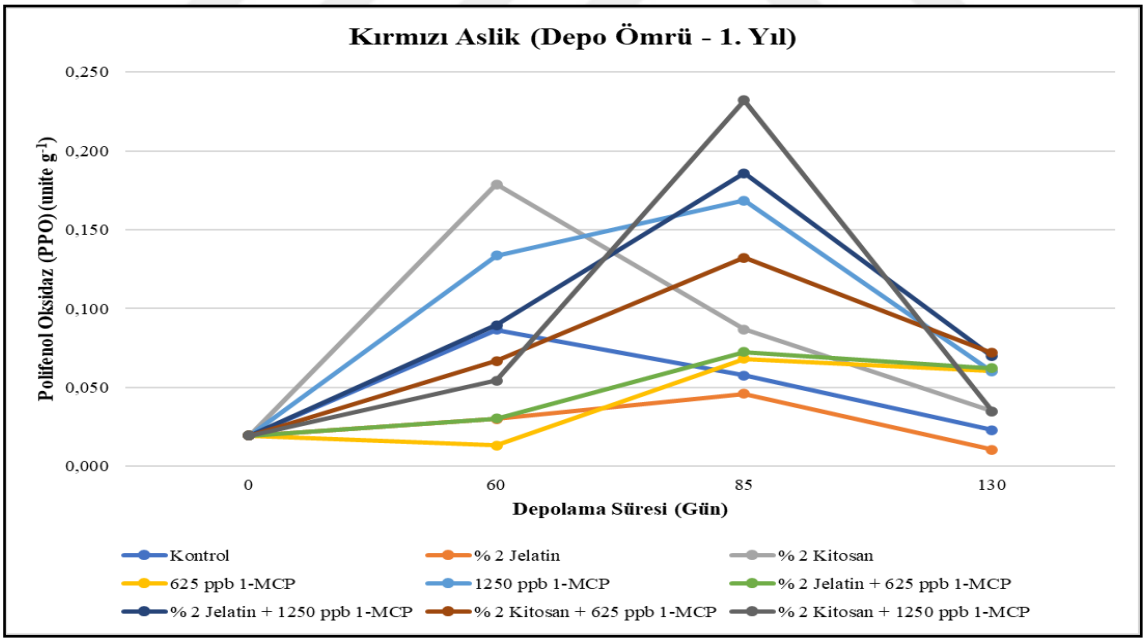
$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinde polifenol oksidaz (PPO) enziminde her iki yılda (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise, birinci ve ikinci yılda depo ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, raf ömründe her iki yılda farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.65).

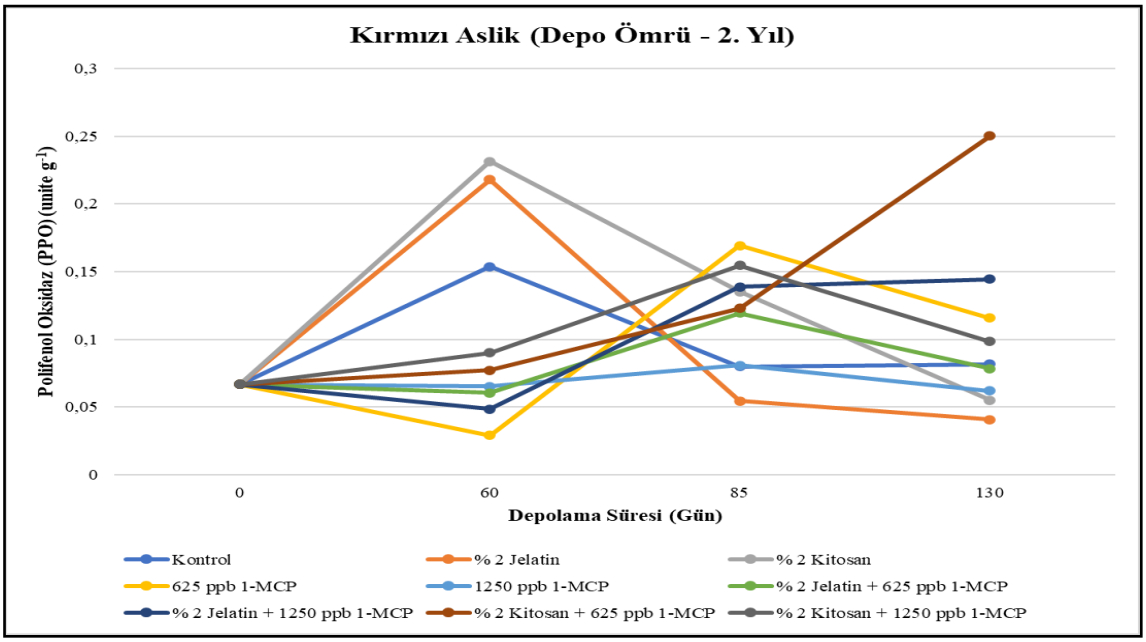
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü polifenol oksidaz (PPO) enzimindeki değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin uygulaması hariç tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz (PPO) enziminin 0.072 unite gr^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.010 unite gr^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.66 ve Şekil 4.211).



Şekil 4.211 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü polifenol oksidaz (PPO) enziminde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi

boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin, %2 kitosan ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz enziminin 0.250 unite gr^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.041 unite gr^{-1} %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.66 ve Şekil 4.212).

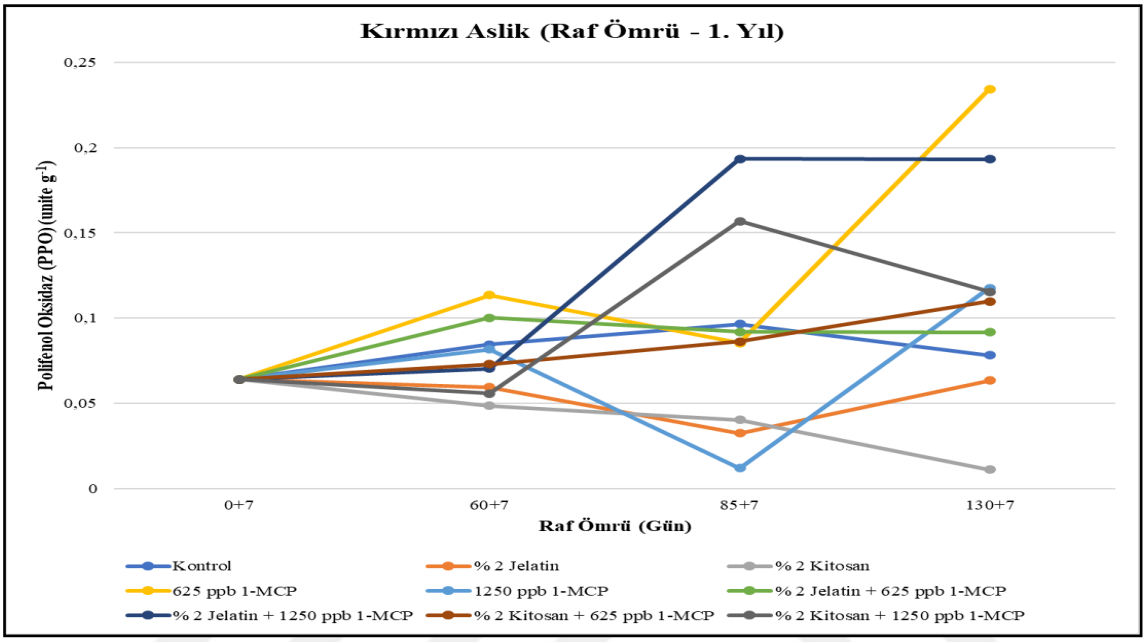


Şekil 4.212 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

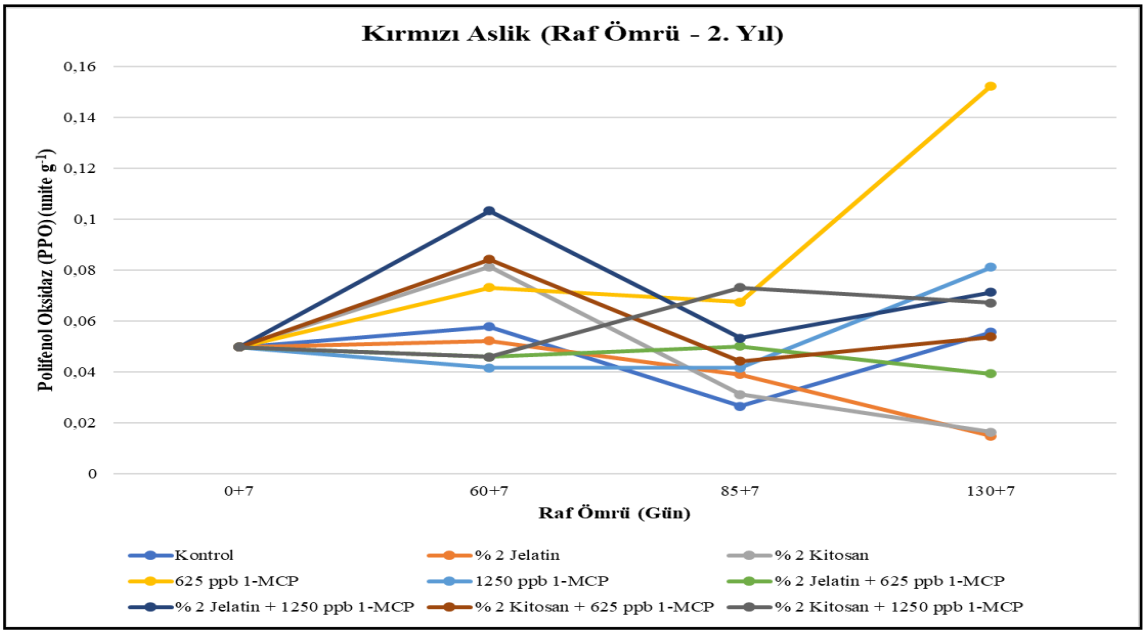
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü polifenol oksidaz (PPO) enziminde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda; %2 jelatin ve %2 kitosan uygulamaları hariç tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz enziminin 0.234 unite gr^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.011 unite gr^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.66 ve Şekil 4.213).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü polifenol oksidaz (PPO) enzimindeki değişimlerde; raf ömrü süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin, %2 kitosan ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri

gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz (PPO) enziminin 0.152 unite gr^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.015 unite gr^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.66 ve Şekil 4.214).



Şekil 4.213 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.214 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

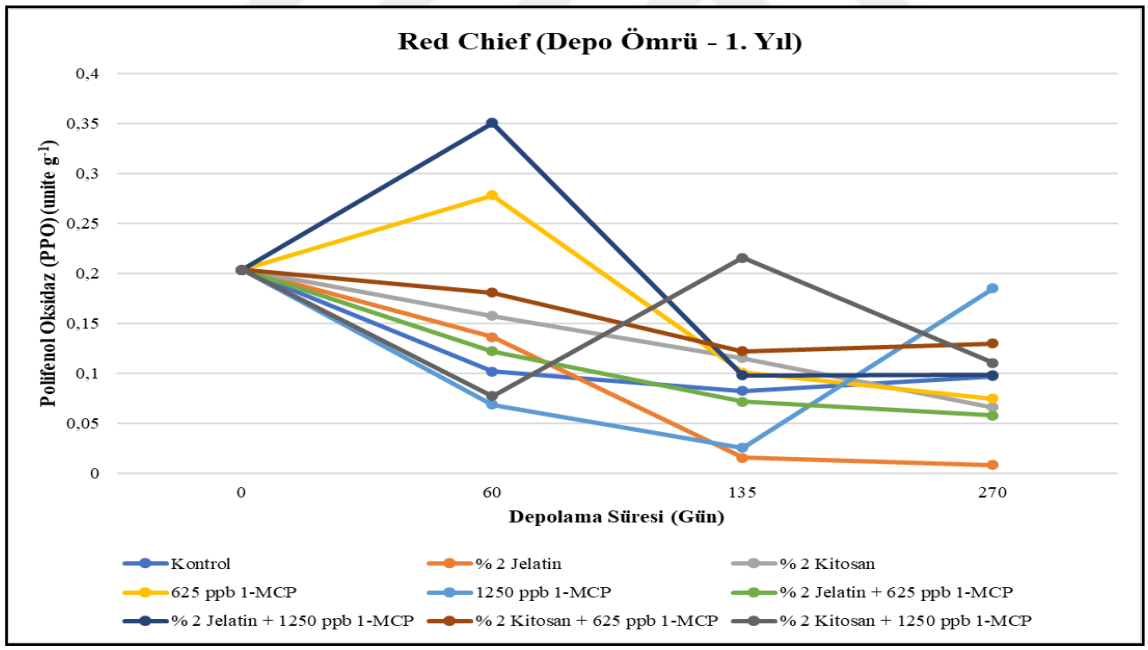
Çizelge 4.66 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enziminde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.019 ^{öd}	0.064 ^{öd}	0.086 ^{AB}	0.085 $^{A-C}$	0.058 ^{D}	0.097 ^{BC}	0.023 $^{B\#}$	0.078 ^{BC}
	%2 Jelatin	0.019 ^{öd}	0.064 ^{öd}	0.030 ^{B}	0.059 ^{BC}	0.046 ^{D}	0.032 ^{C}	0.010 ^{B}	0.063 ^{BC}
	%2 Kitosan	0.019 ^{öd}	0.064 ^{öd}	0.018 $^{B\#}$	0.048 ^{C}	0.087 $^{B-D\#}$	0.040 ^{C}	0.035 ^{AB}	0.011 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	0.019 ^{öd}	0.064 ^{öd}	0.013 $^{B\#}$	0.113 ^{A}	0.068 ^{CD}	0.085 ^{BC}	0.061 ^{A}	0.234 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	0.019 ^{öd}	0.064 ^{öd}	0.134 ^{A}	0.082 $^{A-C}$	0.169 $^{A-C\#}$	0.012 ^{C}	0.060 $^{A\#}$	0.118 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.019 ^{öd}	0.064 ^{öd}	0.030 $^{B\#}$	0.100 ^{AB}	0.072 ^{CD}	0.092 ^{BC}	0.062 ^{A}	0.092 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.019 ^{öd}	0.064 ^{öd}	0.089 ^{AB}	0.070 ^{BC}	0.186 ^{AB}	0.193 ^{A}	0.070 ^{A}	0.193 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.019 ^{öd}	0.064 ^{öd}	0.067 ^{AB}	0.073 $^{A-C}$	0.132 $^{A-D}$	0.086 ^{BC}	0.072 ^{A}	0.110 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.019 ^{öd}	0.064 ^{öd}	0.054 ^{AB}	0.056 ^{BC}	0.232 ^{A}	0.157 ^{AB}	0.035 ^{AB}	0.115 $^{A-C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.019** ^{c}	**0.064** ^{b}	**0.058** ^{b}	**0.076** ^{b}	**0.117** ^{a}	**0.088** ^{ab}	**0.048** ^{b}	**0.113** ^{a}
2020	**Kontrol**	0.067 ^{öd}	0.050 ^{öd}	0.154 $^{A-C\#}$	0.058 ^{AB}	0.080 $^{BC\#}$	0.026 ^{D}	0.082 $^{C-E\#}$	0.055 ^{BC}
	%2 Jelatin	0.067 ^{öd}	0.050 ^{öd}	0.218 ^{AB}	0.052 ^{AB}	0.054 ^{C}	0.039 ^{CD}	0.041 ^{E}	0.015 ^{D}
	%2 Kitosan	0.067 ^{öd}	0.050 ^{öd}	0.232 ^{A}	0.081 ^{AB}	0.135 $^{AB\#}$	0.031 ^{D}	0.055 $^{DE\#}$	0.016 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	0.067 ^{öd}	0.050 ^{öd}	0.029 ^{C}	0.073 ^{AB}	0.169 ^{A}	0.067 ^{AB}	0.116 $^{BC\#}$	0.152 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	0.067 ^{öd}	0.050 ^{öd}	0.065 ^{C}	0.042 ^{B}	0.081 ^{BC}	0.041 ^{CD}	0.062 ^{DE}	0.081 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.067 ^{öd}	0.050 ^{öd}	0.060 ^{C}	0.046 ^{AB}	0.119 $^{A-C\#}$	0.050 ^{BC}	0.078 $^{C-E}$	0.039 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.067 ^{öd}	0.050 ^{öd}	0.049 ^{BC}	0.103 ^{A}	0.139 $^{AB\#}$	0.053 ^{BC}	0.144 ^{B}	0.071 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.067 ^{öd}	0.050 ^{öd}	0.077 ^{C}	0.084 ^{AB}	0.123 $^{A-C\#}$	0.044 ^{CD}	0.250 $^{A\#}$	0.054 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.067 ^{öd}	0.050 ^{öd}	0.090 $^{BC\#}$	0.046 ^{AB}	0.154 $^{A\#}$	0.073 ^{A}	0.098 $^{B-D}$	0.067 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.067** ^{b}	**0.050** ^{a}	**0.108** ^{a}	**0.065** ^{a}	**0.117** ^{a}	**0.047** ^{a}	**0.103** ^{a}	**0.061** ^{a}
				p^{Uygulama} **= 0.001**		$p^{\text{D.S.}}$ **= 0.001**		$p^{\text{Yıl}}$ **=0.**256	

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde polifenol oksidaz (PPO) enziminde her iki yılda (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde; birinci yıl, depo ve raf ömründe farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, ikinci yılda ise depo ömründe farkın önemli olduğu, raf ömründe ise depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.66).

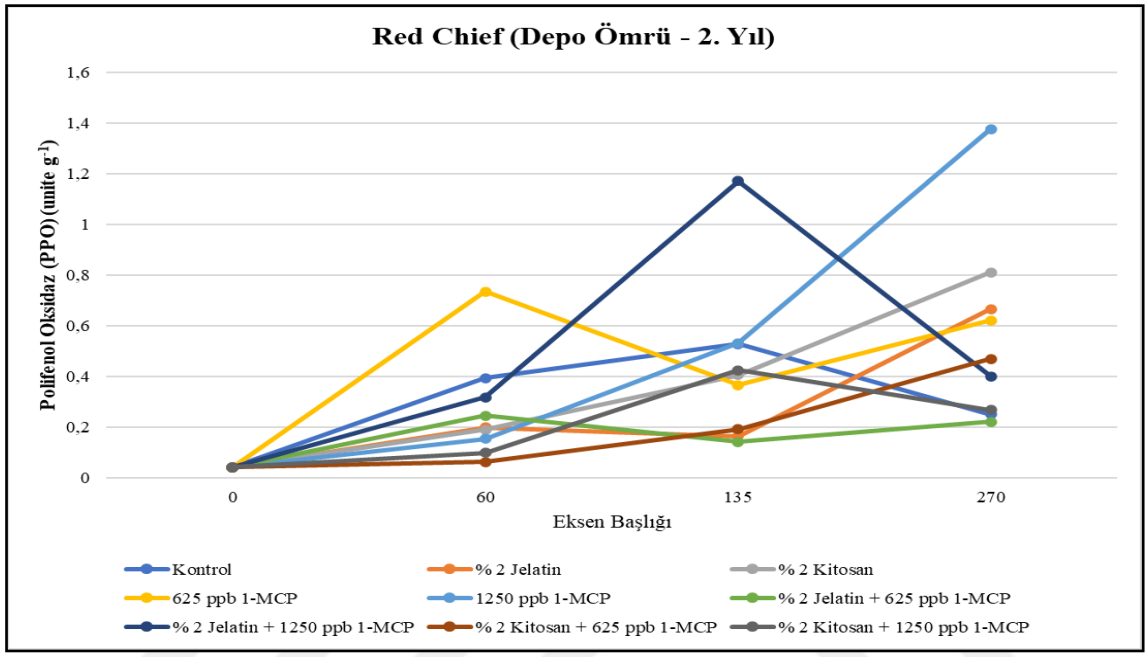
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü polifenol oksidaz (PPO) enzimindeki değişimler incelendiğinde, depolama boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz (PPO) enziminin 0.185 unite gr^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.009 unite gr^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.67 ve Şekil 4.215).



Şekil 4.215 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü polifenol oksidaz (PPO) enzimindeki değişimlere bakıldığında, depolama süresince dalgalanmalarla birlikte depo ömrü sonunda tüm uygulamalarda artışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl,

depo ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz (PPO) enziminin 1.378 unite gr^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.220 unite gr^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.67 ve Şekil 4.216).

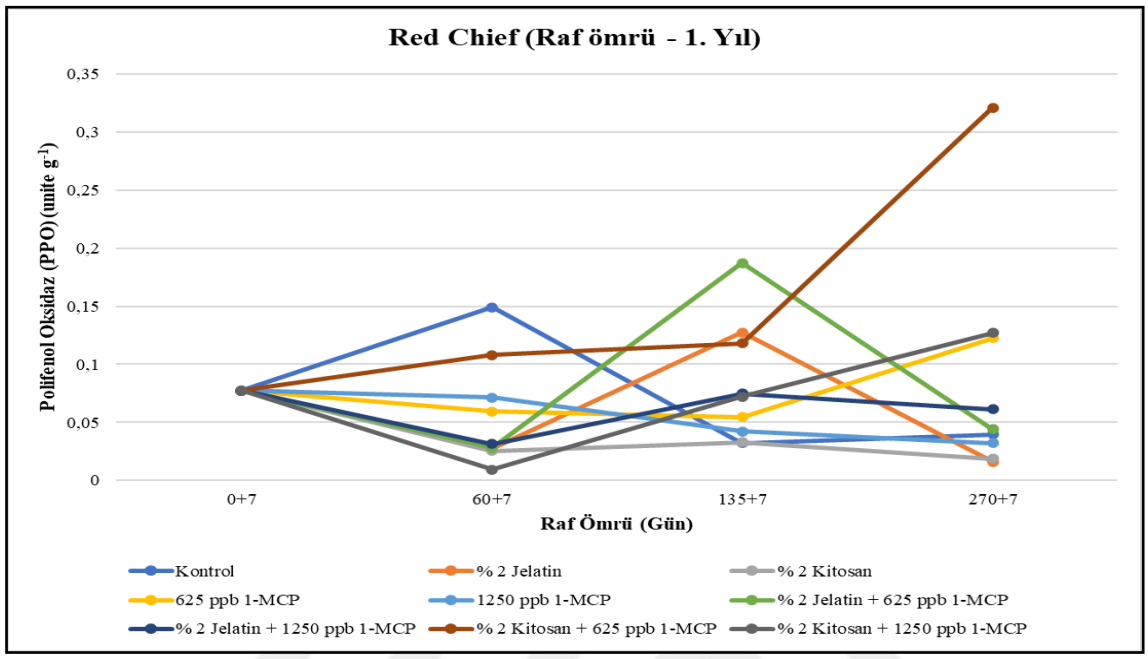


Şekil 4.216 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

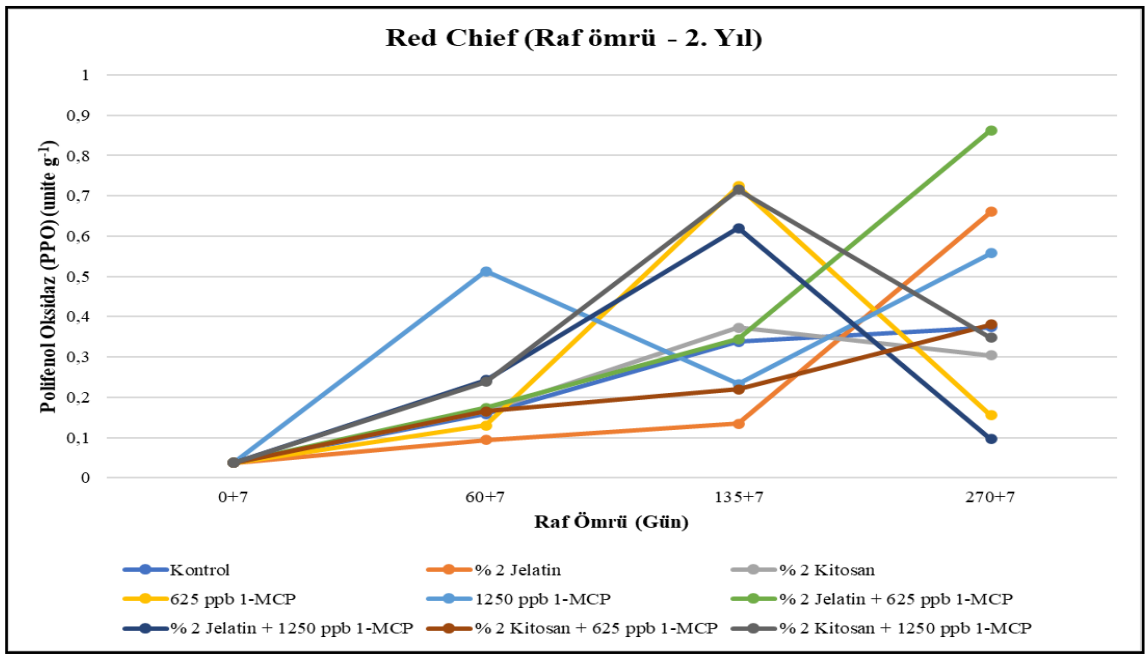
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü polifenol oksidaz (PPO) enzimindeki değişimler ele alındığında, raf ömrü boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda; 625 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz (PPO) enziminin unite 0.321 gr^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.016 unite gr^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.67 ve Şekil 4.217).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü polifenol oksidaz (PPO) enziminde meydana gelen değişimlerde, raf ömrü süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek polifenol oksidaz (PPO) enziminin 0.862 unite gr^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP

uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.096 unite gr^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.67 ve Şekil 4.218).



Şekil 4.217 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.218 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enzim değerinde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.67 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe polifenol oksidaz (PPO) enziminde (unite g^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	0.204 $^{öd\,\#}$	0.078 ^{öd}	0.102 ^{B}	0.149 ^{A}	0.083 $^{B\,\#}$	0.032 ^{B}	0.097 $^{B\,\#}$	0.040 ^{CD}
	%2 Jelatin	0.204 $^{öd\,\#}$	0.078 ^{öd}	0.137 ^{B}	0.027 ^{C}	0.016 ^{B}	0.128 ^{AB}	0.009 ^{C}	0.016 ^{D}
	%2 Kitosan	0.204 $^{öd\,\#}$	0.078 ^{öd}	0.158 ^{AB}	0.026 ^{C}	0.116 $^{AB\,\#}$	0.033 ^{B}	0.067 ^{AB}	0.019 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	0.204 $^{öd\,\#}$	0.078 ^{öd}	0.279 ^{AB}	0.060 ^{BC}	0.101 ^{B}	0.054 ^{B}	0.075 ^{AB}	0.123 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	0.204 $^{öd\,\#}$	0.078 ^{öd}	0.069 ^{B}	0.071 ^{BC}	0.026 ^{B}	0.042 ^{B}	0.185 $^{A\,\#}$	0.032 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.204 $^{öd\,\#}$	0.078 ^{öd}	0.122 $^{B\,\#}$	0.028 ^{C}	0.072 ^{B}	0.187 ^{A}	0.058 $^{BC\,\#}$	0.044 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.204 $^{öd\,\#}$	0.078 ^{öd}	0.351 $^{A\,\#}$	0.031 ^{C}	0.098 ^{B}	0.075 ^{AB}	0.099 ^{B}	0.061 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.204 $^{öd\,\#}$	0.078 ^{öd}	0.181 ^{AB}	0.108 ^{AB}	0.123 ^{AB}	0.118 ^{AB}	0.130 $^{AB\,\#}$	0.321 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.204 $^{öd\,\#}$	0.078 ^{öd}	0.078 $^{B\,\#}$	0.009 ^{C}	0.216 ^{A}	0.072 ^{AB}	0.111 ^{AB}	0.127 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.204** ^{a}	**0.078** ^{a}	**0.164** ^{a}	**0.057** ^{a}	**0.095** ^{b}	**0.082** ^{a}	**0.092** ^{b}	**0.087** ^{a}
2020	**Kontrol**	0.042 ^{öd}	0.038 ^{öd}	0.393 ^{B}	0.158 ^{B}	0.529 ^{B}	0.338 ^{AB}	0.250 ^{B}	0.374 ^{BC}
	%2 Jelatin	0.042 ^{öd}	0.038 ^{öd}	0.199 ^{B}	0.094 ^{B}	0.164 ^{B}	0.134 ^{B}	0.666 ^{AB}	0.661 ^{AB}
	%2 Kitosan	0.042 ^{öd}	0.038 ^{öd}	0.190 ^{B}	0.165 ^{B}	0.406 ^{B}	0.373 ^{AB}	0.812 ^{AB}	0.304 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	0.042 ^{öd}	0.038 ^{öd}	0.736 $^{A\,\#}$	0.130 ^{B}	0.365 ^{B}	0.724 ^{A}	0.622 ^{AB}	0.155 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	0.042 ^{öd}	0.038 ^{öd}	0.153 ^{B}	0.513 ^{A}	0.531 ^{B}	0.232 ^{AB}	1.378 ^{A}	0.557 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.042 ^{öd}	0.038 ^{öd}	0.245 ^{B}	0.174 ^{B}	0.141 ^{B}	0.344 ^{AB}	0.220 ^{B}	0.862 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.042 ^{öd}	0.038 ^{öd}	0.317 ^{B}	0.243 ^{B}	1.173 ^{A}	0.620 ^{AB}	0.401 ^{B}	0.096 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.042 ^{öd}	0.038 ^{öd}	0.062 ^{B}	0.165 ^{B}	0.191 ^{B}	0.220 ^{AB}	0.469 ^{B}	0.380 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.042 ^{öd}	0.038 ^{öd}	0.098 ^{B}	0.239 ^{B}	0.425 ^{B}	0.715 ^{A}	0.267 ^{B}	0.347 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.042** ^{c}	**0.038** ^{c}	**0.266** ^{b}	**0.209** ^{b}	**0.436** ^{ab}	**0.411** ^{a}	**0.565** ^{a}	**0.415** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.033$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A.\,B.\,C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a.\,b.\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin polifenol oksidaz (PPO) enziminde birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde; birinci yılda farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenirken, ikinci yılda ise 135 ve 270. gün depolamalarında farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise birinci yıl, depo ömründe farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı, ikinci yılda ise depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.68 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde polifenol oksidaz (PPO) enzim değeri (unite g^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	0.014	0.030	0.047	0.081	0.122	0.075
	%2 Jelatin	0.011	0.025	0.026	0.055	0.091	0.062
	%2 Kitosan	0.033	0.026	0.040	0.041	0.136	0.039
	625 ppb 1-MCP	0.045	0.023	0.040	0.124	0.165	0.079
	1250 ppb 1-MCP	0.023	0.020	0.095	0.069	0.121	0.056
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.017	0.024	0.046	0.087	0.114	0.084
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.022	0.021	0.091	0.130	0.188	0.061
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.017	0.022	0.073	0.083	0.160	0.156
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.017	0.023	0.085	0.098	0.152	0.072
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.022 *C***	**0.024 *b***	**0.060 *B***	**0.085 *a***	**0.139 *A***	**0.076 *a***
2020	Kontrol	0.013	0.018	0.096	0.047	0.304	0.227
	%2 Jelatin	0.023	0.019	0.095	0.039	0.268	0.232
	%2 Kitosan	0.017	0.019	0.122	0.045	0.362	0.220
	625 ppb 1-MCP	0.031	0.024	0.095	0.086	0.441	0.262
	1250 ppb 1-MCP	0.025	0.026	0.069	0.053	0.526	0.335
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.017	0.023	0.081	0.046	0.162	0.354
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.022	0.031	0.100	0.069	0.483	0.249
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.026	0.021	0.129	0.058	0.191	0.201
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.025	0.020	0.102	0.059	0.208	0.335
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.022 *C***	**0.022 *b***	**0.099 *B***	**0.056 *b***	**0.327 *A***	**0.268 *a***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.735$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.057$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Polifenol oksidaz (PPO) değeri için her üç elma çeşidinde çeşitler arası farklar incelendiğinde; birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl depo ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise birinci yılda Kırmızı Aslik mahalli elma ve Red Chief standart elma çeşitlerinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip oldukları, ikinci yıl raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir öneme sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.68).

Polifenol oksidaz (PPO) enziminin katalize edici etkileri meyve ve sebze gibi bahçe bitkileri ürünlerinde esmerleşme reaksiyonlarına neden olmaktadır. Esmerleşme reaksiyonu, ürünlerin tüketiciler tarafından talep görmemesine neden olan önemli oksidatif reaksiyondan birisidir. Bitki dokularında herhangi bir zararlanmanın olması durumunda, fenolik bileşiklerin ve PPO enziminin reaksiyonu nedeniyle kahverengi pigmentler oluşmaktadır. Enzimsel esmerleşme adı verilen bu kimyasal reaksiyon; PPO ve peroksidaz (POD) olarak adlandırılan iki oksiredüktaz enzim tarafından katalize edilmektedir (Ioannou ve Ghoul, 2013). Kararma reaksiyonunda PPO enzimi, moleküler oksijenin (O_2) varlığında monofenollerin o-difenollere hidroksilasyonunu ve o-difenollerin o-kinonlara oksidasyonunu katalize etmekten sorumludur (Fernandes vd., 2011; Eshghi vd., 2014). Doku esmerleşmesi ise genellikle fenolik bileşiklerin PPO tarafından katalize edilen o-kinona oksidasyonundan kaynaklanmaktadır (Queiroz vd., 2008; Qi vd., 2011; Di Guardo vd., 2013).

Çalışmada polifenol oksidaz (PPO) enziminde meydana gelen değişimler Çizelge 4.65; 4.66; 4.67 ve 4.68'de gösterilmiştir. Çizelgelerde; Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci ve ikinci yıl depo ömürlerinde yenilebilir kaplama malzemelerinin, raf ömürlerinde ise kombin uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde birinci ve ikinci yılda hem depo hem de raf ömründe yenilebilir kaplama malzemelerinin ve Red Chief standart elma çeşidinde ise birinci yıl depo ömründe yenilebilir kaplama malzemesinin, ikinci yıl depo ömründe kombin uygulamasının, raf ömründe ise her iki yılda kombin uygulamalarının daha düşük PPO enzim değerine sahip oldukları belirlenmiştir.

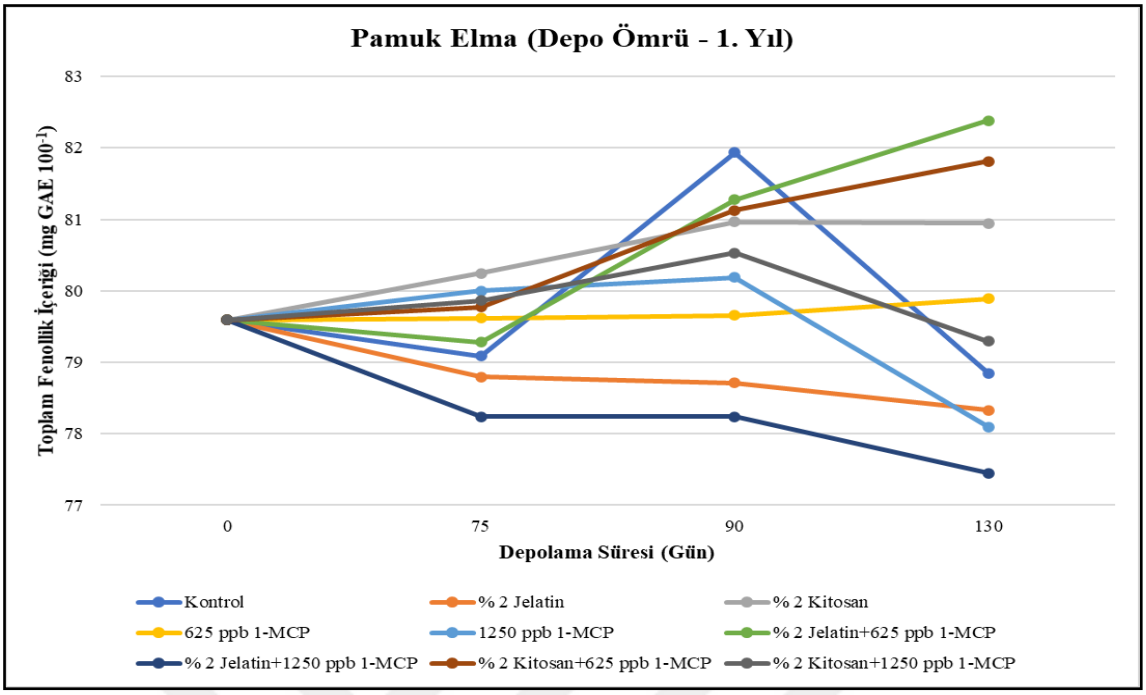
Her üç elma çeşidinde, farklı yıllarda (2019-2020) ve muhafaza koşullarında (depo ve raf ömrü) 1-MCP, yenilebilir kaplama malzemeleri ve kombin uygulamalarının ön plana çıktıkları gözlemlenmiştir (Çizelge 4.65; 4.66; 4.67 ve 4.68). Bu, 1-MCP uygulamasının, etilenin etkisini bastırması sonucu muhtemel hücre zar yapısının bozulmasını azaltarak hücre bütünlüğünü koruması ve böylece PPO enziminin oksidasyonu için gerekli olan fenolik substratları ile etkileşime girememesinden, dolayısıyla kararmanın meydana gelmemesi (Hershkovitz vd., 2005; Massolo vd., 2011) ve yenilebilir kaplama malzemelerinin ise oksidasyon reaksiyonun oluşabilmesi için gerekli olan oksijene karşı bariyer görevi görmesinden (Pilon vd., 2015) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada polifenol oksidaz (PPO) enziminde elde edilen veriler, 1-MCP uygulaması yapılan Starkrimson elma çeşidi (Niu vd., 2018) ve yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanan Fuji elma çeşidi (Qi vd., 2011), Gala elma çeşidi (Pilon vd., 2015), Golab Kohanz elma çeşidi (Gardesh vd., 2016), Fuji elma çeşidi (Liu vd., 2021) ve blueberry (Piechowiak vd., 2022) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

4.11 Toplam Fenolik İçeriği

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.69-4.72 ve Şekil 4.219-4.230'da gösterilmiştir.

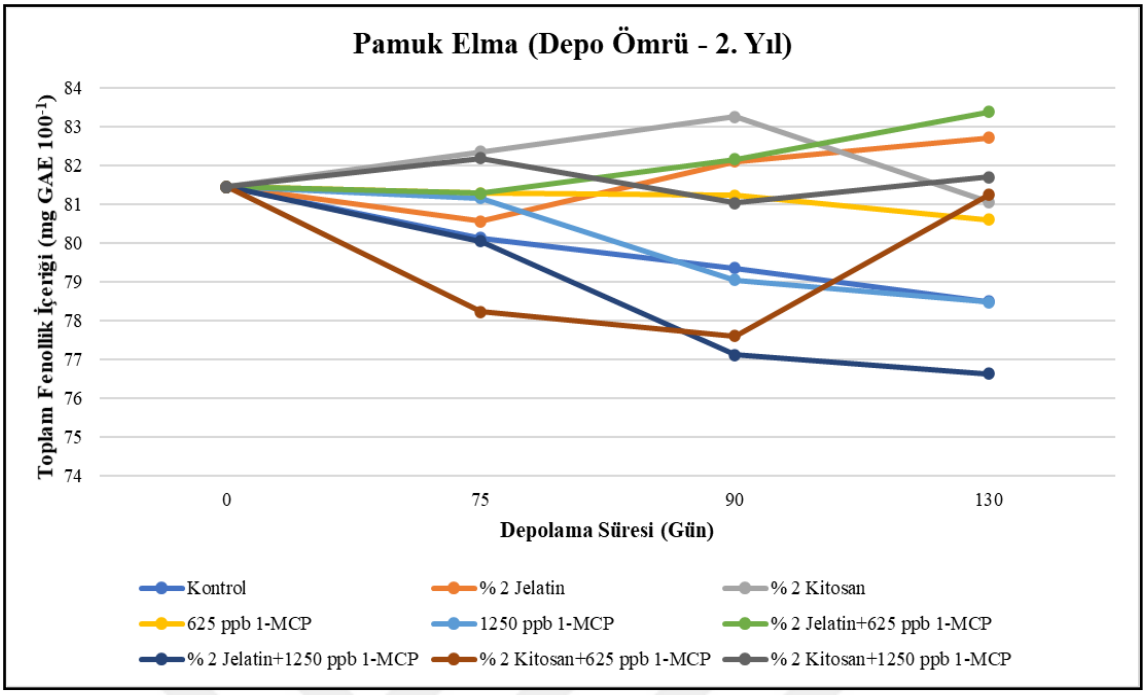
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle beraber artış ve azalışların olduğu gözlemlenmiş, depo ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 82.384 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 77.448 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.69 ve Şekil 4.219).



Şekil 4.219 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

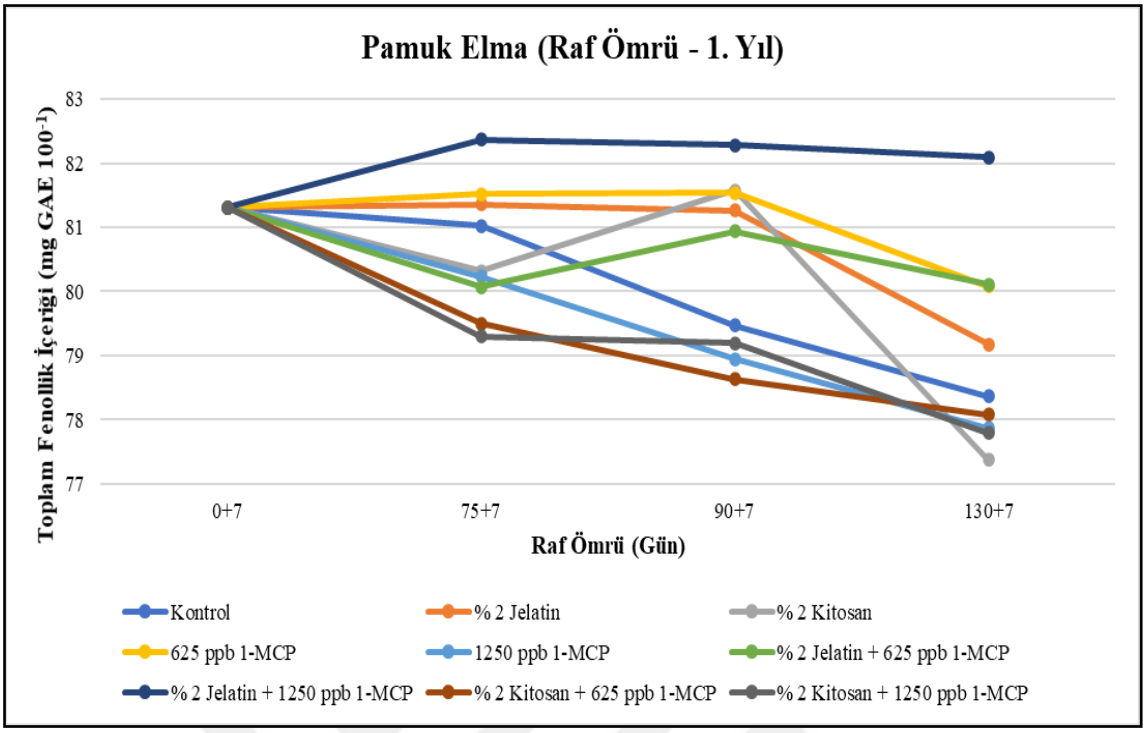
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimler ele alındığında; depolama boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte artış ve azalışların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 83.385 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 76.628 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.69 ve Şekil 4.220).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması esnasında toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, raf ömrü sonunda %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 82.089 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu görülürken, en düşük değerin ise 77.372 mg GAE 100^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.69 ve Şekil 4.221).

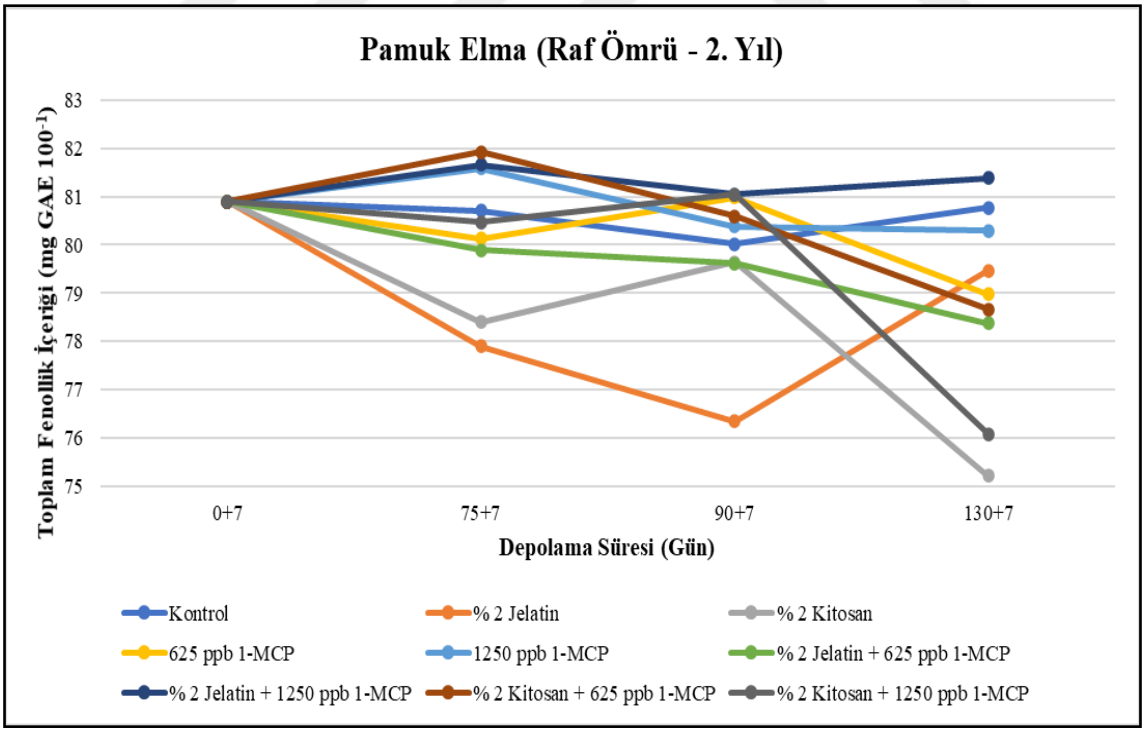


Şekil 4.220 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe tutulması esnasında toplam fenolik içeriğindeki değişimlerde, raf ömrü sonunda %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç, diğer tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 81.386 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 75.220 mg GAE 100^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.69 ve Şekil 4.222).



Şekil 4.221 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.222 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.69 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

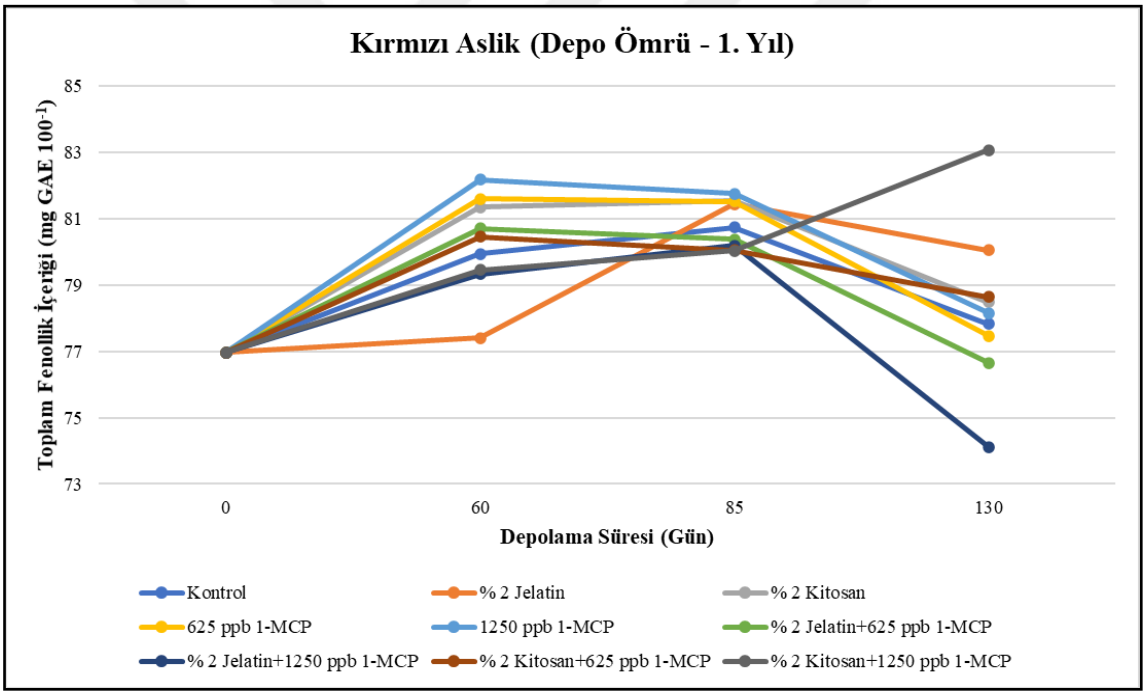
Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	79.593 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{öd}	79.085 $^{AB\ \#}$	81.023 ^{öd}	81.935 $^{A\ \#}$	79.473 ^{öd}	78.847 $^{A\text{-}C}$	78.365 ^{öd}
	%2 Jelatin	79.593 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{öd}	78.795 $^{AB\ \#}$	81.358 ^{öd}	78.712 $^{BC\ \#}$	81.258 ^{öd}	78.333 ^{BC}	79.172 ^{öd}
	%2 Kitosan	79.593 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{öd}	80.246 ^{A}	80.314 ^{öd}	80.966 ^{AB}	81.578 ^{öd}	80.947 $^{A\text{-}C\ \#}$	77.372 ^{öd}
	625 ppb 1-MCP	79.593 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{öd}	79.621 ^{AB}	81.515 ^{öd}	79.658 $^{A\text{-}C\ \#}$	81.534 ^{öd}	79.888 $^{A\text{-}C}$	80.078 ^{öd}
	1250 ppb 1-MCP	79.593 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{öd}	80.003 ^{A}	80.233 ^{öd}	80.190 $^{A\text{-}C}$	78.947 ^{öd}	78.095 ^{C}	77.865 ^{öd}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	79.593 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{öd}	79.284 ^{AB}	80.068 ^{öd}	81.275 ^{A}	80.939 ^{öd}	82.384 $^{A\ \#}$	80.106 ^{öd}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	79.593 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{öd}	78.237 $^{B\ \#}$	82.369 ^{öd}	78.239 $^{C\ \#}$	82.284 ^{öd}	77.448 $^{C\#}$	82.089 ^{öd}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	79.593 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{öd}	79.774 ^{AB}	79.495 ^{öd}	81.130 $^{A\ \#}$	78.635 ^{öd}	81.810 $^{AB\ \#}$	78.079 ^{öd}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	79.593 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{öd}	79.862 ^{AB}	79.297 ^{öd}	80.535 $^{A\text{-}C}$	79.191 ^{öd}	79.298 $^{A\text{-}C}$	77.790 ^{öd}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**79.593** ^{a}	**81.307** ^{a}	**79.434** ^{a}	**80.630** ^{a}	**80.293** ^{a}	**80.427** ^{ab}	**79.672** ^{a}	**78.991** ^{b}
2020	**Kontrol**	81.447 ^{öd}	80.893 ^{öd}	80.126 ^{AB}	80.707 ^{AB}	79.348 ^{AB}	80.016 ^{A}	78.482 $^{BC\ \#}$	80.774 ^{A}
	%2 Jelatin	81.447 ^{öd}	80.893 ^{öd}	80.566 ^{AB}	77.906 ^{C}	82.107 $^{A\ \#}$	76.353 ^{B}	82.717 $^{A\ \#}$	79.472 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan	81.447 ^{öd}	80.893 ^{öd}	82.358 $^{A\ \#}$	78.398 ^{BC}	83.265 $^{A\ \#}$	79.639 ^{A}	81.056 $^{AB\ \#}$	75.220 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	81.447 ^{öd}	80.893 ^{öd}	81.292 $^{A\ \#}$	80.125 $^{A\text{-}C}$	81.228 ^{AB}	80.978 ^{A}	80.610 ^{AB}	78.979 $^{A\text{-}C}$
	1250 ppb 1-MCP	81.447 ^{öd}	80.893 ^{öd}	81.164 ^{A}	81.582 ^{A}	79.051 ^{AB}	80.385 ^{A}	78.474 $^{BC\ \#}$	80.289 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	81.447 ^{öd}	80.893 ^{öd}	81.292 ^{A}	79.897 $^{A\text{-}C}$	78.913 ^{AB}	79.620 ^{A}	83.385 $^{A\ \#}$	78.382 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	81.447 ^{öd}	80.893 ^{öd}	80.051 ^{AB}	81.661 ^{A}	77.111 ^{B}	81.049 ^{A}	76.628 ^{C}	81.386 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	81.447 ^{öd}	80.893 ^{öd}	78.222 $^{B\ \#}$	81.915 ^{A}	77.605 $^{B\ \#}$	80.590 ^{A}	81.240 $^{AB\ \#}$	78.661 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	81.447 ^{öd}	80.893 ^{öd}	82.188 ^{A}	80.468 $^{A\text{-}C}$	81.038 ^{AB}	81.040 ^{A}	81.700 ^{AB}	76.087 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**81.447** ^{a}	**80.893** ^{a}	**80.807** ^{ab}	**80.295** ^{a}	**79.963** ^{b}	**79.963** ^{ab}	**80.477** ^{ab}	**78.805** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A.\ B.\ C}\downarrow$: Aynı yıl depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a.\ b.\ c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

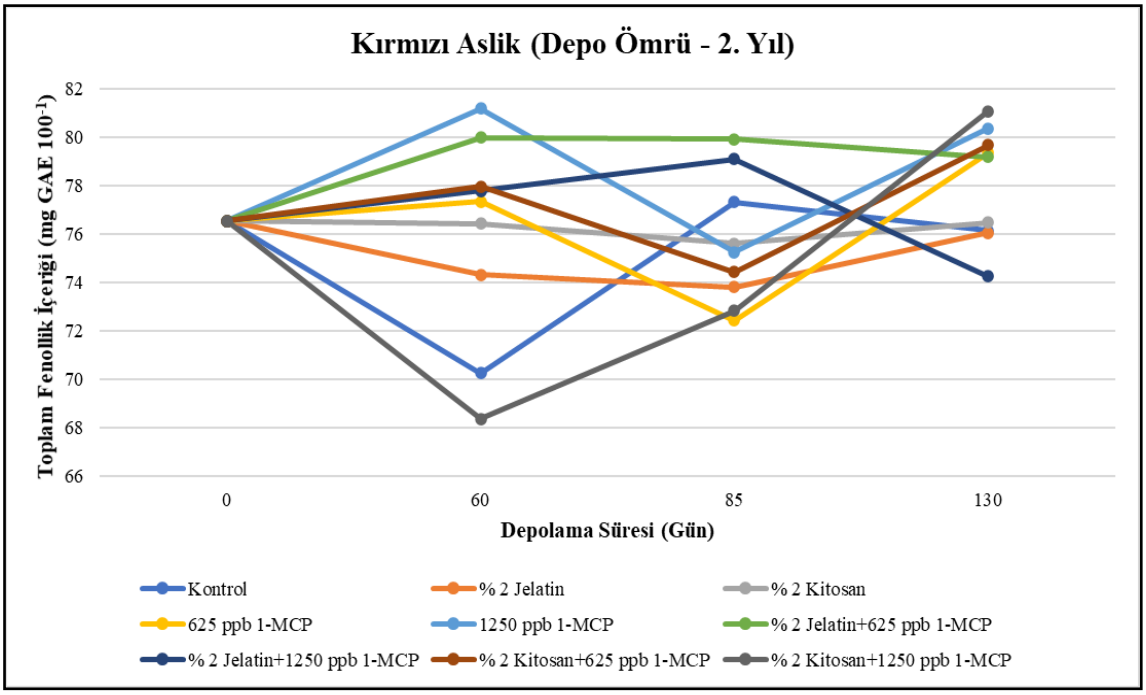
Pamuk Elma mahalli çeşidinin toplam fenolik içeriğinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yıl (2019) depo ömründe uygulamalar arası fark istatistik olarak önemli bulunurken, raf ömründe 75+7, 90+7 ve 130+7. günlerde uygulamalar arası fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p<0.05$). İkinci yılda (2020) ise hem depo hem de raf ömründe uygulamalar arası fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise hem birinci yıl hem de ikinci yılda farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark istatistik olarak incelendiğinde ise birinci yıl depo ömründeki fark istatistik olarak önemli bulunmazken, raf ömründe ise fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İkinci yılda hem depo hem de raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.69).



Şekil 4.223 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresince dalgalanmaların olduğu görülürken, depo ömrü sonunda; %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış gösterdiği, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en

yüksek toplam fenolik içeriğinin 83.077 mg GAE 100^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 74.117 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.70 ve Şekil 4.223).



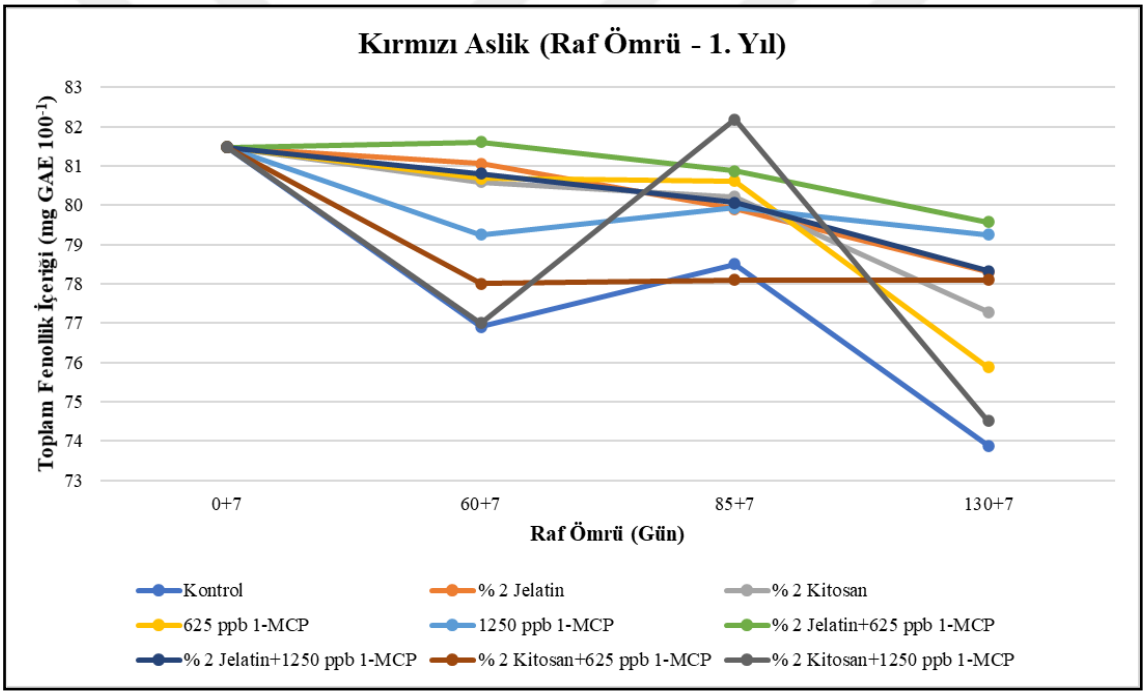
Şekil 4.224 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü toplam fenolik içeriğindeki değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 81.058 mg GAE 100^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 74.233 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.70 ve Şekil 4.224).

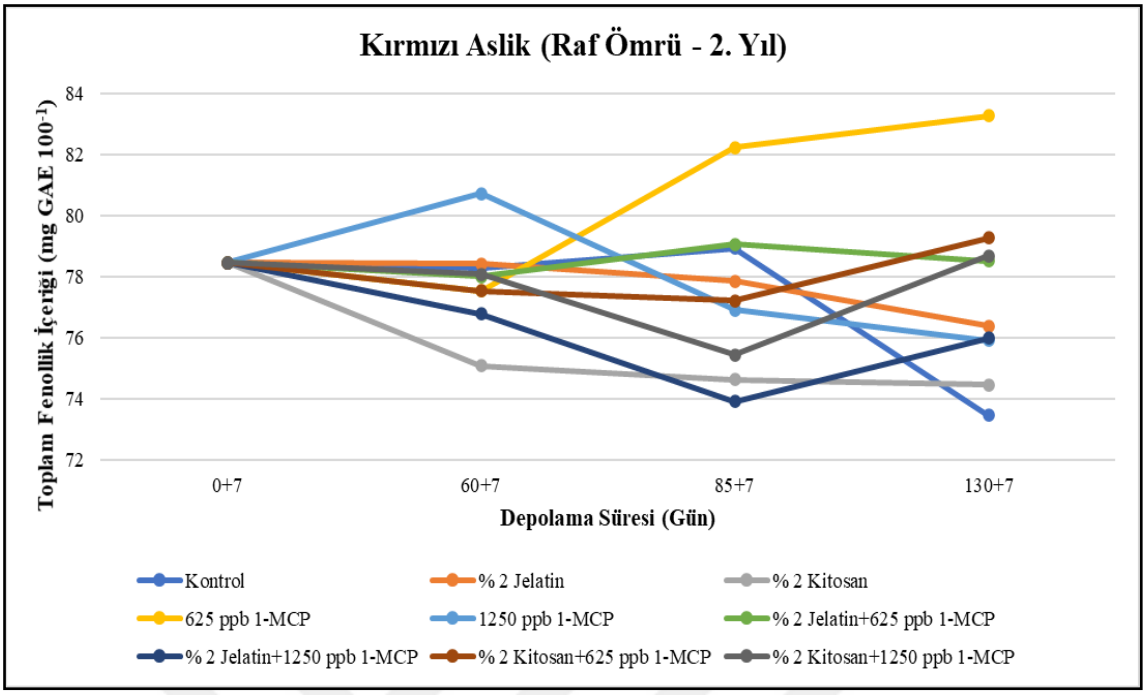
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü toplam fenolik içeriğindeki değişimler ele alındığında; raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 79.578 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında

olduğu, en düşük değerin ise 73.879 mg GAE 100^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.70 ve Şekil 4.225).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe tutulması sırasında toplam fenolik içeriğindeki değişimlerde, raf ömrü sonunda 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamaların başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 83.269 mg GAE 100^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 73.473 mg GAE 100^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.70 ve Şekil 4.226).



Şekil 4.225 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.226 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

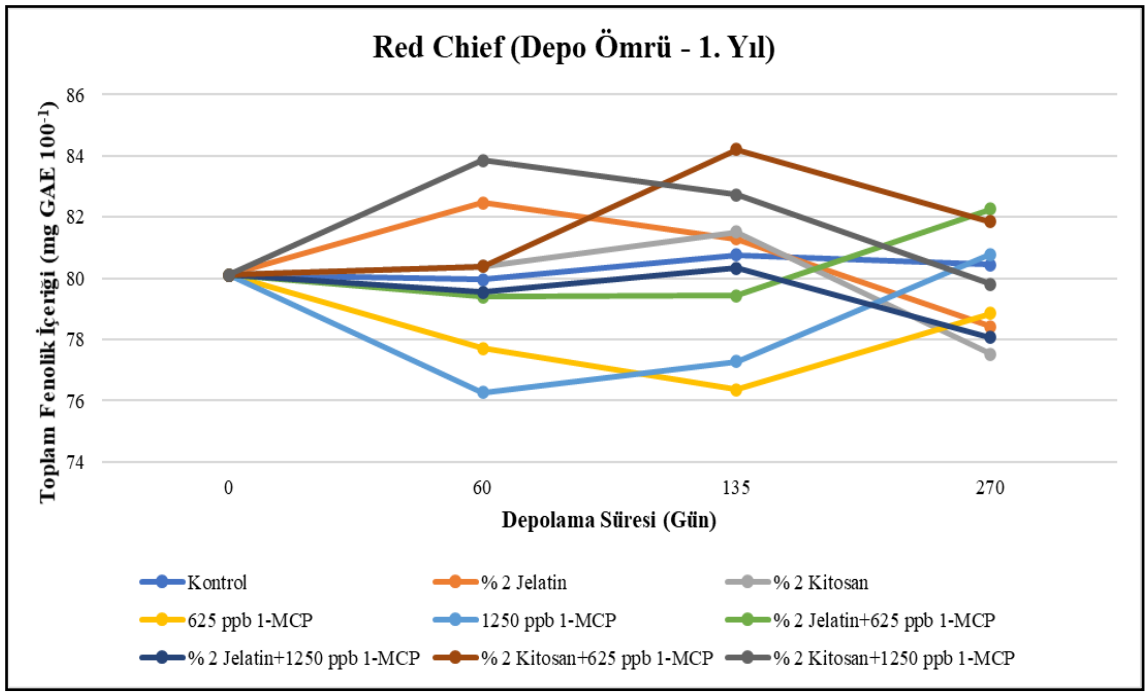
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin toplam fenolik içeriğinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yıl (2019), 85. gün depolaması hariç, diğer depolama sürelerinde uygulamalar arası fark önemli bulunmuştur. Raf ömründe ise 60+7. gün hariç, diğer günlerde uygulamalar arası fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İkinci yılda (2020) ise hem depo hem de raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde, hem birinci yıl (2019) hem de ikinci yılda (2020) fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farka bakıldığında ise birinci yıl (2019) depo raf ömrü arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, raf ömrü arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.70 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	76.964 $^{öd\,\#}$	81.472 ^{öd}	79.948 $^{AB\,\#}$	76.906 ^{D}	80.748 $^{öd\,\#}$	78.500 ^{B}	77.829 $^{C\,\#}$	73.879 ^{D}
	%2 Jelatin	76.964 $^{öd\,\#}$	81.472 ^{öd}	77.404 ^{B}	81.060 ^{AB}	81.448 $^{öd\,\#}$	79.904 ^{AB}	80.059 $^{B\,\#}$	78.295 ^{AB}
	%2 Kitosan	76.964 $^{öd\,\#}$	81.472 ^{öd}	81.357 $^{AB\,\#}$	80.592 ^{AB}	81.536 $^{öd\,\#}$	80.214 ^{AB}	78.478 ^{C}	77.288 $^{A\text{-}C}$
	625 ppb 1-MCP	76.964 $^{öd\,\#}$	81.472 ^{öd}	81.605 ^{AB}	80.682 ^{AB}	81.531 $^{öd\,\#}$	80.612 ^{AB}	77.472 $^{CD\,\#}$	75.878 $^{B\text{-}D}$
	1250 ppb 1-MCP	76.964 $^{öd\,\#}$	81.472 ^{öd}	82.174 ^{A}	79.250 ^{BC}	81.760 $^{öd\,\#}$	79.938 ^{AB}	78.151 ^{C}	79.252 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	76.964 $^{öd\,\#}$	81.472 ^{öd}	80.703 ^{AB}	81.611 ^{A}	80.380 $^{öd\,\#}$	80.870 ^{AB}	76.660 ^{D}	79.578 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	76.964 $^{öd\,\#}$	81.472 ^{öd}	79.339 ^{AB}	80.808 ^{AB}	80.193 $^{öd\,\#}$	80.063 ^{AB}	74.117 $^{E\,\#}$	78.321 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	76.964 $^{öd\,\#}$	81.472 ^{öd}	80.462 $^{AB\,\#}$	77.998 ^{CD}	80.050 $^{öd\,\#}$	78.094 ^{B}	78.649 ^{C}	78.104 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	76.964 $^{öd\,\#}$	81.472 ^{öd}	79.455 $^{AB\,\#}$	76.993 ^{D}	80.030 $^{öd\,\#}$	82.178 ^{A}	83.077 $^{A\,\#}$	74.503 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**76.964** ^{c}	**81.472** ^{a}	**80.272** ^{a}	**79.545** ^{b}	**80.853** ^{a}	**80.041** ^{b}	**78.277** ^{b}	**77.233** ^{c}
2020	**Kontrol**	76.534 ^{öd}	78.459 ^{öd}	70.250 ^{CD}	78.285 ^{AB}	77.303 ^{BC}	78.924 ^{AB}	76.138 ^{B}	73.473 ^{D}
	%2 Jelatin	76.534 ^{öd}	78.459 ^{öd}	74.315 ^{BC}	78.430 ^{AB}	73.788 $^{D\text{-}F}$	77.863 ^{BC}	76.040 ^{B}	76.382 ^{C}
	%2 Kitosan	76.534 ^{öd}	78.459 ^{öd}	76.430 ^{AB}	75.079 ^{C}	75.595 ^{CD}	74.633 ^{CD}	76.457 ^{B}	74.472 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	76.534 ^{öd}	78.459 ^{öd}	77.340 ^{AB}	77.536 ^{BC}	72.418 $^{F\,\#}$	82.226 ^{A}	79.355 $^{A\,\#}$	83.269 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	76.534 ^{öd}	78.459 ^{öd}	81.180 ^{A}	80.722 ^{A}	75.246 $^{C\text{-}E\,\#}$	76.912 $^{B\text{-}D}$	80.353 ^{A}	75.912 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	76.534 ^{öd}	78.459 ^{öd}	79.974 ^{A}	78.015 ^{AB}	79.905 ^{A}	79.058 ^{AB}	79.173 ^{A}	78.511 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	76.534 ^{öd}	78.459 ^{öd}	77.774 ^{AB}	76.780 ^{BC}	79.091 $^{AB\,\#}$	73.918 ^{D}	74.233 ^{B}	75.996 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	76.534 ^{öd}	78.459 ^{öd}	77.945 ^{AB}	77.546 ^{BC}	74.423 $^{D\text{-}F}$	77.220 $^{B\text{-}D}$	79.673 ^{A}	79.279 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	76.534 ^{öd}	78.459 ^{öd}	68.351 ^{D}	78.078 ^{AB}	72.828 ^{EF}	75.452 $^{B\text{-}D}$	81.058 $^{A\,\#}$	78.678 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**76.534** ^{ab}	**78.459** ^{a}	**75.951** ^{b}	**77.830** ^{a}	**75.622** ^{b}	**77.356** ^{a}	**78.053** ^{a}	**77.330** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.002$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

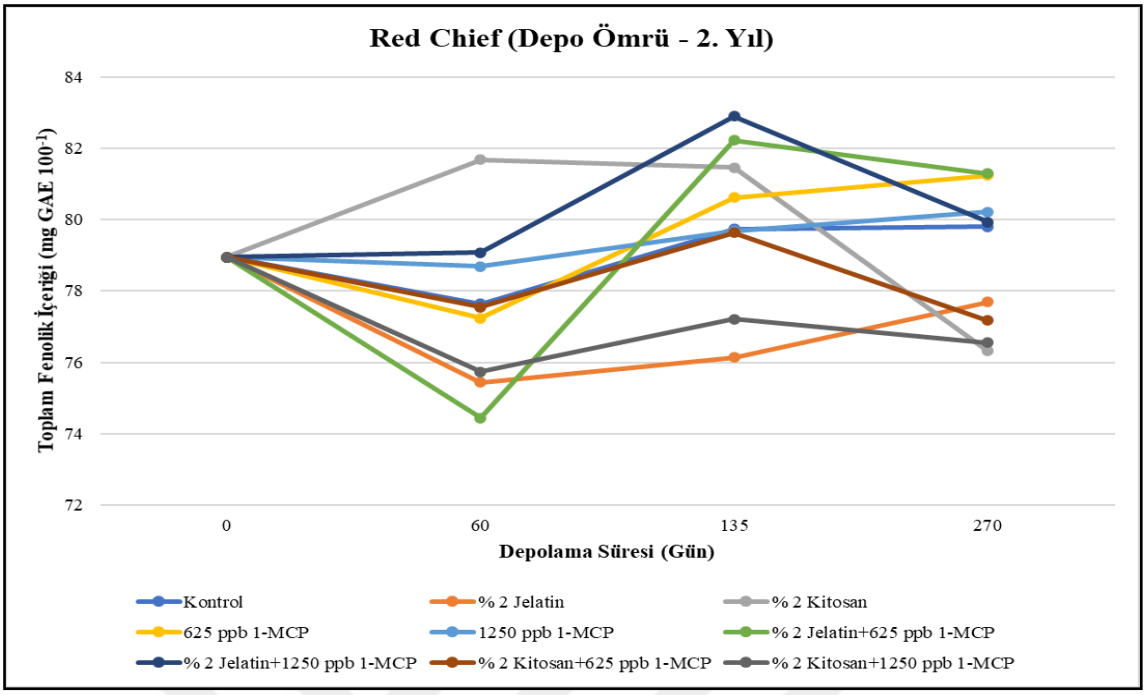
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda; kontrol, 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise depo ömrü sonunda azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 82.267 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 77.525 mg GAE 100^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.71 ve Şekil 4.227).



Şekil 4.227 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100-1) meydana gelen değişimler

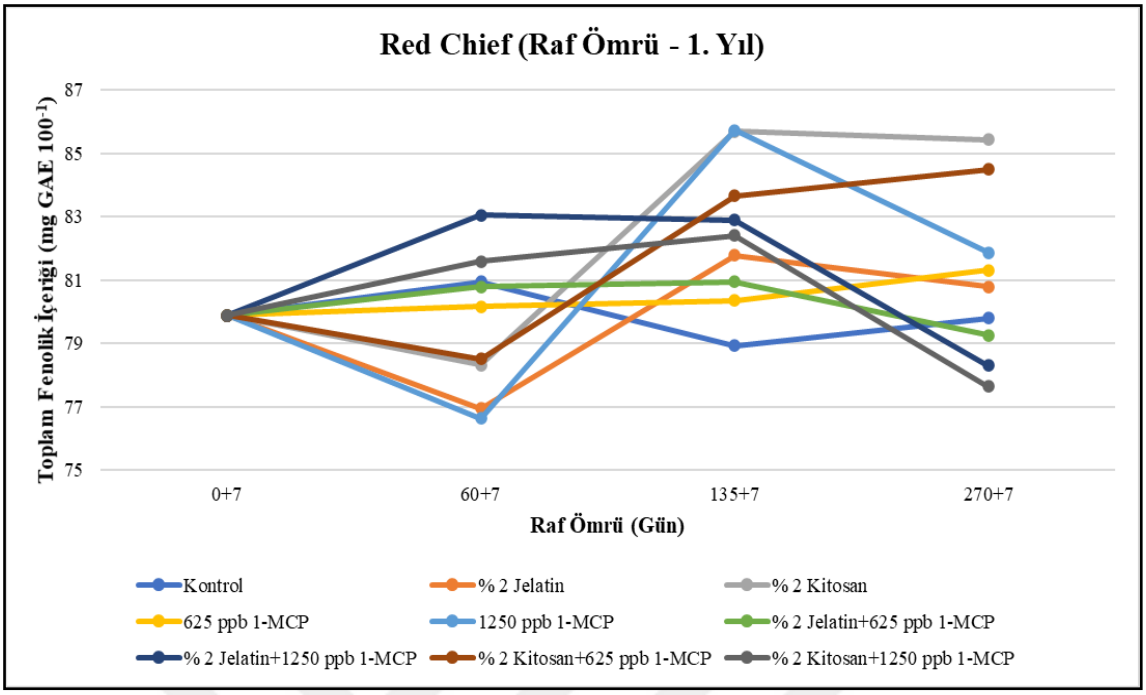
Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin, %2 kitosan, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 81.284 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 76.322 mg GAE 100^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.71 ve Şekil 4.228).



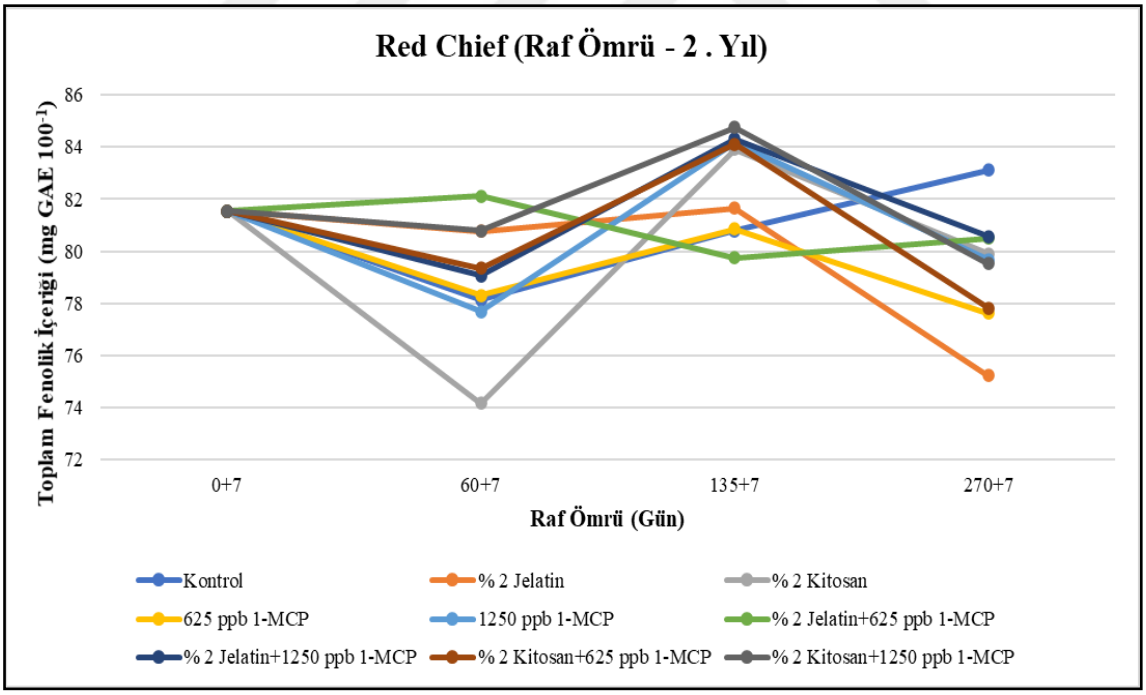
Şekil 4.228 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam fenolik içeriği değerinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, raf ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 85.427 mg GAE 100^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin 77.637 ise mg GAE 100^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.71 ve Şekil 4.229).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü toplam fenolik içeriğindeki değişimlerde ise, depo ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise kontrol grubu hariç diğer tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile kıyaslandığında azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam fenolik içeriğinin 83.114 mg GAE 100^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 75.239 mg GAE 100^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.71 ve Şekil 4.230).



Şekil 4.229 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.230 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.71 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam fenolik içeriğinde (mg GAE 100^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	80.111 ^{öd}	79.886 ^{öd}	79.954 $^{A-C}$	80.935 ^{AB}	80.766 ^{BC}	78.927 ^{C}	80.437 ^{öd}	79.801 $^{B-D}$
	%2 Jelatin	80.111 ^{öd}	79.886 ^{öd}	81.469 ^{AB}	76.938 ^{B}	81.284 ^{BC}	81.779 $^{A-C}$	78.422 ^{öd}	80.783 ^{BC}
	%2 Kitosan	80.111 ^{öd}	79.886 ^{öd}	80.386 $^{A-C}$	78.315 ^{AB}	81.510 $^{A-C}$	85.696 ^{A}	77.525 $^{öd\ \#}$	85.427 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	80.111 ^{öd}	79.886 ^{öd}	77.716 ^{BC}	80.169 ^{AB}	76.357 ^{E}	80.345 ^{BC}	78.856 $^{öd\ \#}$	81.307 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	80.111 ^{öd}	79.886 ^{öd}	76.262 ^{C}	76.630 ^{B}	77.282 $^{DE\ \#}$	85.734 ^{A}	80.787 ^{öd}	81.872 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	80.111 ^{öd}	79.886 ^{öd}	79.397 ^{BC}	80.790 ^{AB}	79.438 $^{CD\ \#}$	80.936 ^{BC}	82.267 $^{öd\ \#}$	79.258 $^{B-D}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	80.111 ^{öd}	79.886 ^{öd}	79.547 $^{BC\ \#}$	83.047 ^{A}	80.335 $^{BC\ \#}$	82.890 $^{A-C}$	78.070 ^{öd}	78.307 ^{CD}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	80.111 ^{öd}	79.886 ^{öd}	80.385 $^{A-C}$	78.507 ^{AB}	84.214 ^{A}	83.654 ^{AB}	81.855 ^{öd}	84.486 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	80.111 ^{öd}	79.886 ^{öd}	83.861 ^{A}	81.585 ^{AB}	82.729 ^{AB}	82.406 $^{A-C}$	79.802 $^{öd\ \#}$	77.637 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**80.111** ^{a}	**79.886** ^{b}	**79.886** ^{a}	**79.657** ^{b}	**80.435** ^{a}	**82,485** ^{a}	**79,780** ^{a}	**80,986** ^{b}
2020	**Kontrol**	78.949 ^{öd}	81.549 ^{öd}	77.643 $^{A-C}$	78.127 ^{B}	79.737 ^{AB}	80.796 ^{BC}	79.805 ^{AB}	83.114 ^{A}
	%2 Jelatin	78.949 ^{öd}	81.549 ^{öd}	75.440 $^{BC\ \#}$	80.760 ^{AB}	76.141 $^{C\ \#}$	81.656 $^{A-C}$	77.692 ^{AB}	75.239 ^{C}
	%2 Kitosan	78.949 ^{öd}	81.549 ^{öd}	81.680 $^{A\ \#}$	74.182 ^{C}	81.459 $^{A\ \#}$	83.903 ^{BC}	76.322 $^{B\ \#}$	79.906 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	78.949 ^{öd}	81.549 ^{öd}	77.238 $^{BC\ \#}$	78.302 ^{B}	80.613 $^{A\ \#}$	80.859 ^{BC}	81.237 ^{A}	77.631 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	78.949 ^{öd}	81.549 ^{öd}	78.690 $^{A-C}$	77.683 ^{B}	79.684 ^{AB}	84.174 ^{A}	80.215 ^{AB}	79.683 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	78.949 ^{öd}	81.549 ^{öd}	74.444 $^{C\ \#}$	82.108 ^{A}	82.219 ^{A}	79.746 ^{C}	81.284 ^{A}	80.509 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	78.949 ^{öd}	81.549 ^{öd}	79.073 ^{AB}	79.065 ^{AB}	82.896 ^{A}	84.303 ^{A}	79.933 ^{AB}	80.561 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	78.949 ^{öd}	81.549 ^{öd}	77.549 $^{A-C}$	79.339 ^{AB}	79.638 $^{AB\ \#}$	84.113 ^{A}	77.175 ^{AB}	77.828 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	78.949 ^{öd}	81.549 ^{öd}	75.733 ^{BC}	80.792 ^{AB}	77.209 $^{BC\ \#}$	84.743 ^{A}	76.555 $^{B\ \#}$	79.536 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**78.949** ^{a}	**81.549** ^{a}	**77.499** ^{b}	**78.929** ^{b}	**79.955** ^{a}	**82.699** ^{a}	**78.913** ^{a}	**79.334** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.006$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p <0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin toplam fenolik içeriğinde; uygulamalar arası farklar incelendiğinde birinci yıl (2019) depo ömründe 270. gün hariç, diğer günlerde farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, ikinci yıl (2020) raf ömründe ise uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. İkinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe uygulamalar arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farkı incelendiğinde her iki yılda da istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark istatistik olarak incelendiğinde; birinci yıl depo ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı, raf ömründe ise istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl hem depo hem de raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.71).

Çizelge 4.72 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde toplam fenolik içeriği (mg GAE 100^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	79.865	80.042	78.872	77.689	80.317	79.887
	%2 Jelatin	78.858	80.773	78.969	80.183	80.321	79.846
	%2 Kitosan	80.438	80.143	79.584	79.892	79.883	82.331
	625 ppb 1-MCP	79.690	81.108	79.393	79.661	78.260	80.427
	1250 ppb 1-MCP	79.470	79.588	79.762	79.978	78.611	81.030
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	80.634	80.605	78.677	80.883	80.303	80.217
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	78.379	82.012	77.653	80.166	79.516	81.032
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	80.577	79.379	79.031	78.917	81.641	81.633
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	79.822	79.396	79.882	78.786	81.626	80.378
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**79.748 *A***	**80.339 *a***	**79.091 *B***	**79.573 *b***	**80.053 *A***	**80.754 *a***
2020	**Kontrol**	79.851	80.597	75.056	77.285	79.034	80.897
	%2 Jelatin	81.710	78.656	75.169	77.784	77.056	79.801
	%2 Kitosan	82.032	78.538	76.254	75.661	79.602	79.885
	625 ppb 1-MCP	81.145	80.244	76.412	80.373	79.509	79.585
	1250 ppb 1-MCP	80.034	80.787	78.328	78.001	79.384	80.772
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	81.259	79.698	78.896	78.511	79.224	80.978
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	78.809	81.247	76.908	76.288	80.213	81.369
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	79.629	80.515	77.144	78.126	78.328	80.707
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	81.593	79.622	74.693	77.667	77.112	81.655
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**80.673 *A***	**79.989 *a***	**76.540 *C***	**77.744 *b***	**78.829 *B***	**80.628 *a***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.029$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde, toplam fenolik içeriği değerinde çeşitler arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.72).

Elma bünyesinde ihtiva ettiği; fenolik maddeler, vitaminler, organik asitler ve antioksidanlar gibi biyoaktif bileşiklerce oldukça zengin meyvelerden birisidir (Mditshwa vd., 2018; Raudone vd., 2019).

Fenolik bileşikler, bitkilerin çevresel stres koşullarına (patojen, sıcaklık, yaralanma, UV, vb.) karşı savunma mekanizması sonucu oluşan, meyvelerde oldukça fazla miktarda bulunan (Tiwari ve Rana, 2015), ürünlerin pazar değerini etkileyen ve meyvelerin kendine özgü renk, tat, aroma, lezzet ve burukluk oluşumunda önemli rol oynayan sekonder metabolitlerdir. Bunların yanında antimikrobiyal ve antioksidan etki göstermeleri de önemlerini artırmaktadır (Naczk ve Shahidi, 2004; Diaz-Mula vd., 2012). Fenolik bileşiklerin, kardiyovasküler hastalık, astım, diyabet ve bazı kanser türleri üzerine önemli etkilerinin bulunduğu ifade edilirken (Öztürk ve Tunalıer, 2002; Biedrzycka ve Amarowicz, 2008), kalite açısından fenolik bileşiklerin önemi; meyve ve sebze gibi bahçe bitkileri ürünlerinde polifenol oksidaz (PPO) enzimi tarafından katalizlenerek enzimatik esmerleşme reaksiyonunda substrat olarak kullanılması, metal iyonları ile tepkimeye girmesi sonucu renk değişimine neden olması, gıdalardaki buruk tadın algılamasının kaynağı olması, polimerizasyon veya proteinlerle tepkimeye girmesi sonucu tortu oluşturmasından kaynaklanmaktadır (Karadeniz ve Ekşi, 2001).

Hasat sonrası meyvelerde, toplam fenolik içeriklerinde bazı değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimler, meyvelerin yetiştiği yöre, hasat zamanı, olgunluk durumu, tür, çeşit, depolama şartları vb. gibi koşullarda değişebileceği bildirilmiştir (Serrano vd., 2009).

Çalışmada toplam fenolik içeriğindeki değişimler Çizelge 4.69; 4.70; 4.71 ve 4.72'de bildirilmiştir. Veriler incelendiğinde, Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömründe toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimlerde, genel olarak kombin

(1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının, diğer uygulamalara göre daha yüksek toplam fenolik içeriği değerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Meyvelerde genel olarak toplam fenolik içeriğinde azalış, yaşlanma döneminde antosiyaninlerin bozulması ve hücresel yapıların parçalanması ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Ventura-Aguilar vd., 2018). Meyve olgunlaşma süreci, çok sayıda oksidatif reaksiyon ve reaktif oksidatif türlerin (ROT) üretimi ile ilişkilidir (Masia, 1998). Fenolikler, flavanoller ve askorbik asit, elma meyvesindeki başlıca biyoaktif bileşikleri oluşturmakta ve olgunlaşma sürecinde reaktif oksidatif türlerin parçalanmasında kilit görevi görmektedir (Valero vd., 2016). Çalışmada kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının toplam fenolik içeriğinde, her üç elma çeşidinin birinci ve ikinci yıl, depo ve raf ömründe dikkati çeken uygulamalar olmasının nedeni; 1-MCP uygulaması ile etilen üretiminin ve solunum hızının azalması ve doğal olarak olgunlaşma sürecinin yavaşlamasına bağlı olabileceği (Masia, 1998; Tokala vd., 2021) ve yenilebilir kaplama malzemelerinin, uygulama yapılan meyvelerde yaşlanma ve olgunlaşma hızını yavaşlatması, böylece yaşlanmanın başlamasını geciktirmesi ve hücre yapısı hasarını azaltması (Riva vd., 2020) ve dolayısıyla toplam fenolik içeriğindeki kayıpların azalmasına, savunma sisteminin güçlendirilmesine ve hasattan sonra muhafazası sırasında meyve kalitesinin korunmasında yardımcı olmasıyla (Khaliq vd., 2016) ilişkili olduğu düşünülmektedir.

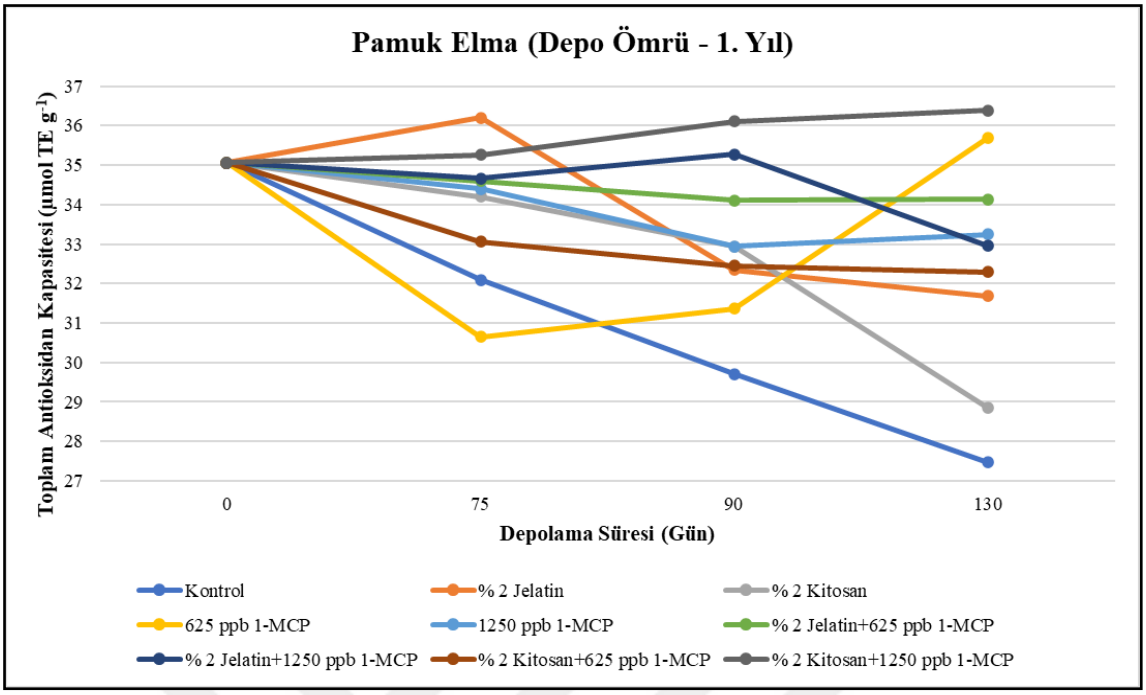
Fawbush vd. (2009), 1 µL L^{-1} dozunda 1-MCP uyguladıkları Empire çeşidi elmaları normal atmosferde 5 ay, kontrollü atmosfer koşullarında 2 ve 3 kPa O_2 (2 kPa CO_2) 0.5ºC ve 2.2ºC sıcaklıkta 4.5 ve 9 ay depoladıkları çalışmada meyve kabuk ve etinde toplam fenolik içeriğindeki değişimleri incelediklerinde; meyve kabuk ve etinde toplam fenolik içeriğinin yüksek olduğunu, meyve kabuğunda 1-MCP uygulamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu (2.53 g kg^{-1}), meyve eti dokularında ise kontrol grubunun 0.90 g kg^{-1}, 1-MCP uygulamasının ise 0.84 g kg^{-1} ile kontrol grubundan daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Ma vd. (2019), Jonagold elma çeşidine 1-MCP uygulaması yapıp 0ºC ve %65-70 oransal nemde 180 gün depoladıkları çalışmada toplam fenolik içeriğindeki değişimleri incelediklerinde; başlangıçta kontrol grubunda 1095 mg kg^{-1} olan değerin, depo ömrü sonunda 712 mg kg^{-1} olduğunu, 1-MCP uygulamasının ise başlangıçta 1087 mg kg^{-1} olan değerin depo ömrü sonunda 925 mg kg^{-1} olduğunu belirlemişlerdir. Sonuçta, 1-MCP uygulamasının toplam fenolik içeriğini kontrol grubuna

göre daha iyi koruyabildiğini belirtmişlerdir. Yenilebilir kaplama malzemeleri ile olan çalışmalarda ise; Maadheedi (2019), taze dilimlenmiş Granny Smith çeşidi elmalara, kitosan, askorbik asit, sitrik asit ve kombin (askorbik asit+kitosan; sitrik asit+kitosan) uygulaması yapıp 15 gün depoladıktan sonra toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimleri incelediklerinde; depolama başlangıcında 458.11 mg/100 g olan değerin, depo ömrü sonunda en düşük 217.84 mg/100 g ile kontrol grubunda olduğunu, en etkili uygulama olduğunu ifade ettikleri askorbik asit+kitosan uygulamasında ise 265.77 mg/100 g olduğunu bildirmişlerdir. Memete vd. (2022), jelatin, yağ (ayçiçek ve hindistan cevizi yağı) ve balmumu ile kaplanan ve 8 gün depolanan dutlarda, depolama boyunca toplam fenolik içeriğinde azalışların olduğu, kaplama yapılan dut meyvelerinin kontrol grubuna göre daha yüksek değerlere sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Zhang vd. (2021), Red Ageta kiraz çeşidinde CMCS (karboksimetil kitosan), jelatin, kalsiyum klorür ($CaCl_2$), askorbik asit ve kombin uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı çalışmada, toplam fenolik içeriğinde; depolama süresince azalışların olduğu, depo ömrü sonunda ise kaplama yapılan meyvelerin kontrol grubuna göre daha yüksek toplam fenolik içeriği değerine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada toplam fenolik içeriğinde elde edilen veriler yukarıda açıklanan literatürlerle benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

4.12 Toplam Antioksidan Kapasitesi

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında toplam antioksidan kapasitesinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.73-4.76 ve Şekil 4.231-4.242'de gösterilmiştir.

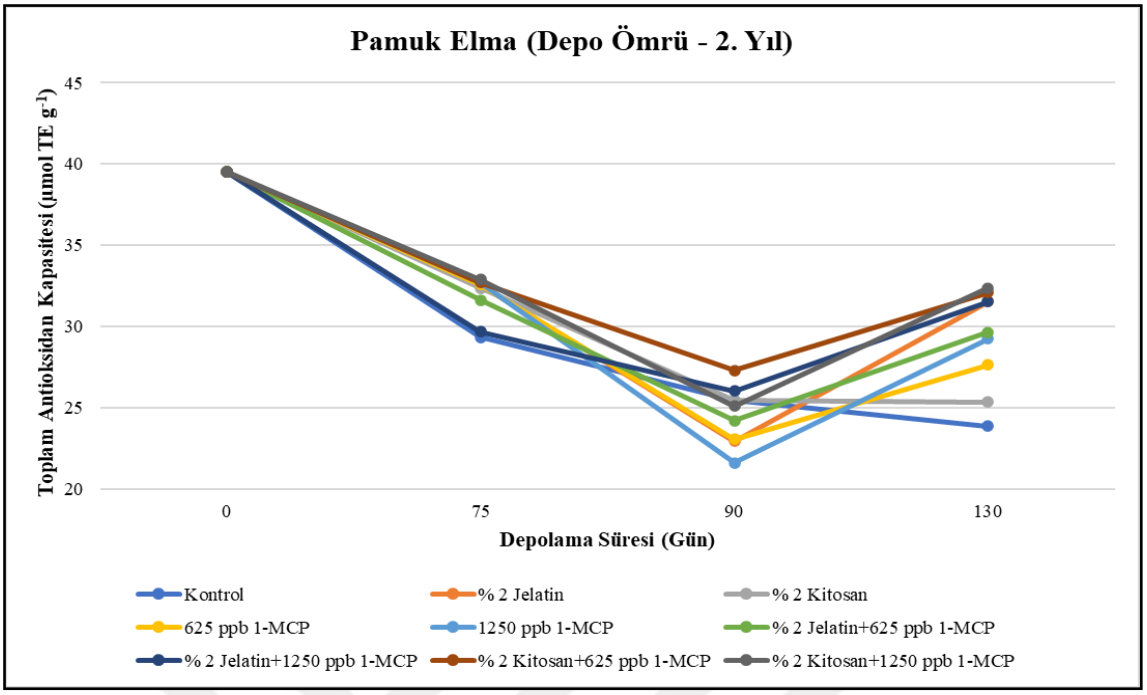
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü toplam antioksidan kapasitesinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depo ömrü sonunda 625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamaları hariç diğer bütün uygulamaların düzenli azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 36.393 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 27.462 µmol TE g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.73 ve Şekil 4.231).



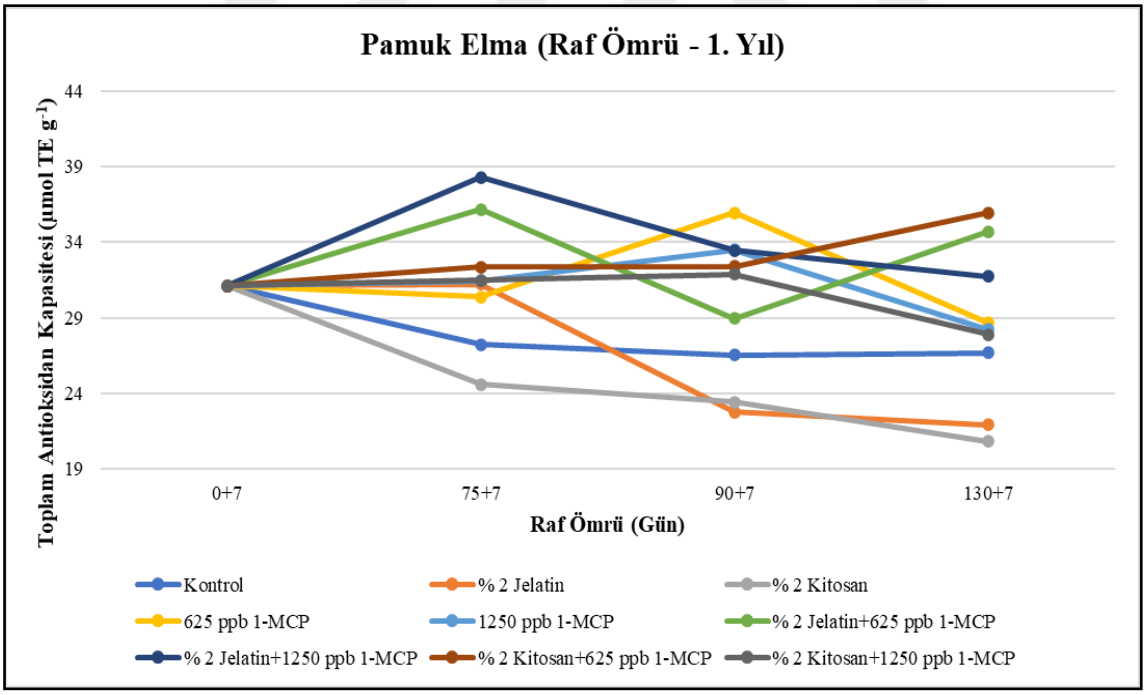
Şekil 4.231 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü toplam antioksidan kapasitesindeki değerlere bakıldığında; depolama süresi boyunca düzenli azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 32.378 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 23.874 µmol TE g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.73 ve Şekil 4.232).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulmaları sırasında toplam antioksidan kapasitesindeki değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle beraber artış ve azalışların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 35.929 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 20.814 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.73 ve Şekil 4.233).



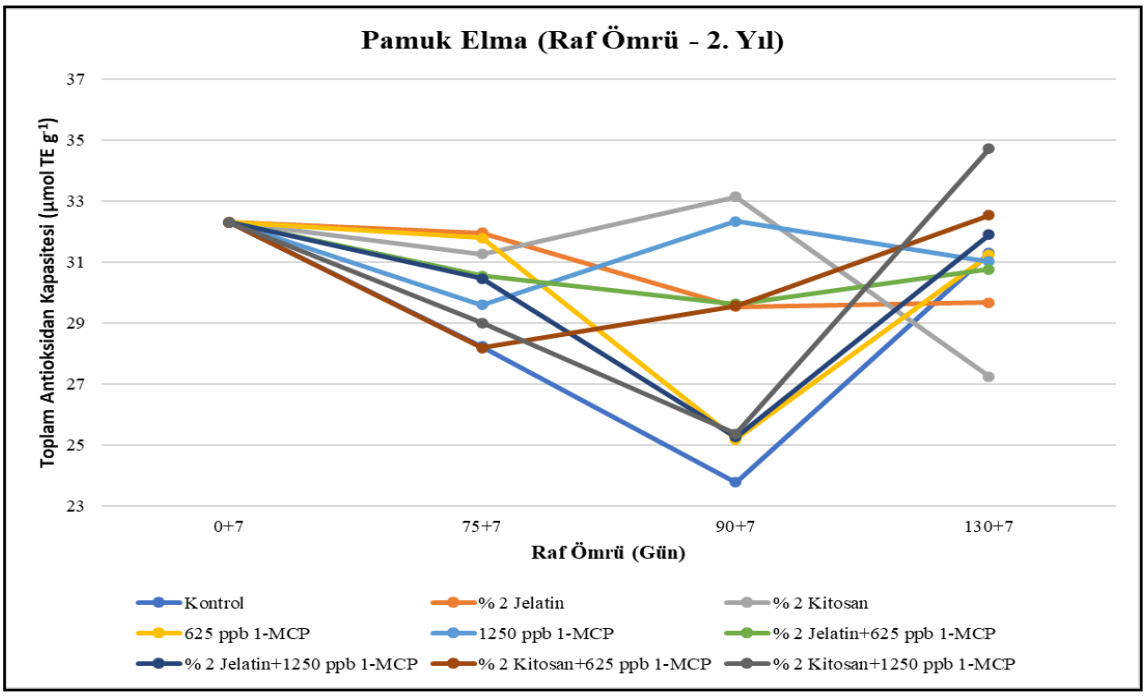
Şekil 4.232 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.233 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü toplam antioksidan kapasitesindeki değişimlerde; raf ömrü sonunda %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2

kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamaları hariç, diğer tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 34.701 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 27.247 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.73 ve Şekil 4.234).



Şekil 4.234 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

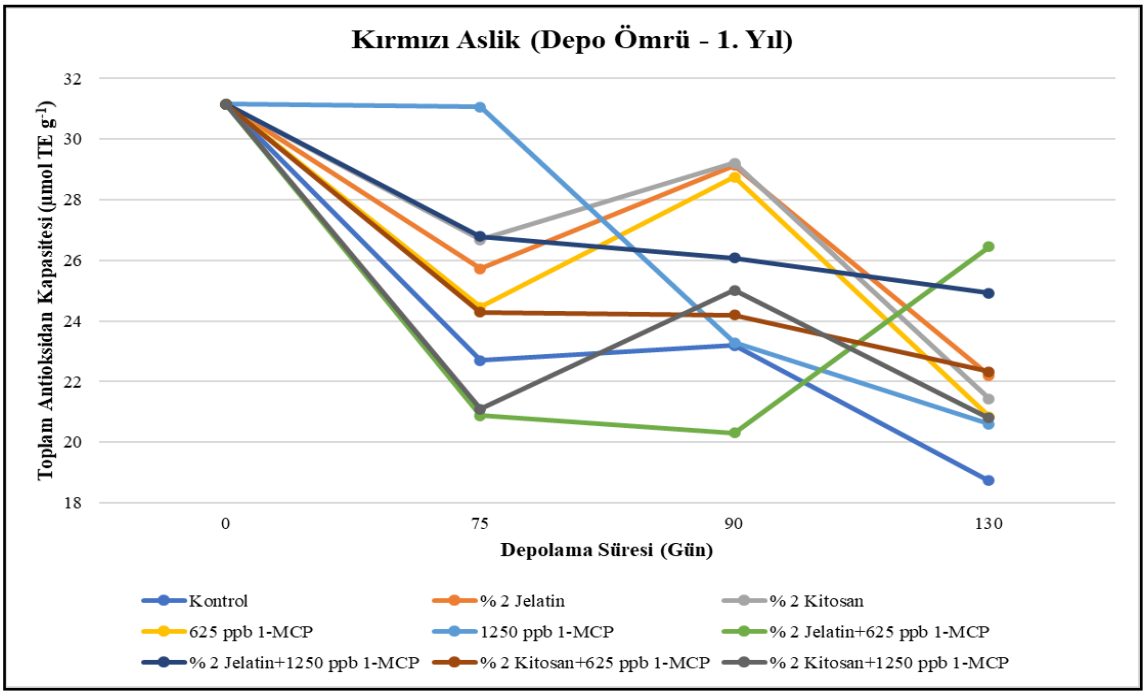
Pamuk Elma mahalli çeşidinde toplam antioksidan kapasitesinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci (2019) ve ikinci yıl (2020) depo ve raf ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl depo ve raf ömründe farkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.73).

Çizelge 4.73 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	35.056 ^{öd}	31.105 ^{öd}	32.086 $^{AB\,\#}$	27.218 ^{B}	29.702 $^{D\,\#}$	26.522 ^{D}	27.462 ^{D}	26.662 ^{BC}
	%2 Jelatin	35.056 ^{öd}	31.105 ^{öd}	36.205 ^{A}	31.229 ^{AB}	32.351 $^{B\text{-}D\,\#}$	22.770 ^{E}	31.680 $^{B\text{-}D\,\#}$	21.918 ^{C}
	%2 Kitosan	35.056 ^{öd}	31.105 ^{öd}	34.198 $^{AB\,\#}$	24.576 ^{B}	32.942 $^{A\text{-}C\,\#}$	23.428 ^{E}	28.842 ^{CD}	20.814 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	35.056 ^{öd}	31.105 ^{öd}	30.651 ^{B}	30.364 ^{AB}	31.368 $^{CD\,\#}$	35.931 ^{A}	35.701 ^{AB}	28.659 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	35.056 ^{öd}	31.105 ^{öd}	34.403 ^{AB}	31.421 ^{AB}	32.935 $^{A\text{-}C}$	33.501 ^{B}	33.246 $^{A\text{-}C\,\#}$	28.224 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	35.056 ^{öd}	31.105 ^{öd}	34.602 ^{AB}	36.146 ^{A}	34.113 $^{A\text{-}C\,\#}$	28.932 ^{C}	34.130 ^{AB}	34.682 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	35.056 ^{öd}	31.105 ^{öd}	34.669 ^{AB}	38.304 ^{A}	35.277 $^{AB\,\#}$	33.466 ^{B}	32.959 $^{A\text{-}C}$	31.741 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	35.056 ^{öd}	31.105 ^{öd}	33.062 ^{AB}	32.338 ^{AB}	32.448 $^{B\text{-}D}$	32.389 ^{B}	32.287 $^{A\text{-}C}$	35.929 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	35.056 ^{öd}	31.105 ^{öd}	35.265 $^{AB\,\#}$	31.461 ^{AB}	36.111 $^{A\,\#}$	31.890 ^{B}	36.393 $^{A\,\#}$	27.885 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**35.056** ^{a}	**31.105** ^{ab}	**33.905** ^{ab}	**31.451** ^{a}	**33.028** ^{b}	**29.870** ^{ab}	**32.522** ^{b}	**28.501** ^{b}
2020	**Kontrol**	39.523 $^{öd\,\#}$	32.294 ^{öd}	29.357 ^{öd}	28.221 ^{B}	25.436 ^{öd}	23.784 ^{C}	23.874 $^{D\,\#}$	31.282 ^{öd}
	%2 Jelatin	39.523 $^{öd\,\#}$	32.294 ^{öd}	32.560 ^{öd}	31.955 ^{A}	22.953 ^{öd}	29.532 ^{AB}	31.538 ^{A}	29.661 ^{öd}
	%2 Kitosan	39.523 $^{öd\,\#}$	32.294 ^{öd}	32.385 ^{öd}	31.262 ^{AB}	25.452 $^{öd\,\#}$	33.139 ^{A}	25.345 ^{CD}	27.247 ^{öd}
	625 ppb 1-MCP	39.523 $^{öd\,\#}$	32.294 ^{öd}	32.573 ^{öd}	31.787 ^{A}	23.058 $^{öd\,\#}$	25.183 ^{BC}	27.653 ^{BC}	31.221 ^{öd}
	1250 ppb 1-MCP	39.523 $^{öd\,\#}$	32.294 ^{öd}	32.718 ^{öd}	29.583 ^{AB}	21.615 $^{öd\,\#}$	32.326 ^{A}	29.266 ^{AB}	31.015 ^{öd}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	39.523 $^{öd\,\#}$	32.294 ^{öd}	31.620 ^{öd}	30.551 ^{AB}	24.217 ^{öd}	29.615 ^{AB}	29.652 ^{AB}	30.753 ^{öd}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	39.523 $^{öd\,\#}$	32.294 ^{öd}	29.687 ^{öd}	30.450 ^{AB}	26.030 ^{öd}	25.265 ^{BC}	31.533 ^{A}	31.894 ^{öd}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	39.523 $^{öd\,\#}$	32.294 ^{öd}	32.703 ^{öd}	28.180 ^{B}	27.301 ^{öd}	29.568 ^{AB}	32.091 ^{A}	32.529 ^{öd}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	39.523 $^{öd\,\#}$	32.294 ^{öd}	32.892 ^{öd}	28.999 ^{AB}	25.120 ^{öd}	25.373 ^{BC}	32.378 ^{A}	34.701 ^{öd}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**39.523** ^{a}	**32.294** ^{a}	**31.833** ^{b}	**30.110** ^{b}	**24.576** ^{d}	**28.198** ^{c}	**29.259** ^{c}	**31.145** ^{ab}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

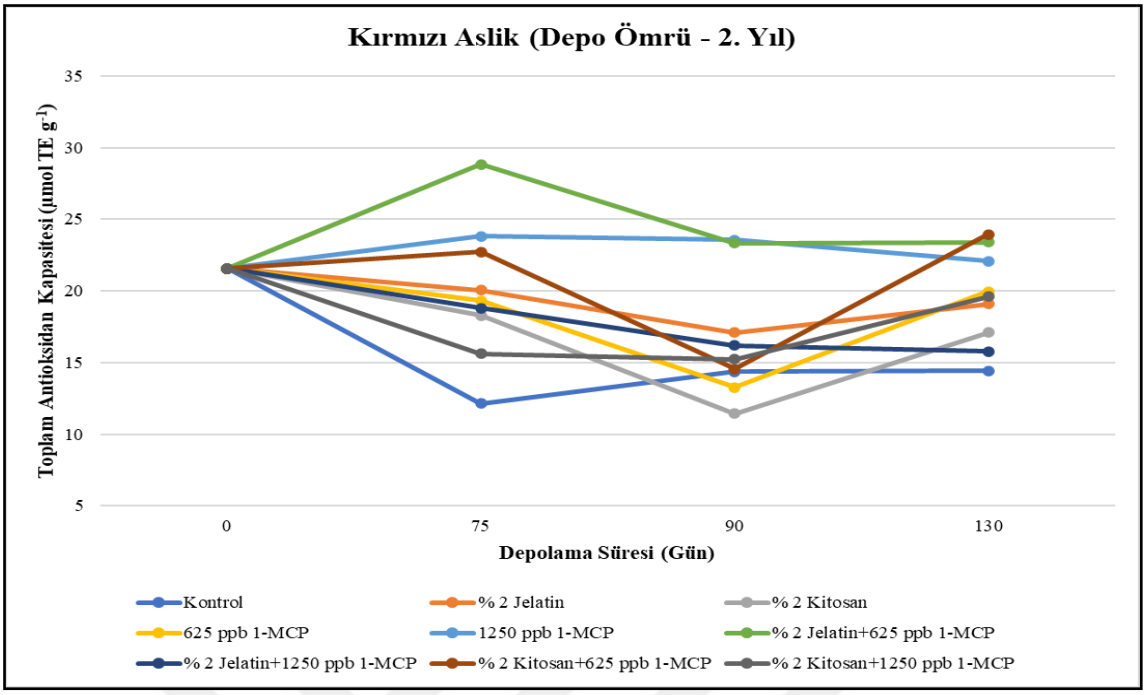
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 26.451 µmol TE g^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin 18.729 µmol TE g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.235).



Şekil 4.235 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

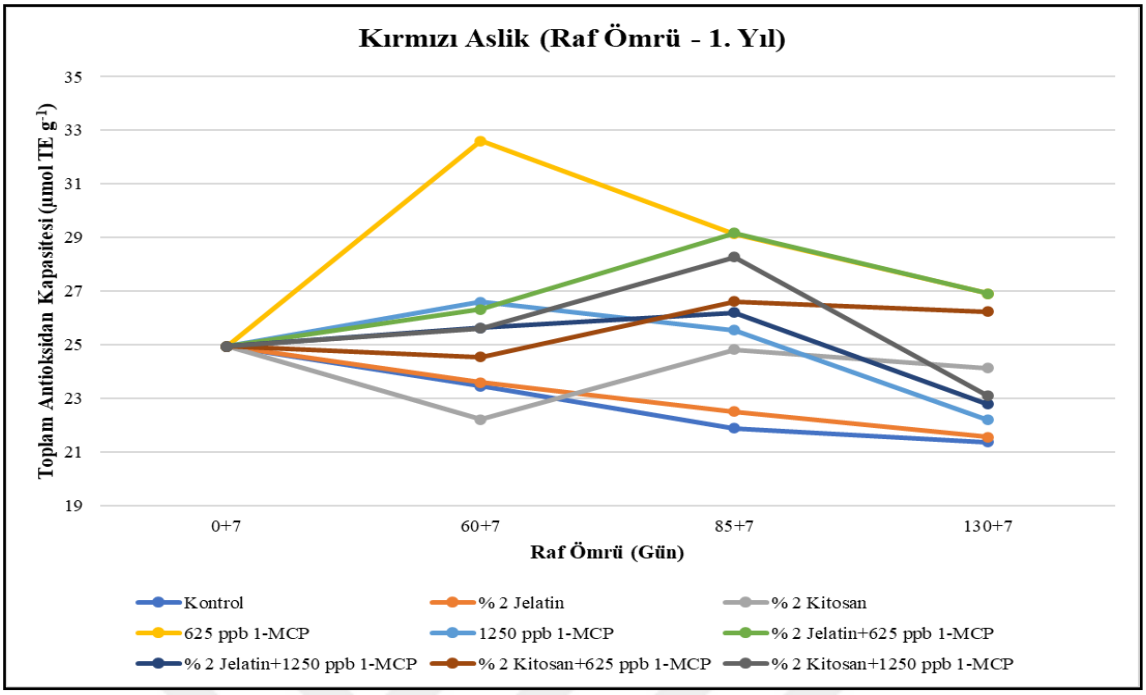
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü toplam antioksidan kapasitesinde meydana gelen değişimler ele alındığında; 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulaması hariç, diğer tüm uygulamaların depo ömrü sonunda azalış gösterdiği tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 23.933 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.427 µmol TE g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.236).



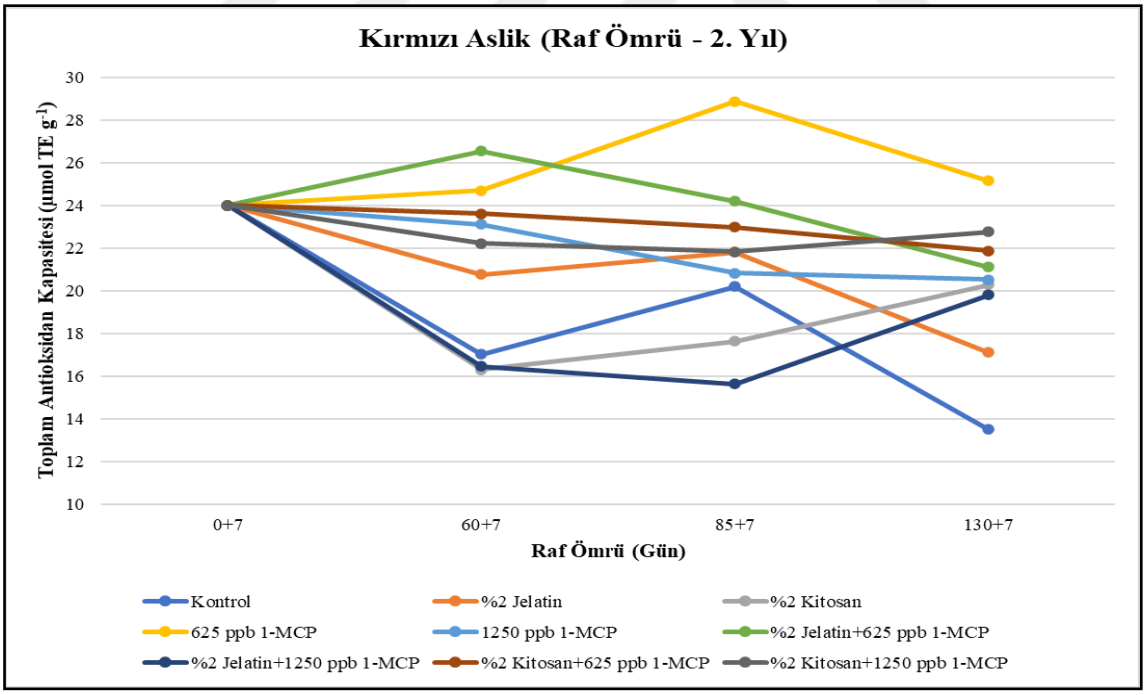
Şekil 4.236 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci (2019) yıl, raf ömründe +7 tutulması sırasında toplam antioksidan kapasitesindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü sonunda 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 26.910 µmol TE g^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 21.373 µmol TE g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.237).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü toplam antioksidan kapasitesindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü sonunda 625 ppb 1-MCP uygulamasının artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 25.154 µmol TE g^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu en düşük değerin ise 13.503 µmol TE g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.238).



Şekil 4.237 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.238 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

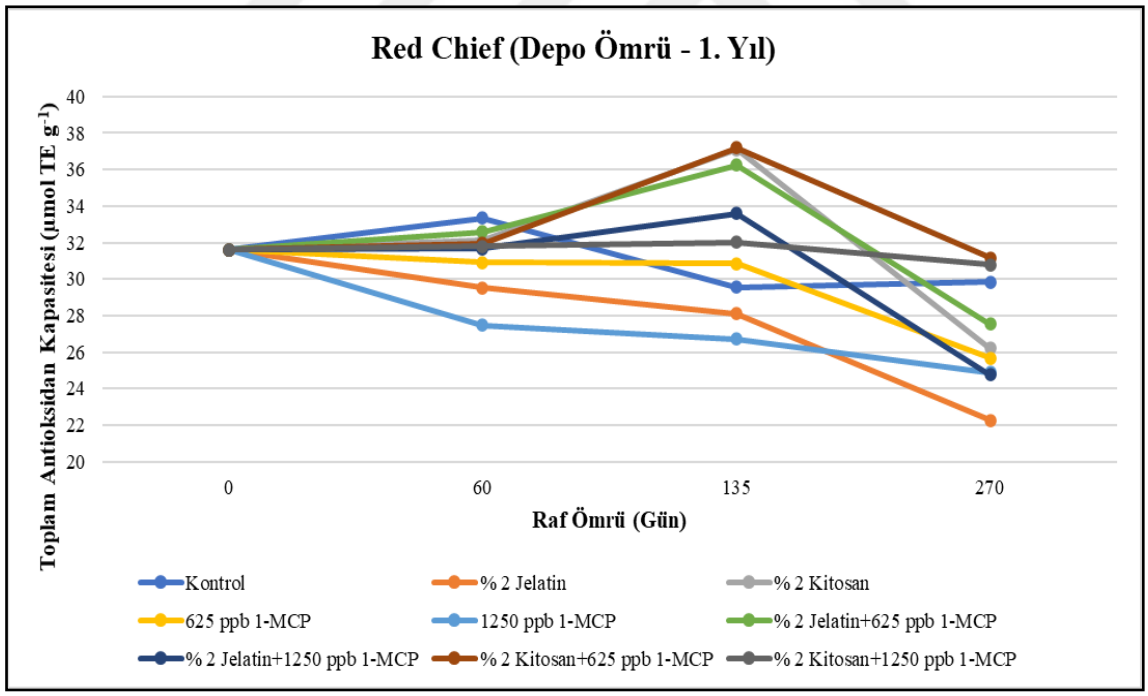
Çizelge 4.74 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	31.153 $^{öd\,\#}$	24.940 ^{öd}	22.706 ^{CD}	23.461 ^{B}	23.195 ^{BC}	21.881 ^{C}	18.729 ^{C}	21.373 ^{C}
	%2 Jelatin	31.153 $^{öd\,\#}$	24.940 ^{öd}	25.728 ^{BC}	23.601 ^{B}	29.136 $^{A\,\#}$	22.510 ^{BC}	22.202 ^{BC}	21.561 ^{C}
	%2 Kitosan	31.153 $^{öd\,\#}$	24.940 ^{öd}	26.686 $^{B\,\#}$	22.215 ^{B}	29.209 ^{A}	24.815 $^{A\text{-}C}$	21.439 ^{BC}	24.136 $^{A\text{-}C}$
	625 ppb 1-MCP	31.153 $^{öd\,\#}$	24.940 ^{öd}	24.462 $^{B\text{-}D\,\#}$	32.599 ^{A}	28.752 ^{A}	29.135 ^{A}	20.850 $^{C\,\#}$	26.910 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	31.153 $^{öd\,\#}$	24.940 ^{öd}	31.062 ^{A}	26.598 ^{B}	23.282 ^{BC}	25.543 $^{A\text{-}C}$	20.610 $^{C\,\#}$	22.195 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	31.153 $^{öd\,\#}$	24.940 ^{öd}	20.887 $^{D\,\#}$	26.324 ^{B}	20.302 $^{C\,\#}$	29.167 ^{A}	26.451 ^{A}	26.906 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	31.153 $^{öd\,\#}$	24.940 ^{öd}	26.787 ^{B}	25.624 ^{B}	26.086 ^{AB}	26.195 $^{A\text{-}C}$	24.924 $^{AB\,\#}$	22.784 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	31.153 $^{öd\,\#}$	24.940 ^{öd}	24.295 $^{B\text{-}D}$	24.541 ^{B}	24.192 ^{BC}	26.620 $^{A\text{-}C}$	22.335 ^{BC}	26.229 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	31.153 $^{öd\,\#}$	24.940 ^{öd}	21.099 $^{D\,\#}$	25.620 ^{B}	25.022 ^{AB}	28.270 ^{AB}	20.804 ^{C}	23.085 $^{A\text{-}C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**31.153** ^{a}	**24.940** ^{ab}	**24.857** ^{b}	**25.620** ^{a}	**25.464** ^{b}	**26.015** ^{a}	**22.038** ^{c}	**23.909** ^{b}
2020	**Kontrol**	21.566 $^{öd\,\#}$	24.003 ^{öd}	12.139 $^{D\,\#}$	17.022 ^{B}	14.366 $^{B\,\#}$	20.202 ^{BC}	14.427 ^{D}	13.503 ^{C}
	%2 Jelatin	21.566 $^{öd\,\#}$	24.003 ^{öd}	20.050 ^{BC}	20.767 ^{AB}	17.091 ^{B}	21.818 ^{B}	19.079 ^{BC}	17.125 ^{BC}
	%2 Kitosan	21.566 $^{öd\,\#}$	24.003 ^{öd}	18.270 $^{BC\,\#}$	16.305 ^{B}	11.427 $^{B\,\#}$	17.644 ^{CD}	17.092 ^{CD}	20.295 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	21.566 $^{öd\,\#}$	24.003 ^{öd}	19.321 ^{BC}	24.698 ^{AB}	13.278 $^{B\,\#}$	28.879 ^{A}	19.971 $^{BC\,\#}$	25.154 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	21.566 $^{öd\,\#}$	24.003 ^{öd}	23.813 ^{AB}	23.111 ^{AB}	23.562 ^{A}	20.825 ^{BC}	22.081 ^{AB}	20.538 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	21.566 $^{öd\,\#}$	24.003 ^{öd}	28.830 ^{A}	26.542 ^{A}	23.337 ^{A}	24.212 ^{B}	23.387 $^{A\,\#}$	21.123 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	21.566 $^{öd\,\#}$	24.003 ^{öd}	18.794 ^{BC}	16.462 ^{B}	16.204 ^{B}	15.641 ^{D}	15.772 $^{D\,\#}$	19.811 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	21.566 $^{öd\,\#}$	24.003 ^{öd}	22.711 ^{B}	23.615 ^{AB}	14.564 $^{B\,\#}$	22.993 ^{B}	23.933 ^{A}	21.871 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	21.566 $^{öd\,\#}$	24.003 ^{öd}	15.602 $^{CD\,\#}$	22.218 ^{AB}	15.240 ^{B}	21.838 ^{B}	19.601 ^{BC}	22.768 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**21.566** ^{a}	**24.003** ^{a}	**19.948** ^{a}	**21.193** ^{b}	**16.563** ^{b}	**21.561** ^{b}	**19.483** ^{a}	**20.243** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin toplam antioksidan kapasitesinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde; her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde ise her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklara bakıldığında ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.74).

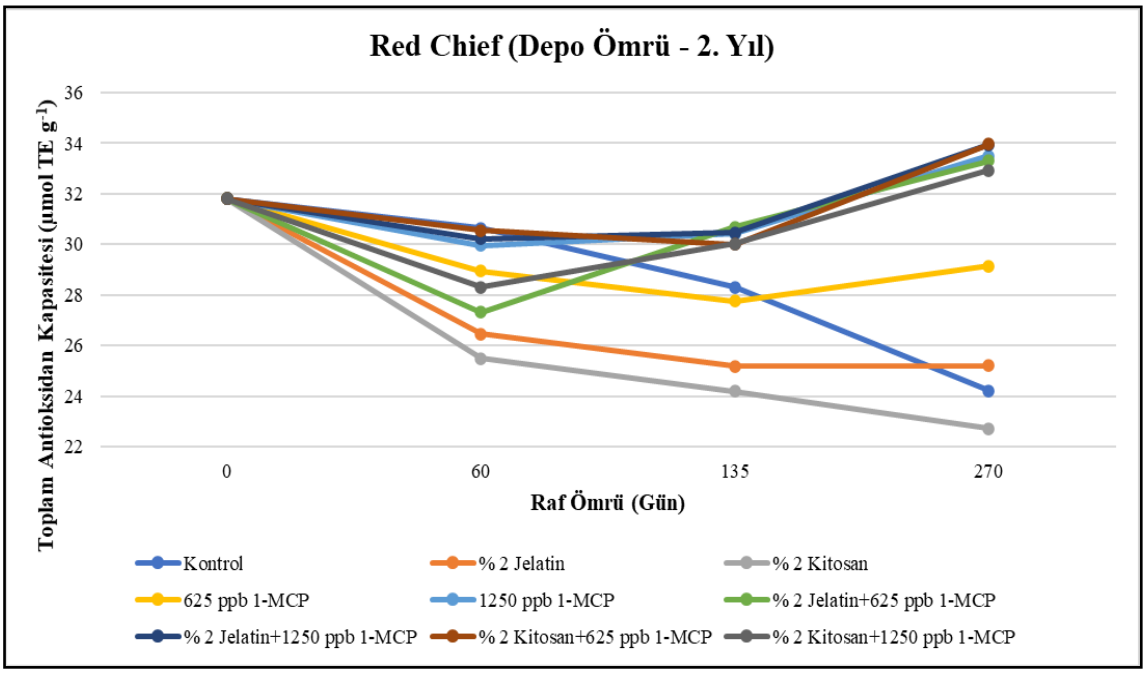
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü toplam antioksidan kapasitesinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesine ait değerin 31.163 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 22.286 µmol TE g^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2.75 ve Şekil 4.239).



Şekil 4.239 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe toplam antioksidan kapasitesindeki değişimler incelendiğinde; depo ömrü sonunda; kontrol, %2

jelatin, %2 kitosan ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesine ait değerin 33.956 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 22.725 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2.75 ve Şekil 4.240).

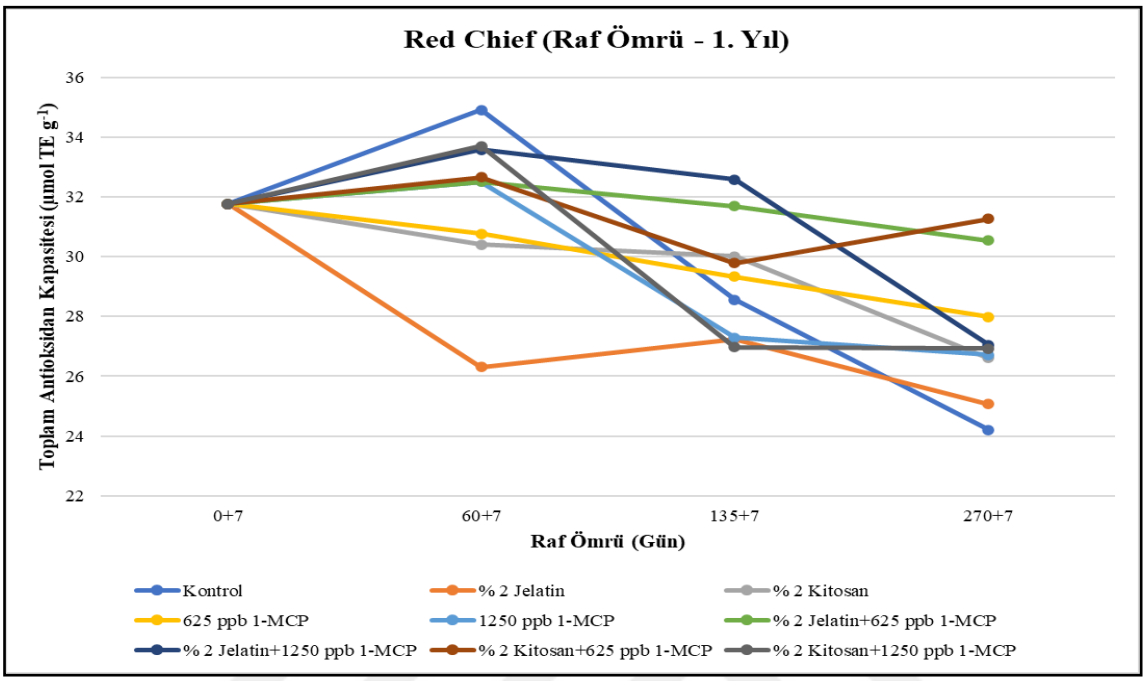


Şekil 4.240 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

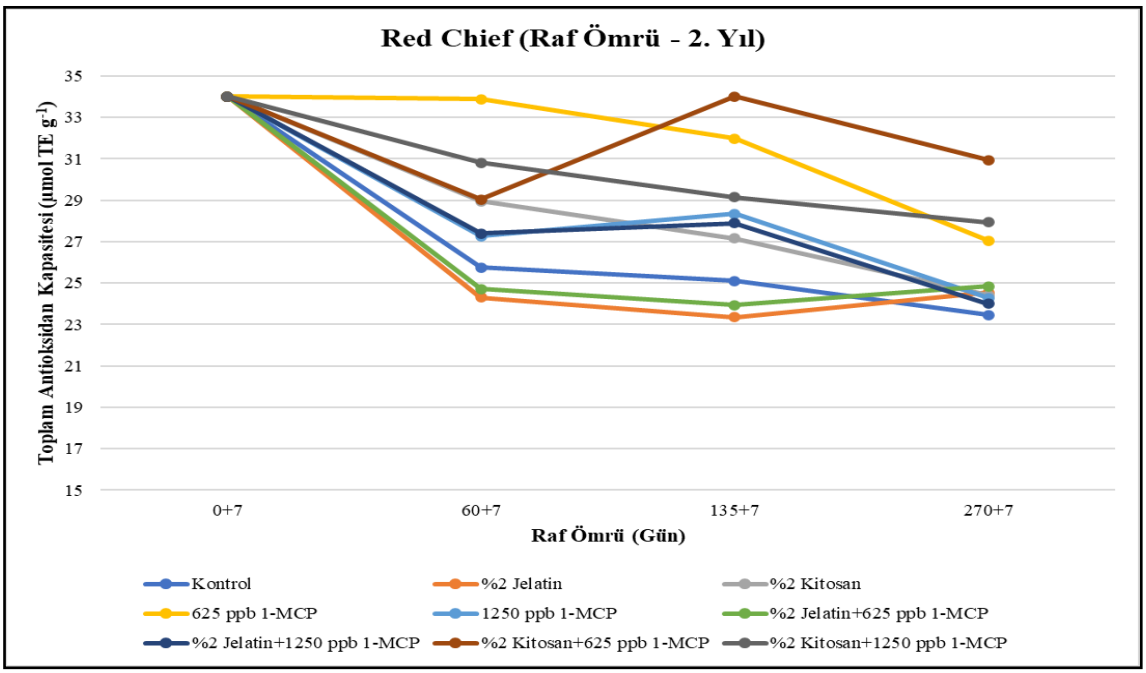
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü toplam antioksidan kapasitesindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 31.263 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 24.203 µmol TE g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2.75 ve Şekil 4.241).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü toplam antioksidan kapasitesindeki değişiklikler ele alındığında; raf ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerinin 30.944 µmol TE g^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında

olduğu, en düşük değerin ise 23.463 µmol TE g^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2.75 ve Şekil 4.242).



Şekil 4.241 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe toplam antioksidan kapasite değerinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.242 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe toplam antioksidan kapasitesi değerinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.75 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe toplam antioksidan kapasitesinde (µmol TE g^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	31.610 ^{öd}	31.759 ^{öd}	33.330 ^{A}	34.900 ^{A}	29.572 $^{D-F}$	28.561 ^{AB}	29.829 $^{A-C\,\#}$	24.203 ^{B}
	%2 Jelatin	31.610 ^{öd}	31.759 ^{öd}	29.540 $^{AB\,\#}$	26.305 ^{B}	28.098 ^{EF}	27.251 ^{B}	22.286 $^{E\,\#}$	25.071 ^{B}
	%2 Kitosan	31.610 ^{öd}	31.759 ^{öd}	32.102 ^{AB}	30.408 ^{AB}	37.091 $^{A\,\#}$	30.007 ^{AB}	26.214 $^{B-E}$	26.615 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	31.610 ^{öd}	31.759 ^{öd}	30.901 ^{AB}	30.770 ^{AB}	30.856 $^{C-E}$	29.329 ^{AB}	25.691 $^{C-E}$	27.978 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	31.610 ^{öd}	31.759 ^{öd}	27.464 $^{B\,\#}$	32.510 ^{AB}	26.733 ^{F}	27.288 ^{B}	24.893 ^{DE}	26.718 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	31.610 ^{öd}	31.759 ^{öd}	32.599 ^{A}	32.346 ^{AB}	36.237 $^{AB\,\#}$	31.690 ^{A}	27.527 $^{A-D}$	30.540 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	31.610 ^{öd}	31.759 ^{öd}	31.661 ^{AB}	33.581 ^{AB}	33.595 ^{BC}	32.574 ^{A}	24.762 ^{DE}	27.047 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	31.610 ^{öd}	31.759 ^{öd}	31.950 ^{AB}	32.649 ^{AB}	37.201 $^{A\,\#}$	29.783 ^{AB}	31.163 ^{A}	31.263 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	31.610 ^{öd}	31.759 ^{öd}	31.786 ^{AB}	33.692 ^{AB}	32.018 $^{CD\,\#}$	26.974 ^{B}	30.776 $^{AB\,\#}$	26.926 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**31.610** ^{a}	**31.759** ^{a}	**31.259** ^{a}	**31.907** ^{a}	**32.378** ^{a}	**29.273** ^{b}	**27.016** ^{b}	**27.373** ^{c}
2020	**Kontrol**	31.806 ^{öd}	34.012 ^{öd}	30.643 ^{öd}	25.744 ^{C}	28.299 ^{A}	25.104 ^{C}	24.204 ^{D}	23.463 ^{D}
	%2 Jelatin	31.806 ^{öd}	34.012 ^{öd}	26.454 ^{öd}	24.307 ^{C}	25.176 ^{BC}	23.362 ^{C}	25.196 ^{CD}	24.544 ^{CD}
	%2 Kitosan	31.806 ^{öd}	34.012 ^{öd}	25.479 $^{öd\,\#}$	28.959 ^{BC}	24.182 ^{C}	27.166 ^{BC}	22.725 $^{D\,\#}$	24.406 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	31.806 ^{öd}	34.012 ^{öd}	28.953 $^{öd\,\#}$	33.891 ^{A}	27.760 $^{AB\,\#}$	31.989 ^{AB}	29.138 ^{BC}	27.050 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	31.806 ^{öd}	34.012 ^{öd}	29.956 ^{öd}	27.262 ^{BC}	30.410 $^{A\,\#}$	28.347 $^{A-C}$	33.492 $^{A\,\#}$	24.283 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	31.806 ^{öd}	34.012 ^{öd}	27.325 $^{öd\,\#}$	24.720 ^{C}	30.676 ^{A}	23.929 ^{C}	33.311 $^{A\,\#}$	24.835 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	31.806 ^{öd}	34.012 ^{öd}	30.214 $^{öd\,\#}$	27.402 ^{BC}	30.472 ^{A}	27.895 $^{A-C}$	33.949 $^{A\,\#}$	24.006 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	31.806 ^{öd}	34.012 ^{öd}	30.546 ^{öd}	29.047 ^{BC}	29.991 $^{A\,\#}$	34.018 ^{A}	33.956 ^{A}	30.944 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	31.806 ^{öd}	34.012 ^{öd}	28.316 ^{öd}	30.815 ^{AB}	30.023 ^{A}	29.157 $^{A-C}$	32.924 $^{AB\,\#}$	27.935 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**31.806** ^{a}	**34.012** ^{a}	**28.654** ^{b}	**28.016** ^{b}	**28.554** ^{b}	**27.885** ^{b}	**29.877** ^{b}	**25.719** ^{c}
			p^{Uygulama} = 0.001		**$p^{\text{D.S.}}$ = 0.001**		**$p^{\text{Yıl}}$ =0.001**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin toplam antioksidan kapasitesinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde; birinci yılda hem depo hem de raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). İkinci yılda, depo ömründe 60. gün depolama süresi hariç, diğer depolama günlerinde uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise uygulamalar arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise her iki yılda farkın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.75).

Çizelge 4.76. Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde toplam antioksidan kapasitesi (µmol TE g^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	31.077	27.877	23.946	22.914	31.085	29.856
	%2 Jelatin	33.823	26.756	27.055	23.153	27.883	27.597
	%2 Kitosan	32.760	24.981	27.122	24.026	31.754	29.697
	625 ppb 1-MCP	33.194	31.515	26.304	28.396	29.764	29.959
	1250 ppb 1-MCP	33.910	31.063	26.527	24.819	27.675	29.569
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	34.475	32.716	24.698	26.834	31.993	31.584
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	34.490	33.654	27.237	24.886	30.407	31.240
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	33.213	32.940	25.494	25.582	32.981	31.364
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	35.706	30.585	24.519	25.479	31.547	29.838
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**33.628 *A***	**30.232 *a***	**25.878 *C***	**25.121 *b***	**30.566 *B***	**30.078 *a***
2020	Kontrol	29.547	28.895	15.625	18.683	28.738	27.081
	%2 Jelatin	31.644	30.861	19.446	20.928	27.158	26.556
	%2 Kitosan	30.676	30.985	17.089	19.562	26.048	28.636
	625 ppb 1-MCP	30.702	30.121	18.534	25.684	29.414	31.735
	1250 ppb 1-MCP	30.781	31.305	22.755	22.119	31.416	28.476
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	31.253	30.803	24.280	23.970	30.779	26.874
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	31.693	29.976	18.084	18.979	31.610	28.329
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	32.905	30.643	20.693	23.121	31.575	32.005
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	32.478	30.342	18.003	22.707	30.767	30.480
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**31.298 *A***	**30.437 *a***	**19.390 *C***	**21.750 *c***	**29.723 *B***	**28.908 *b***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.216$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde toplam antioksidan kapasitesi için çeşitler arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci ve ikinci yıl depo ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir önemlerinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Birinci yıl, raf ömründe ise Pamuk Elma ve Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip olduğu, ikinci yılda ise Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir önleme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.76).

Meyve ve sebzeler, bünyelerinde ihtiva ettikleri biyokimyasal içeriklerinin yüksek olması sebebiyle son yıllarda tüketiciler tarafından olan ilgi gittikçe artmaktadır. Bu ürünlerin içeriklerinin korunmasında ise muhafazanın oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Elma ise insanlar tarafından oldukça sevilen ve yaygın bir şekilde tüketilen bir meyve olup, içeriğinde bulunan C vitamini, monosakkaritler, çeşitli biyoaktif bileşenler, mineraller ile birlikte yüksek antioksidan aktivite sergileyen fenolikler ve flavonoidler açısından oldukça zengindir. Bu bileşiklerin konsantrasyonları ise; çeşit, olgunluk durumları, hasat sonrası işlemler ve depolama yöntemi gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Wu vd., 2007; Carbone vd., 2011; Erbaş ve Şekerci, 2011; Francini ve Sebastiani, 2013; Raudone vd., 2017; Ma vd., 2019). Antioksidanlar, serbest radikallerin neden olduğu oksidasyonları engelleyebilme yeteneğinde olan, serbest radikalleri yakalama ve stabilize etme özelliğine sahip maddelerdir. Bununla birlikte çok çeşitli fiziksel ve kimyasal etkilere sahiptirler (Ferreti vd., 2010). Meyve içeriğindeki antioksidan kapasitesindeki azalışların nedeni; hücre membran yapısının bozulması ve geçirgenlik özelliğinin kaybolmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Taylor ve Kahan, 2007). Bunlarla birlikte meyvelerdeki enzim aktiviteleri sonucu; karotenoid, fenolik bileşikler, askorbik asitleri okside ederek antioksidan kapasitesinde azalışların olacağını bildirmektedir (Altunkaya, 2009),

Çalışmada toplam antioksidan kapasitesinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.73; 4.74; 4.75 ve 4.76'da verilmiştir. Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci (2020) yıllarda, depo ve raf ömürlerinde azalışların olduğu gözlemlenirken, toplam antioksidan

kapasitesinin kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarındaki değerin, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kombin uygulamaların toplam antioksidan kapasitesinde etkili olması; 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde, polifenolik bileşiklerin ve askorbik asidin oksidayonu, diğer gıda bileşenleri ile kompleks oluşturması veya aktif olmayan bileşiklerde aktif polifenol formlarının geçişini engellemesi (Grajek, 2003) ve yenilebilir kaplama malzemesi ile uygulama yapılan meyvelerde, metabolik aktiviteyi yavaşlatması ve sonucunda biyokimyasal değişimlerin daha yavaş gerçekleşmesi (Khalifa vd., 2016; Çavdarcı, 2022) ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Kolniak-Ostek vd. (2014), Idared, Shampion ve Topaz elma çeşitlerine 625 ppb 1-MCP uygulaması yapıp 6 ay depoladıkları elmalardan elde ettikleri meyve sularında toplam antioksidan kapasitesinde meydana gelen değişimleri, DPPH, ABTS ve FRAP yöntemlerini kullanarak incelediklerinde; en yüksek değerlerin FRAP yönteminde elde edildiğini ve Idared elma çeşidinde başlangıçta 3962 µM/L olan değerin, 6 ay sonunda kontrol grubunda 2613 µM/L, 1-MCP uygulamasında ise 3634 µM/L olduğunu, Shampion elma çeşidinde başlangıçta 2846 µM/L olan değerin, 6 ay sonunda kontrol grubunda 1994 µM/L, 1-MCP uygulamasında ise 2424 µM/L olduğunu ve Topaz elma çeşidinde ise başlangıçta 2476 µM/L olan değerin, 6 ay sonunda kontrol grubunda 2349 µM/L olduğunu, 1-MCP uygulamasında ise 2456 µM/L olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak her üç elma çeşidinin meyve sularında, üç yöntemde de toplam antioksidan kapasitesinde azalışların olduğunu ve 1-MCP uygulamalarının meyvelerde toplam antioksidan kapasitesinde meydana gelen azalışı kontrol etmede etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Tokala vd. (2020), Cripps Pink elma çeşidine iki yeni etilen engelleyicisi olan 1*H*-siklopropabenzen (BC) ve 1*H*-siklopropa[*b*]naftalin'i (NC) 1 µM dozda farklı formlarda (gaz ve daldırma) ve 18 µM 1-MCP uygulaması yapıp 150 gün depoladıktan sonra toplam antioksidan kapasitesindeki değişimleri inceledikleri çalışmada; depolama boyunca azalışların gözlemlendiğini, depo ömrü sonunda ise, kontrol grubunun 8.08 µM kg^{-1} Trolox olduğunu, gaz ve daldırma şeklinde yapılan uygulamalarda ise sırasıyla BC'de 8.56-7.96 µM kg^{-1} Trolox, NC'de 8.57-9.44 µM kg^{-1} Trolox ve 1-MCP uygulamasında ise 9.02 µM kg^{-1} Trolox olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada, farklı formlarda (gaz ve daldırma) uygulanan yeni etilen engelleyicilerinin ve 1-MCP uygulamasının depolama sonunda toplam antioksidan aktivitesindeki azalışı engellemede

etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Lu vd. (2021), Meihong ve Golden Delicious çeşidi elmalara 1-MCP uygulaması yapıp faklı depolama koşullarında, FRAP yöntemi kullanarak toplam antioksidan kapasitesindeki değişimleri belirledikleri çalışmada, 1-MCP uygulaması yapılan Meihong elma çeşidinin toplam antioksidan kapasitesinin daha yüksek değerlerde olduğunu bildirmişlerdir.

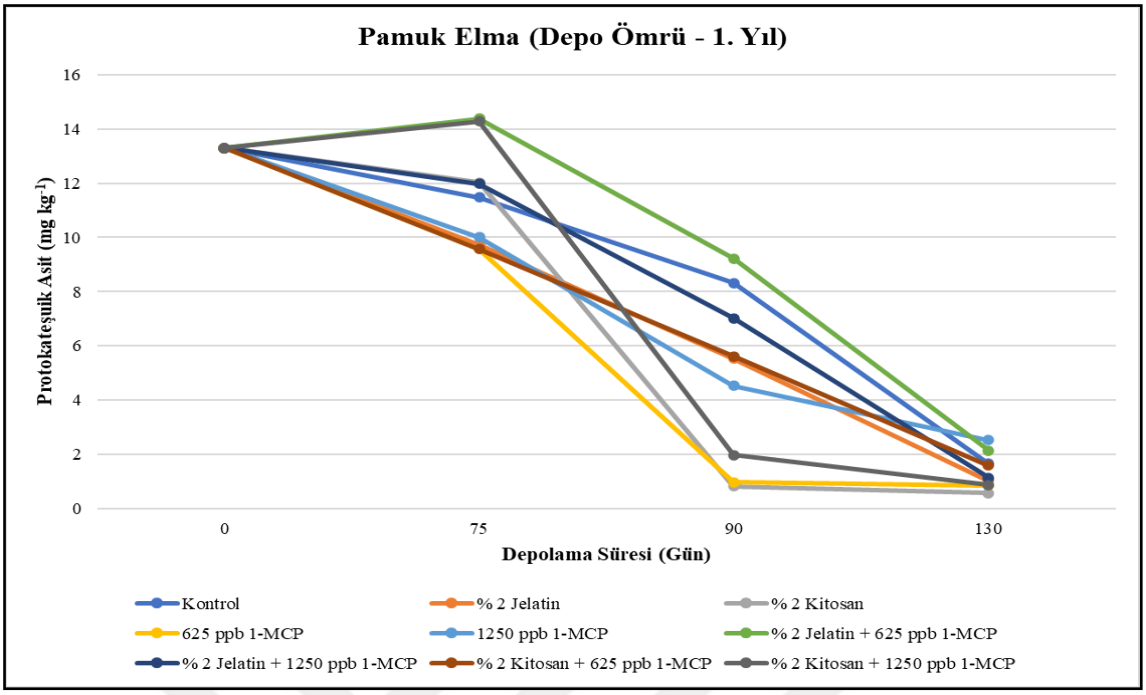
Kou vd. (2014), Huang Guan armut çeşidini kitosan, pullulan ve kalsiyum klorit ile kapladıktan sonra, 0±1ºC'de 210 gün boyunca depoladıkları armutlarda, DPPH, ABTS ve FRAP yöntemlerini kullanarak armutların toplam antioksidan kapasitelerini belirledikleri çalışmada, kitosan kaplamasının en yüksek toplam antioksidan kapasitesine sahip olduğu, bununla birlikte kaplama yapılan tüm örneklerin kaplama yapılmayan (kontrol grubu) göre daha yüksek değerlerde olduğunu bildirmişler. Bununla birlikte, karboksimetil kitosan, jelatin, kalsiyum klorit ve askorbik asit ile kaplanan kiraz (Zhang vd., 2021) ve jelatin ile kaplanan çileklerde (Temiz ve Özdemir, 2021) toplam antioksidan kapasitesi kaplama yapılmayan meyvelere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler, yukarıda belirtilen literatürlerle paralellik göstermektedir.

4.13 Fenolik Bileşikler

4.13.1 Protokateşuik Asit

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.77-4.80 ve Şekil 4.243-4.254'de gösterilmiştir.

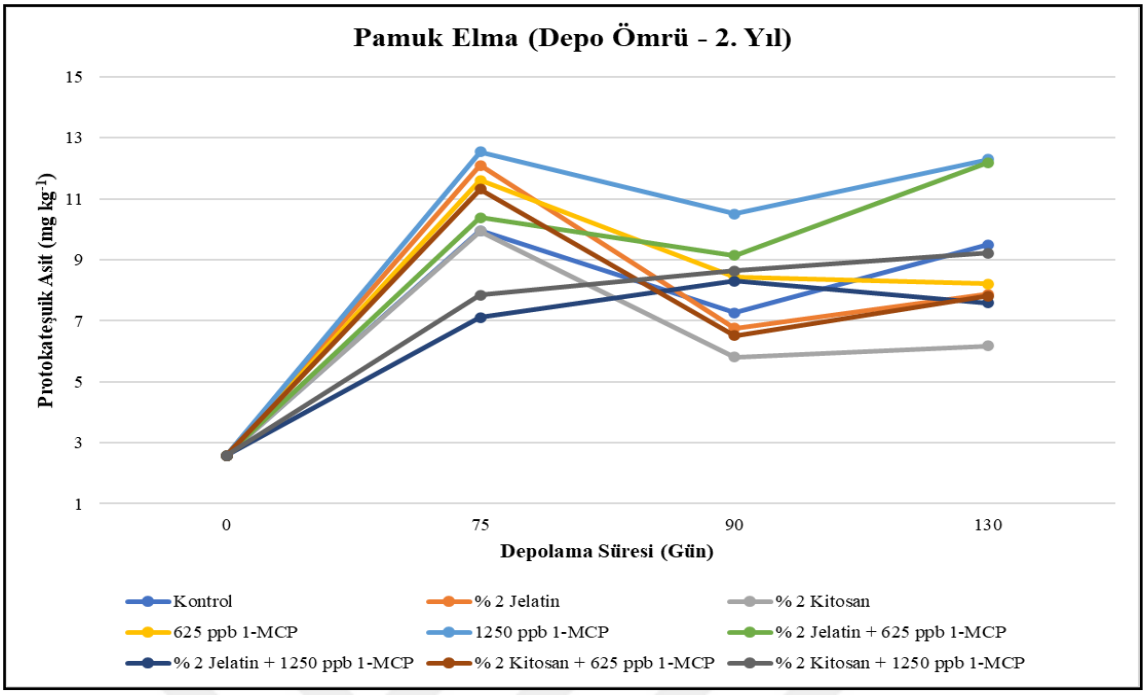
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama boyunca dalgalanmalarla birlikte azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 2.527 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.575 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.77 ve Şekil 4.243).



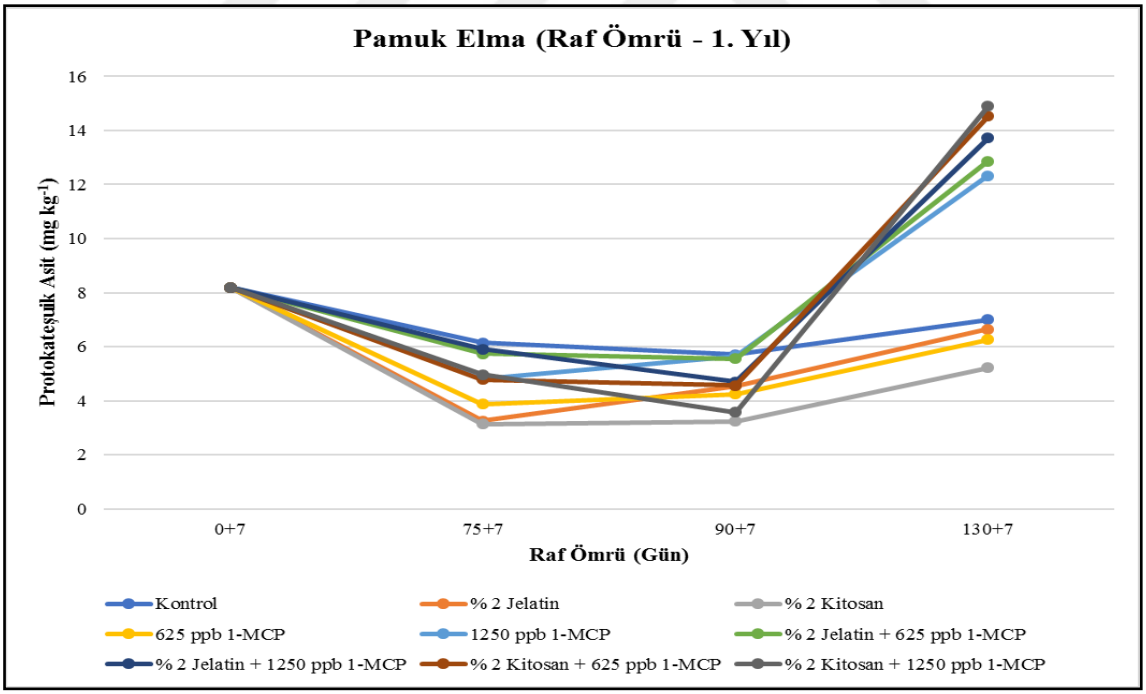
Şekil 4.243 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 12.298 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 6.175 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit esilmiştir (Çizelge 4.77 ve Şekil 4.244).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması esnasında protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında azalış gösterdiği, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 14.898 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 5.214 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.77 ve Şekil 4.245).



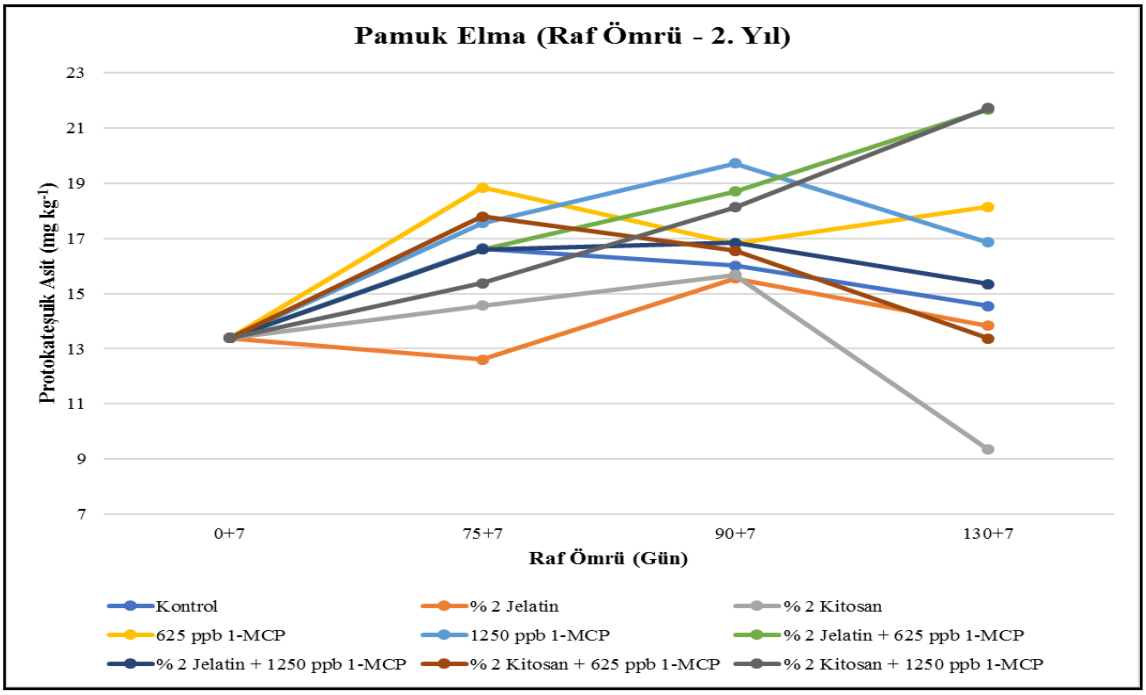
Şekil 4.244 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.245 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin raf ömrü, ikinci yıl (2020) protokateşuik asit değerinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 kitosan

uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonuna en yüksek protokateşuik asit değerinin 21.713 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 9.354 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.77 ve Şekil 4.246).



Şekil 4.246 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

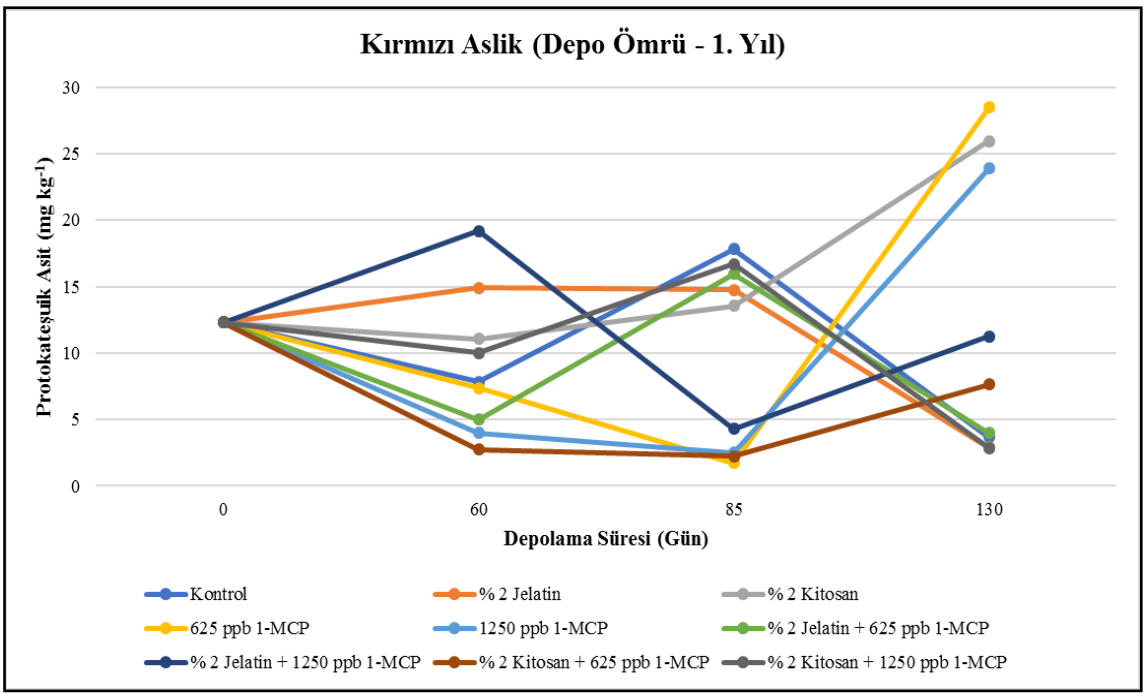
Pamuk Elma mahalli çeşidinin protokateşuik asit değerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde; her iki yılda farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklarda ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.77).

Çizelge 4.77 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	13.300 $^{öd\ \#}$	8.187 ^{öd}	11.485 $^{AB\ \#}$	6.147 ^{A}	8.322 $^{AB\ \#}$	5.703 ^{A}	1.651 $^{BC\ \#}$	7.007 ^{B}
	%2 Jelatin	13.300 $^{öd\ \#}$	8.187 ^{öd}	9.747 $^{B\ \#}$	3.250 ^{D}	5.537 $^{A-C}$	4.550 ^{AB}	1.028 $^{CD\ \#}$	6.656 ^{B}
	%2 Kitosan	13.300 $^{öd\ \#}$	8.187 ^{öd}	12.030 $^{AB\ \#}$	3.140 ^{D}	0.829 $^{C\ \#}$	3.234 ^{B}	0.575 $^{D\ \#}$	5.214 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	13.300 $^{öd\ \#}$	8.187 ^{öd}	9.577 $^{B\ \#}$	3.878 ^{CD}	0.976 $^{C\ \#}$	4.248 ^{AB}	0.863 $^{D\ \#}$	6.268 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	13.300 $^{öd\ \#}$	8.187 ^{öd}	10.001 $^{B\ \#}$	4.810 ^{BC}	4.528 $^{A-C\ \#}$	5.661 ^{A}	2.527 $^{A\ \#}$	12.322 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	13.300 $^{öd\ \#}$	8.187 ^{öd}	14.378 $^{A\ \#}$	5.741 ^{AB}	9.227 ^{A}	5.563 ^{A}	2.150 $^{AB\ \#}$	12.870 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	13.300 $^{öd\ \#}$	8.187 ^{öd}	11.984 $^{AB\ \#}$	5.914 ^{AB}	7.012 $^{A-C}$	4.696 ^{AB}	1.134 $^{CD\ \#}$	13.727 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	13.300 $^{öd\ \#}$	8.187 ^{öd}	9.580 $^{B\ \#}$	4.778 ^{BC}	5.617 $^{A-C}$	4.563 ^{AB}	1.596 $^{BC\ \#}$	14.527 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	13.300 $^{öd\ \#}$	8.187 ^{öd}	14.277 $^{A\ \#}$	4.971 $^{A-C}$	1.968 $^{BC\ \#}$	3.577 ^{B}	0.877 $^{D\ \#}$	14.898 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**13.300** ^{a}	**8.187** ^{b}	**11.451** ^{b}	**4.737** ^{c}	**4.891** ^{c}	**4.644** ^{c}	**1.378** ^{d}	**10.388** ^{a}
2020	**Kontrol**	2.582 $^{öd\ \#}$	13.388 ^{öd}	9.951 $^{AB\ \#}$	16.638 $^{A-C}$	7.265 $^{BC\ \#}$	16.011 ^{CD}	9.501 $^{B\ \#}$	14.543 ^{BC}
	%2 Jelatin	2.582 $^{öd\ \#}$	13.388 ^{öd}	12.102 ^{A}	12.613 ^{D}	6.760 $^{BC\ \#}$	15.547 ^{D}	7.867 $^{B-D\ \#}$	13.828 ^{BC}
	%2 Kitosan	2.582 $^{öd\ \#}$	13.388 ^{öd}	9.935 ^{AB}	14.569 ^{CD}	5.806 $^{C\ \#}$	15.674 ^{CD}	6.175 $^{D\ \#}$	9.354 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	2.582 $^{öd\ \#}$	13.388 ^{öd}	11.600 $^{A\ \#}$	18.838 ^{A}	8.439 $^{A-C\ \#}$	16.805 ^{C}	8.216 $^{BC\ \#}$	18.148 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	2.582 $^{öd\ \#}$	13.388 ^{öd}	12.543 $^{A\ \#}$	17.557 ^{AB}	10.512 $^{A\ \#}$	19.721 ^{A}	12.298 ^{A}	16.855 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	2.582 $^{öd\ \#}$	13.388 ^{öd}	10.389 $^{AB\ \#}$	16.595 $^{A-C}$	9.145 $^{AB\ \#}$	18.705 ^{AB}	12.181 $^{A\ \#}$	21.676 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	2.582 $^{öd\ \#}$	13.388 ^{öd}	7.103 $^{BC\ \#}$	16.591 $^{A-C}$	8.304 $^{A-C\ \#}$	16.838 ^{C}	7.581 $^{CD\ \#}$	15.336 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	2.582 $^{öd\ \#}$	13.388 ^{öd}	11.319 $^{A\ \#}$	17.794 ^{AB}	6.508 $^{BC\ \#}$	16.552 ^{CD}	7.815 $^{B-D\ \#}$	13.376 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	2.582 $^{öd\ \#}$	13.388 ^{öd}	7.837 $^{BC\ \#}$	15.373 $^{B-D}$	8.645 $^{AB\ \#}$	18.126 ^{B}	9.217 $^{BC\ \#}$	21.713 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**2.582** ^{d}	**13.388** ^{b}	**10.309** ^{a}	**16.285** ^{a}	**7.932** ^{c}	**17.109** ^{a}	**8.983** ^{b}	**16.092** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

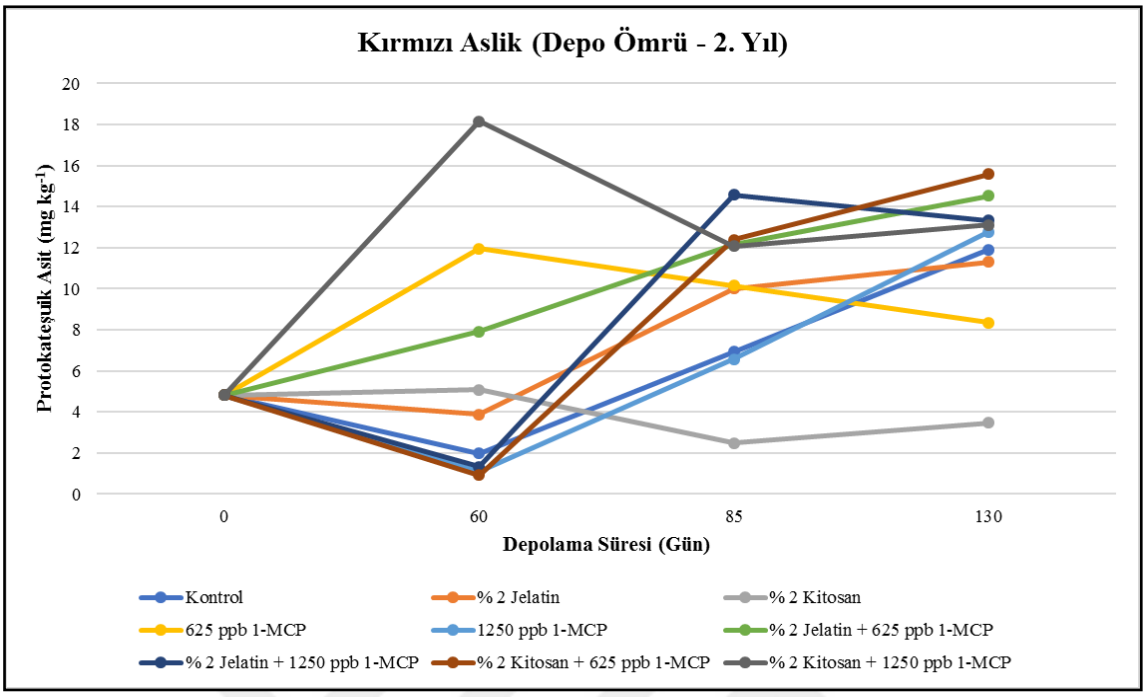
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişiklikler incelendiğinde; depolama süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında %2 kitosan, 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 28.488 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 2.830 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.247).



Şekil 4.247 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

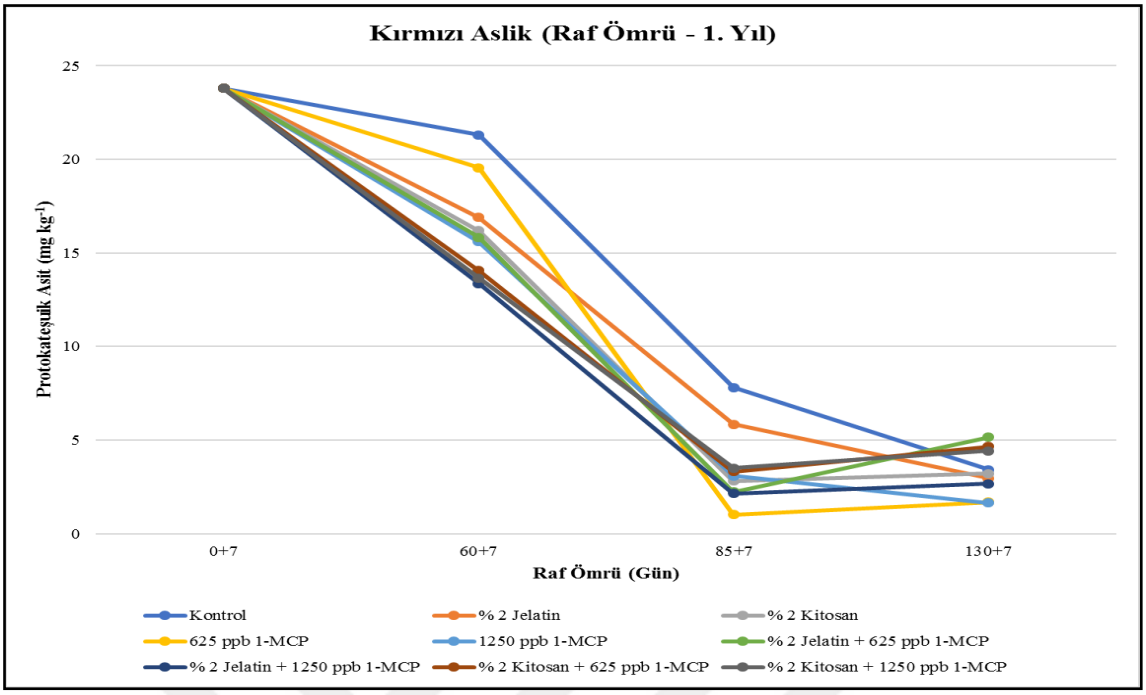
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü protokateşuik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmalarla birlikte depo ömrü sonunda %2 kitosan uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 15.582 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 3.467 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.248).



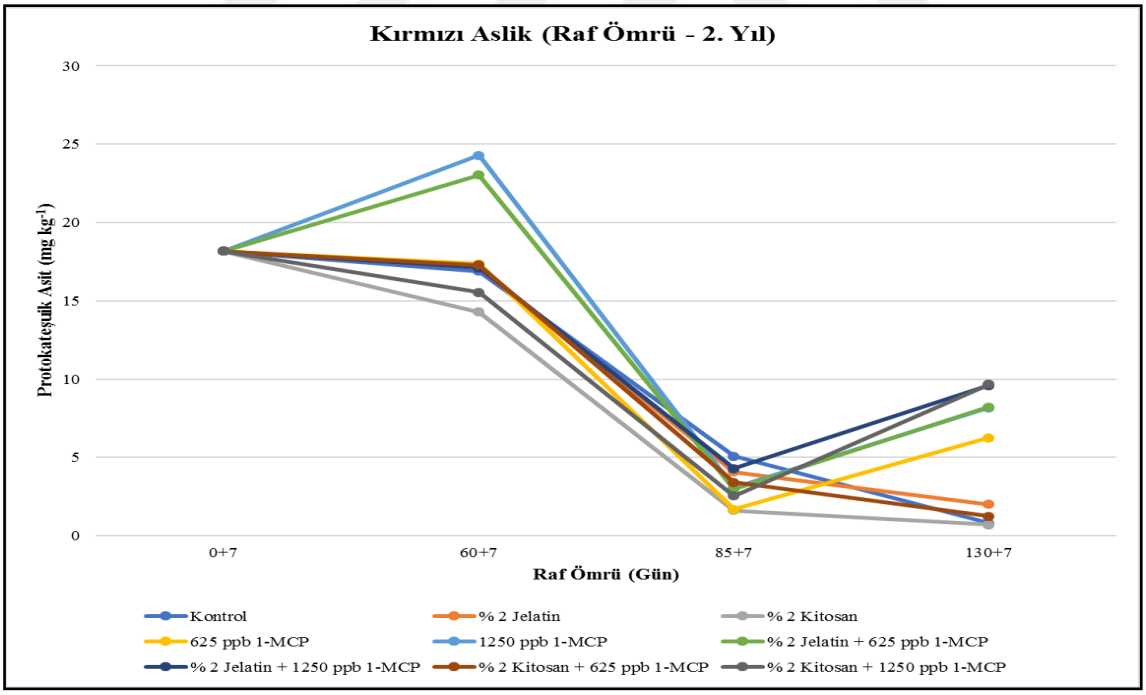
Şekil 4.248 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, raf ömrü süresi boyunca düzenli azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 5.154 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 1.650 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.249).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişimlerde ise, raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerleriyle kıyaslandığında azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerine sahip uygulamanın 9.663 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.712 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.250).



Şekil 4.249 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



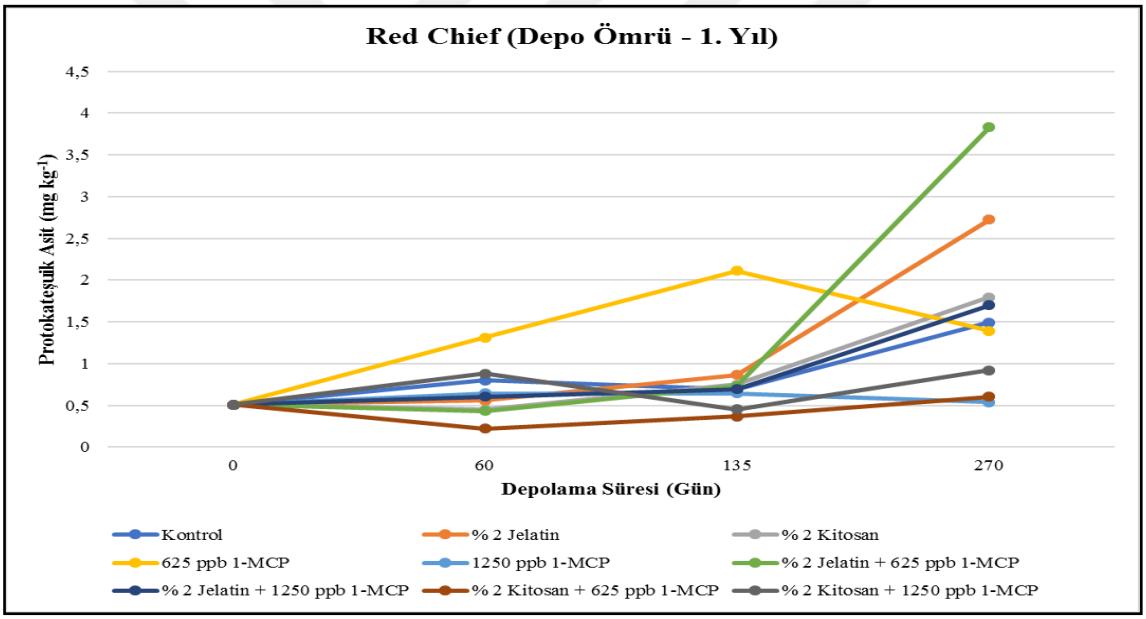
Şekil 4.250 Kırmızı Aslik mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.78 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	12.297 $^{öd\,\#}$	23.806 ^{öd}	7.829 $^{B\text{-}D}$	21.304 ^{A}	17.846 $^{A\,\#}$	7.807 ^{A}	3.656 ^{C}	3.421 ^{C}
	%2 Jelatin	12.297 $^{öd\,\#}$	23.806 ^{öd}	14.921 ^{AB}	16.900 ^{AB}	14.747 $^{C\,\#}$	5.838 ^{AB}	2.874 ^{C}	2.969 ^{CD}
	%2 Kitosan	12.297 $^{öd\,\#}$	23.806 ^{öd}	11.064 ^{BC}	16.190 ^{AB}	13.566 $^{D\,\#}$	2.814 ^{BC}	25.977 $^{A\,\#}$	3.212 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	12.297 $^{öd\,\#}$	23.806 ^{öd}	7.369 $^{B\text{-}D}$	19.548 ^{AB}	1.710 ^{F}	1.018 ^{C}	28.488 $^{A\,\#}$	1.679 ^{E}
	1250 ppb 1-MCP	12.297 $^{öd\,\#}$	23.806 ^{öd}	3.966 $^{CD\,\#}$	15.601 ^{AB}	2.488 $^{F\,\#}$	3.076 ^{BC}	23.898 $^{A\,\#}$	1.650 ^{E}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	12.297 $^{öd\,\#}$	23.806 ^{öd}	4.996 $^{CD\,\#}$	15.838 ^{AB}	15.952 $^{B\,\#}$	2.227 ^{C}	3.966 ^{C}	5.154 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	12.297 $^{öd\,\#}$	23.806 ^{öd}	19.192 $^{A\,\#}$	13.363 ^{B}	4.293 $^{E\,\#}$	2.138 ^{C}	11.241 $^{B\,\#}$	2.660 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	12.297 $^{öd\,\#}$	23.806 ^{öd}	2.731 $^{D\,\#}$	14.064 ^{B}	2.220 $^{F\,\#}$	3.313 ^{BC}	7.648 $^{BC\,\#}$	4.647 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	12.297 $^{öd\,\#}$	23.806 ^{öd}	10.019 $^{B\text{-}D}$	13.658 ^{B}	16.707 $^{B\,\#}$	3.510 ^{BC}	2.830 $^{C\,\#}$	4.425 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**12.297** ^{a}	**23.806** ^{a}	**9.121** ^{a}	**16.274** ^{b}	**9.948** ^{a}	**3.527** ^{c}	**12.286** ^{a}	**3.313** ^{c}
2020	**Kontrol**	4.807 $^{öd\,\#}$	18.163 ^{öd}	1.972 $^{DE\,\#}$	16.901 ^{B}	6.935 ^{BC}	5.072 ^{öd}	11.898 $^{BC\,\#}$	0.803 ^{B}
	%2 Jelatin	4.807 $^{öd\,\#}$	18.163 ^{öd}	3.884 $^{DE\,\#}$	17.138 ^{B}	10.009 ^{AB}	4.072 ^{öd}	11.293 $^{C\,\#}$	2.000 ^{B}
	%2 Kitosan	4.807 $^{öd\,\#}$	18.163 ^{öd}	5.083 $^{CD\,\#}$	14.298 ^{B}	2.473 ^{C}	1.600 ^{öd}	3.467 $^{E\,\#}$	0.712 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	4.807 $^{öd\,\#}$	18.163 ^{öd}	11.963 ^{B}	17.358 ^{B}	10.155 $^{AB\,\#}$	1.690 ^{öd}	8.347 ^{D}	6.255 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	4.807 $^{öd\,\#}$	18.163 ^{öd}	1.120 $^{E\,\#}$	24.297 ^{A}	6.568 ^{BC}	3.058 ^{öd}	12.770 $^{A\text{-}C}$	8.181 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	4.807 $^{öd\,\#}$	18.163 ^{öd}	7.915 $^{C\,\#}$	23.024 ^{A}	12.181 $^{A\,\#}$	2.952 ^{öd}	14.533 $^{AB\,\#}$	8.231 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	4.807 $^{öd\,\#}$	18.163 ^{öd}	1.332 $^{DE\,\#}$	17.116 ^{B}	14.582 $^{A\,\#}$	4.279 ^{öd}	13.317 $^{A\text{-}C\,\#}$	9.601 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	4.807 $^{öd\,\#}$	18.163 ^{öd}	0.915 $^{E\,\#}$	17.276 ^{B}	12.397 $^{A\,\#}$	3.404 ^{öd}	15.582 $^{A\,\#}$	1.245 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	4.807 $^{öd\,\#}$	18.163 ^{öd}	18.153 ^{A}	15.540 ^{B}	12.066 $^{A\,\#}$	2.552 ^{öd}	13.102 $^{A\text{-}C\,\#}$	9.663 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**4.807** ^{b}	**18.163** ^{a}	**5.815** ^{b}	**18.105** ^{a}	**9.707** ^{a}	**3.187** ^{c}	**11.590** ^{a}	**5.188** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

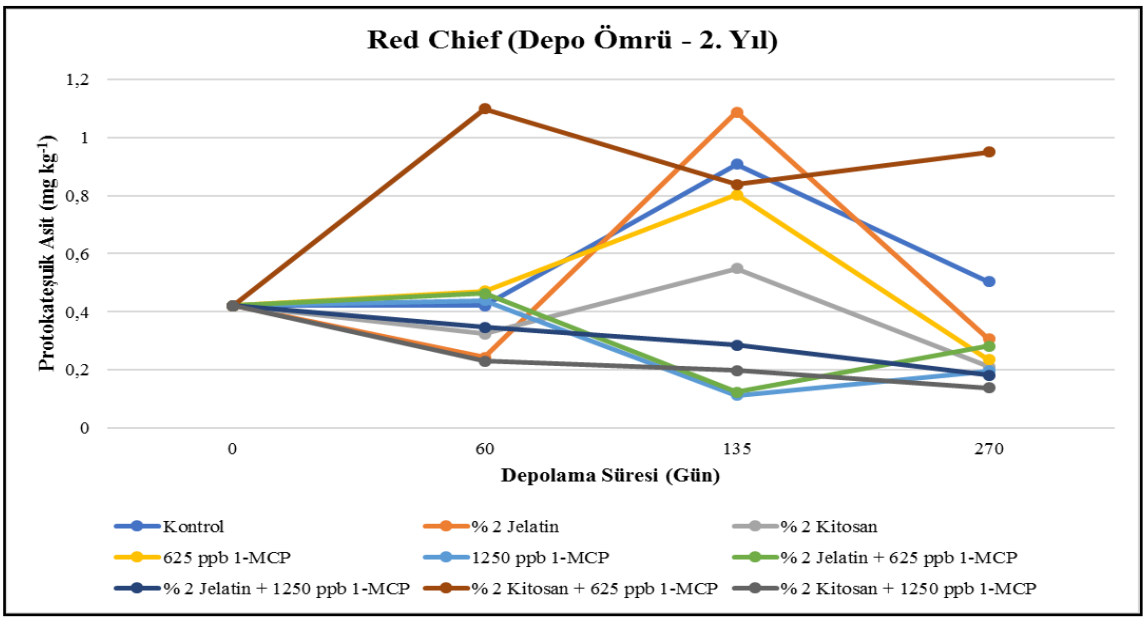
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin protokateşuik asit değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yıl (2019) depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda (2020) ise depo ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, raf ömründe ise 85+7. gün hariç, diğer günlerde farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklarda ise her iki yılda farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise birinci yılda depo ömründe farkların istatistiksel olarak önemli olmadığı, raf ömründe ise istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. İkinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.78).



Şekil 4.251 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

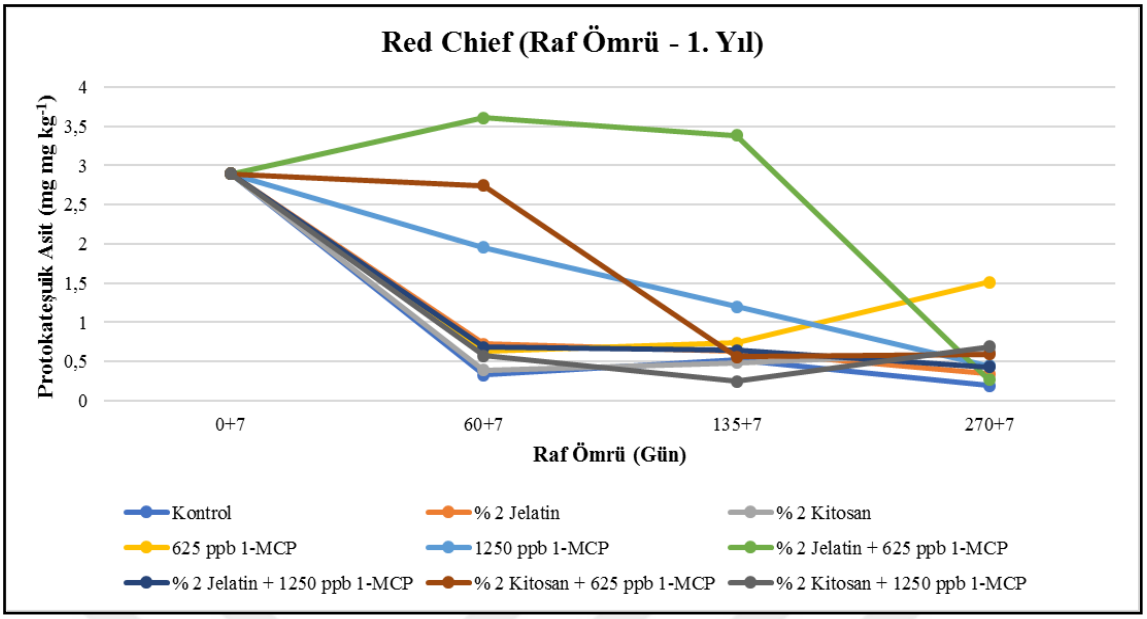
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü protokateşuik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 3.829 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.536 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.251).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda; kontrol ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 0.949 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.139 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.252).

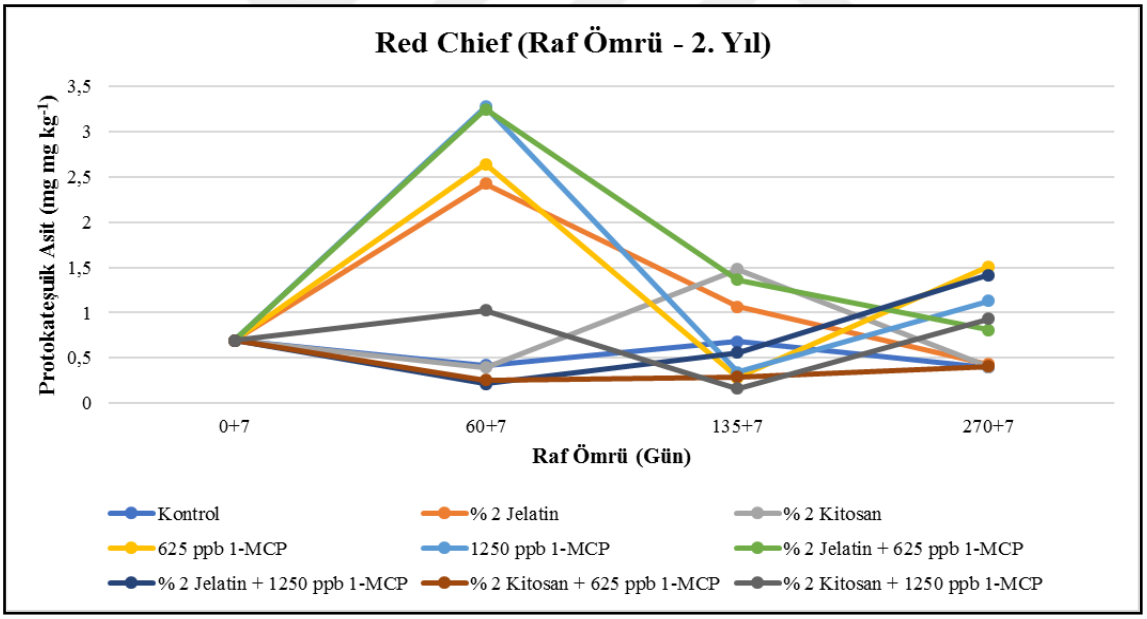


Şekil 4.252 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamalarda azalışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 1.512 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.196 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.253).



Şekil 4.253 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.254 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü protokateşuik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek protokateşuik asit değerinin 1.511 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.397 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.254).

Çizelge 4.79 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe protokateşuik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	0.510 $^{öd\,\#}$	2.890 ^{öd}	0.801 $^{B\,\#}$	0.328 ^{B}	0.687 ^{B}	0.530 ^{B}	1.492 $^{C\,\#}$	0.196 ^{B}
	%2 Jelatin	0.510 $^{öd\,\#}$	2.890 ^{öd}	0.559 $^{BC\,\#}$	0.727 ^{B}	0.864 ^{B}	0.627 ^{B}	2.724 $^{B\,\#}$	0.343 ^{B}
	%2 Kitosan	0.510 $^{öd\,\#}$	2.890 ^{öd}	0.447 ^{AB}	0.390 ^{B}	0.751 ^{B}	0.487 ^{B}	1.797 ^{C}	0.622 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	0.510 $^{öd\,\#}$	2.890 ^{öd}	1.311 ^{A}	0.634 ^{B}	2.112 ^{A}	0.740 ^{B}	1.394 ^{CD}	1.512 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	0.510 $^{öd\,\#}$	2.890 ^{öd}	0.645 ^{BC}	1.957 ^{AB}	0.643 ^{B}	1.202 ^{B}	0.536 $^{D\,\#}$	0.447 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.510 $^{öd\,\#}$	2.890 ^{öd}	0.435 ^{BC}	3.609 ^{A}	0.736 ^{B}	3.385 ^{A}	3.829 $^{A\,\#}$	0.270 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.510 $^{öd\,\#}$	2.890 ^{öd}	0.601 ^{BC}	0.683 ^{B}	0.693 ^{B}	0.642 ^{B}	1.701 $^{C\,\#}$	0.430 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.510 $^{öd\,\#}$	2.890 ^{öd}	0.222 ^{C}	2.744 ^{AB}	0.368 ^{B}	0.559 ^{B}	0.604 ^{D}	0.597 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.510 $^{öd\,\#}$	2.890 ^{öd}	0.880 ^{AB}	0.578 ^{B}	0.453 ^{B}	0.249 ^{B}	0.919 ^{CD}	0.691 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.510** ^{b}	**2.890** ^{a}	**0.656** ^{b}	**1.295** ^{b}	**0.812** ^{b}	**0.936** ^{bc}	**1.666** ^{a}	**0.568** ^{c}
2020	**Kontrol**	0.421 ^{öd}	0.694 ^{öd}	0.665 ^{B}	0.420 ^{CD}	0.908 ^{B}	0.680 $^{A\text{-}D}$	0.504 $^{B\,\#}$	0.397 ^{D}
	%2 Jelatin	0.421 ^{öd}	0.694 ^{öd}	0.243 ^{B}	2.426 $^{A\text{-}C}$	1.087 ^{A}	1.069 $^{A\text{-}C}$	0.306 $^{C\,\#}$	0.432 ^{D}
	%2 Kitosan	0.421 ^{öd}	0.694 ^{öd}	0.325 ^{B}	0.396 ^{CD}	0.549 $^{C\,\#}$	1.481 ^{A}	0.211 $^{C\text{-}E\,\#}$	0.403 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	0.421 ^{öd}	0.694 ^{öd}	0.471 $^{B\,\#}$	2.642 ^{AB}	0.803 $^{B\,\#}$	0.285 ^{CD}	0.236 $^{C\text{-}E\,\#}$	1.511 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	0.421 ^{öd}	0.694 ^{öd}	0.439 ^{B}	3.277 ^{A}	0.113 $^{E\,\#}$	0.344 ^{CD}	0.197 $^{C\text{-}E}$	1.132 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.421 ^{öd}	0.694 ^{öd}	0.463 $^{B\,\#}$	3.252 ^{A}	0.125 ^{E}	1.364 ^{AB}	0.282 $^{CD\,\#}$	0.807 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.421 ^{öd}	0.694 ^{öd}	0.348 $^{B\,\#}$	0.215 ^{D}	0.286 ^{D}	0.557 $^{B\text{-}D}$	0.182 $^{DE\,\#}$	1.417 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.421 ^{öd}	0.694 ^{öd}	1.099 ^{A}	0.253 ^{D}	0.839 $^{B\,\#}$	0.292 ^{CD}	0.949 $^{A\,\#}$	0.407 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.421 ^{öd}	0.694 ^{öd}	0.230 $^{B\,\#}$	1.026 $^{B\text{-}D}$	0.199 ^{DE}	0.162 ^{D}	0.139 $^{E\,\#}$	0.932 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.421** ^{ab}	**0.694** ^{b}	**0.476** ^{ab}	**1.545** ^{a}	**0.545** ^{a}	**0.693** ^{b}	**0.334** ^{b}	**0.826** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin protokateşuik asit değerinde; her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklara bakıldığında; birinci yılda 135. gün depolama süresi hariç, diğer depolama günlerinde istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda ise farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark irdelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel açıdan depolama süreleri arası fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.80 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde protokateşuik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	8.689	6.761	10.407	14.084	0.873	0.986
	%2 Jelatin	7.403	5.661	11.210	12.378	1.164	1.147
	%2 Kitosan	6.683	4.944	15.726	11.506	0.876	1.097
	625 ppb 1-MCP	6.179	5.645	12.466	11.513	1.332	1.444
	1250 ppb 1-MCP	7.589	7.745	10.662	11.033	0.584	1.624
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	9.764	8.090	9.303	11.756	1.378	2.539
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	8.358	8.131	11.756	10.492	0.876	1.161
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	7.523	8.014	6.224	11.457	0.426	1.698
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	7.605	7.908	10.463	11.350	0.691	1.102
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**7.755 *B***	**6.989 *b***	**10.913 *A***	**11.730 *a***	**0.911 *C***	**1.422 *c***
2020	Kontrol	7.325	15.145	6.403	10.235	0.625	0.548
	%2 Jelatin	7.328	13.844	7.498	10.343	0.514	1.155
	%2 Kitosan	6.124	13.246	3.957	8.693	0.377	0.743
	625 ppb 1-MCP	7.709	16.795	8.818	10.866	0.483	1.283
	1250 ppb 1-MCP	9.483	16.880	6.316	13.425	0.293	1.362
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	8.574	17.591	9.859	13.093	0.323	1.529
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	6.392	15.538	8.510	12.290	0.309	0.721
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	7.056	15.277	8.425	10.022	0.827	0.411
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	7.070	17.150	12.032	11.479	0.247	0.704
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**7.451 *A***	**15.719 *a***	**7.980 *A***	**11.161 *b***	**0.444 *B***	**0.940 *c***
		$p^{Çeşit} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.001$		$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo\ Şekli} = 0.001$		

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

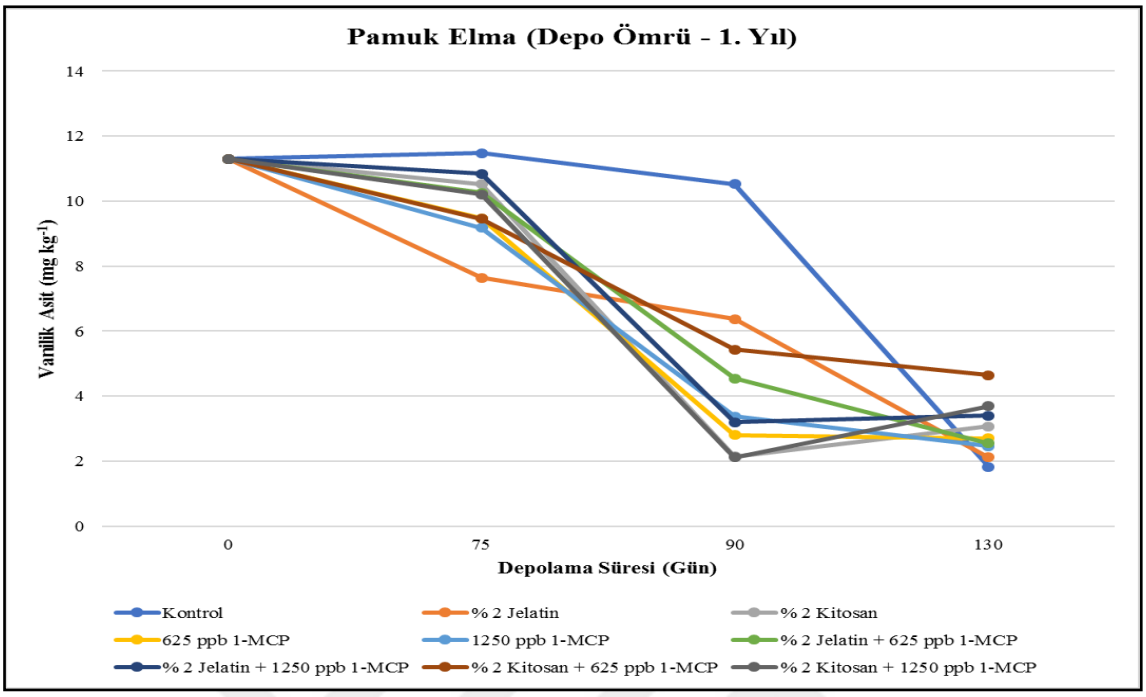
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde protokateşuik asit değerinde çeşitler arası farklar incelendiğinde birinci yılda (2019), hem depo hem de raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, ikinci yılda (2020) ise depo ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiki olarak artan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.80).

4.13.2 Vanilik Asit

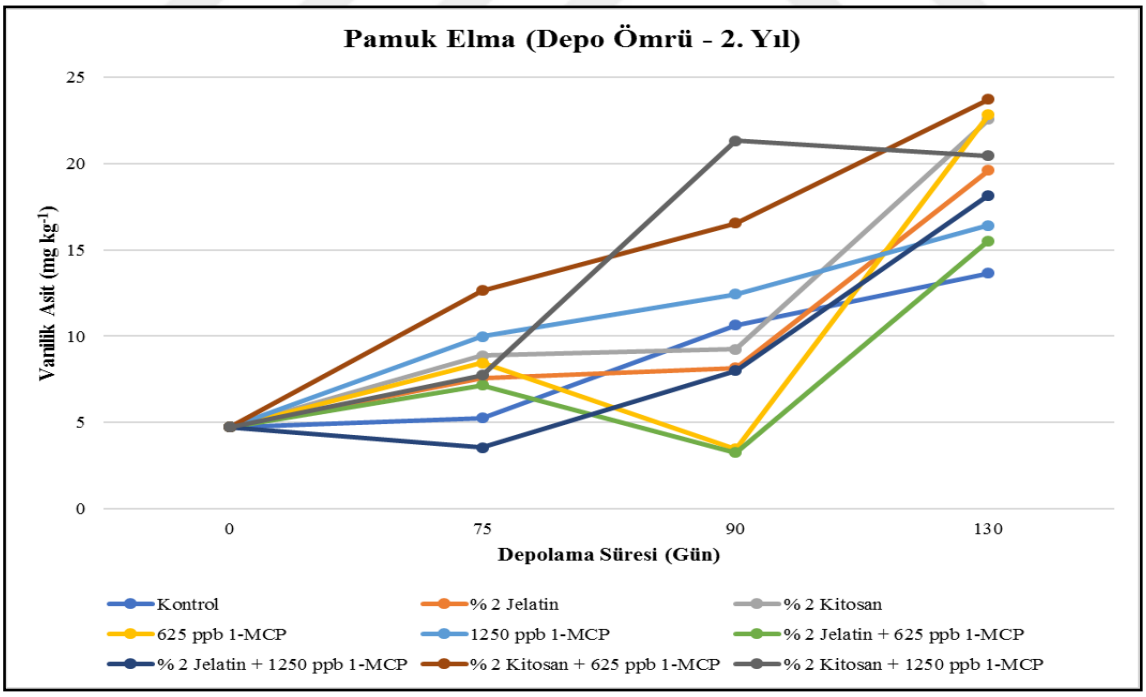
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında vanilik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.81-4.84 ve Şekil 4.255-4.266'da gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü vanilik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek vanilik asit değerinin 4.640 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1.827 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.81 ve Şekil 4.255).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü vanilik asit değerindeki değişimlerde; depolama boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda ise artışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek vanilik asit değerinin 23.725 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 13.638 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.81 ve Şekil 4.256).

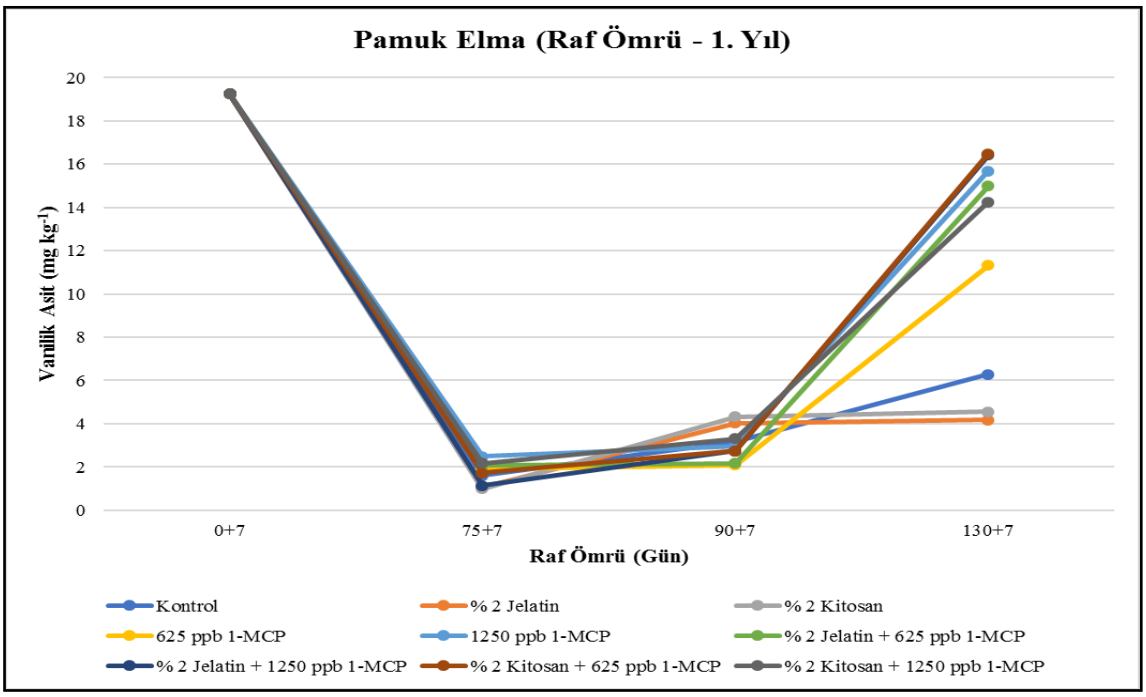


Şekil 4.255 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



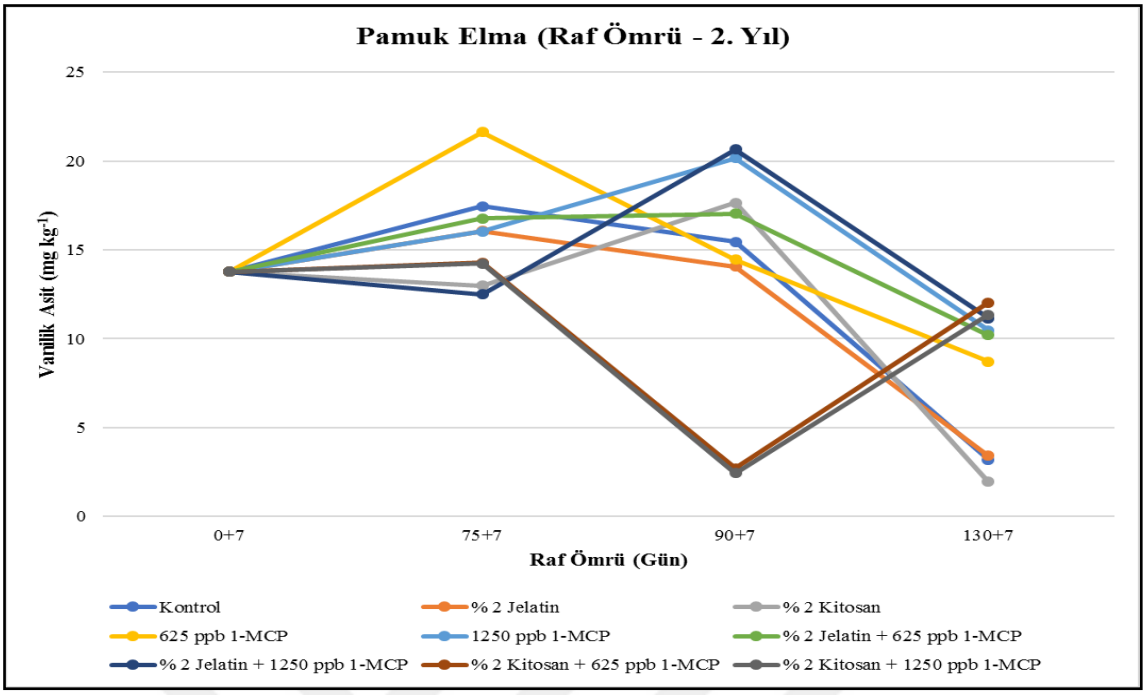
Şekil 4.256 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü vanilik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek vanilik asit değerinin 16.490 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.184 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.81 ve Şekil 4.257).



Şekil 4.257 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü vanilik asit değerindeki değişimlere bakıldığında ise; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek vanilik asit değerinin 12.030 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1.947 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.81 ve Şekil 4.258).



Şekil 4.258 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

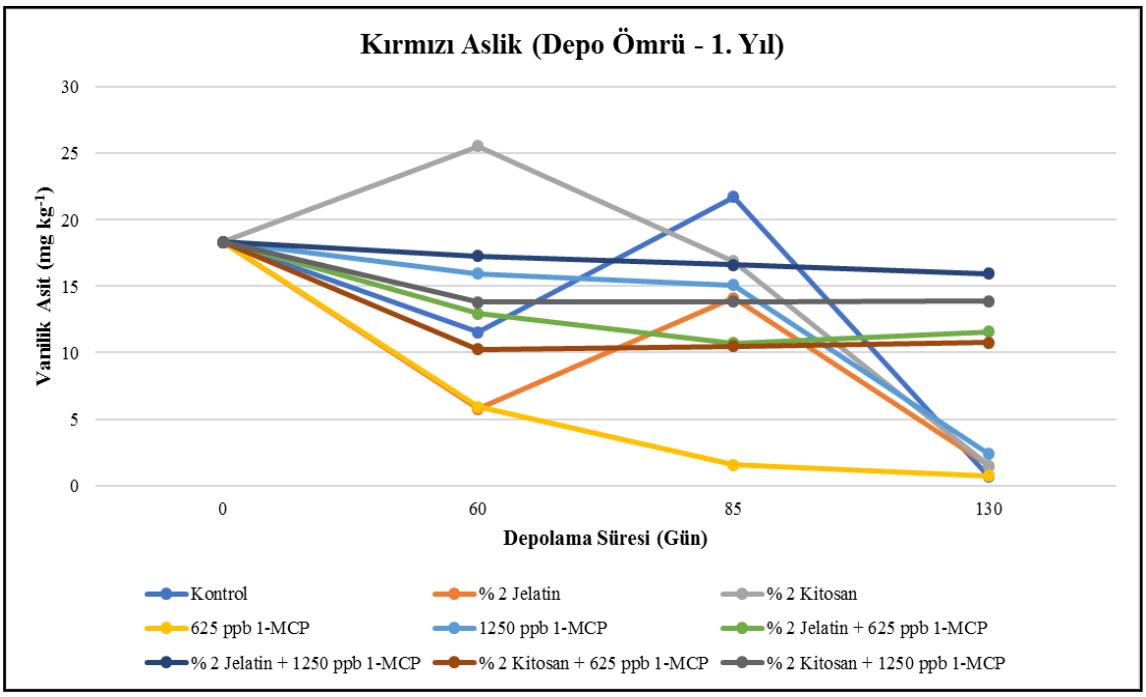
Pamuk Elma mahalli çeşidinin vanilik asit değerinde her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde, her iki yılda farkların istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.81).

Çizelge 4.81 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	11.305 $^{öd\ \#}$	19.254 ^{öd}	11.482 $^{A\ \#}$	1.600 $^{A\text{-}C}$	10.520 $^{A\ \#}$	3.161 ^{AB}	1.827 $^{D\ \#}$	6.286 ^{C}
	%2 Jelatin	11.305 $^{öd\ \#}$	19.254 ^{öd}	7.642 $^{B\ \#}$	1.078 ^{C}	6.369 ^{B}	4.023 ^{AB}	2.124 $^{CD\ \#}$	4.184 ^{C}
	%2 Kitosan	11.305 $^{öd\ \#}$	19.254 ^{öd}	10.525 $^{A\ \#}$	1.002 ^{C}	2.141 $^{D\ \#}$	4.315 ^{A}	3.078 ^{BC}	4.552 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	11.305 $^{öd\ \#}$	19.254 ^{öd}	9.465 $^{AB\ \#}$	1.903 $^{A\text{-}C}$	2.807 $^{D\ \#}$	2.094 ^{B}	2.699 $^{B\text{-}D\ \#}$	11.323 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	11.305 $^{öd\ \#}$	19.254 ^{öd}	9.173 $^{AB\ \#}$	2.481 ^{A}	3.376 ^{CD}	2.963 ^{AB}	2.458 $^{B\text{-}D\ \#}$	15.680 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	11.305 $^{öd\ \#}$	19.254 ^{öd}	10.261 $^{AB\ \#}$	2.078 ^{AB}	4.540 $^{B\text{-}D\ \#}$	2.169 ^{AB}	2.558 $^{B\text{-}D\ \#}$	14.992 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	11.305 $^{öd\ \#}$	19.254 ^{öd}	10.836 $^{A\ \#}$	1.145 ^{BC}	3.201 ^{CD}	2.737 ^{AB}	3.396 $^{B\ \#}$	16.425 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	11.305 $^{öd\ \#}$	19.254 ^{öd}	9.452 $^{AB\ \#}$	1.724 $^{A\text{-}C}$	5.431 $^{BC\ \#}$	2.752 ^{AB}	4.640 $^{A\ \#}$	16.490 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	11.305 $^{öd\ \#}$	19.254 ^{öd}	10.201 $^{AB\ \#}$	2.180 ^{A}	2.115 $^{D\ \#}$	3.320 ^{AB}	3.692 $^{AB\ \#}$	14.251 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**11.305** ^{a}	**19.254** ^{a}	**9.893** ^{b}	**1.688** ^{c}	**4.500** ^{c}	**3.059** ^{c}	**2.941** ^{d}	**11.576** ^{b}
2020	**Kontrol**	4.737 $^{öd\ \#}$	13.772 ^{öd}	5.274 $^{B\ \#}$	17.451 ^{AB}	10.637 ^{C}	15.461 ^{BC}	13.638 ^{C}	3.192 ^{C}
	%2 Jelatin	4.737 $^{öd\ \#}$	13.772 ^{öd}	7.571 $^{AB\ \#}$	16.066 ^{B}	8.150 $^{CD\ \#}$	14.070 ^{C}	19.597 $^{A\text{-}C\ \#}$	3.416 ^{C}
	%2 Kitosan	4.737 $^{öd\ \#}$	13.772 ^{öd}	8.881 ^{AB}	12.980 ^{B}	9.235 $^{CD\ \#}$	17.650 ^{B}	22.550 $^{AB\ \#}$	1.947 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	4.737 $^{öd\ \#}$	13.772 ^{öd}	8.465 $^{AB\ \#}$	21.626 ^{A}	3.474 $^{D\ \#}$	14.456 ^{C}	22.819 $^{AB\ \#}$	8.724 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	4.737 $^{öd\ \#}$	13.772 ^{öd}	9.969 ^{AB}	16.029 ^{B}	12.431 $^{BC\ \#}$	20.167 ^{A}	16.420 $^{BC\ \#}$	10.478 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	4.737 $^{öd\ \#}$	13.772 ^{öd}	7.154 $^{AB\ \#}$	16.761 ^{B}	3.273 $^{D\ \#}$	17.046 ^{B}	15.520 $^{C\ \#}$	10.216 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	4.737 $^{öd\ \#}$	13.772 ^{öd}	3.539 $^{B\ \#}$	12.493 ^{B}	8.013 $^{CD\ \#}$	20.646 ^{A}	18.163 $^{A\text{-}C\ \#}$	11.151 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	4.737 $^{öd\ \#}$	13.772 ^{öd}	12.636 ^{A}	14.271 ^{B}	16.539 $^{AB\ \#}$	2.707 ^{D}	23.725 $^{A\ \#}$	12.030 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	4.737 $^{öd\ \#}$	13.772 ^{öd}	7.741 ^{AB}	14.231 ^{B}	21.307 $^{A\ \#}$	2.442 ^{D}	20.435 $^{A\text{-}C\ \#}$	11.342 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**4.737** ^{d}	**13.772** ^{a}	**7.914** ^{c}	**15.767** ^{a}	**10.340** ^{b}	**13.849** ^{a}	**19.207** ^{a}	**8.055** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

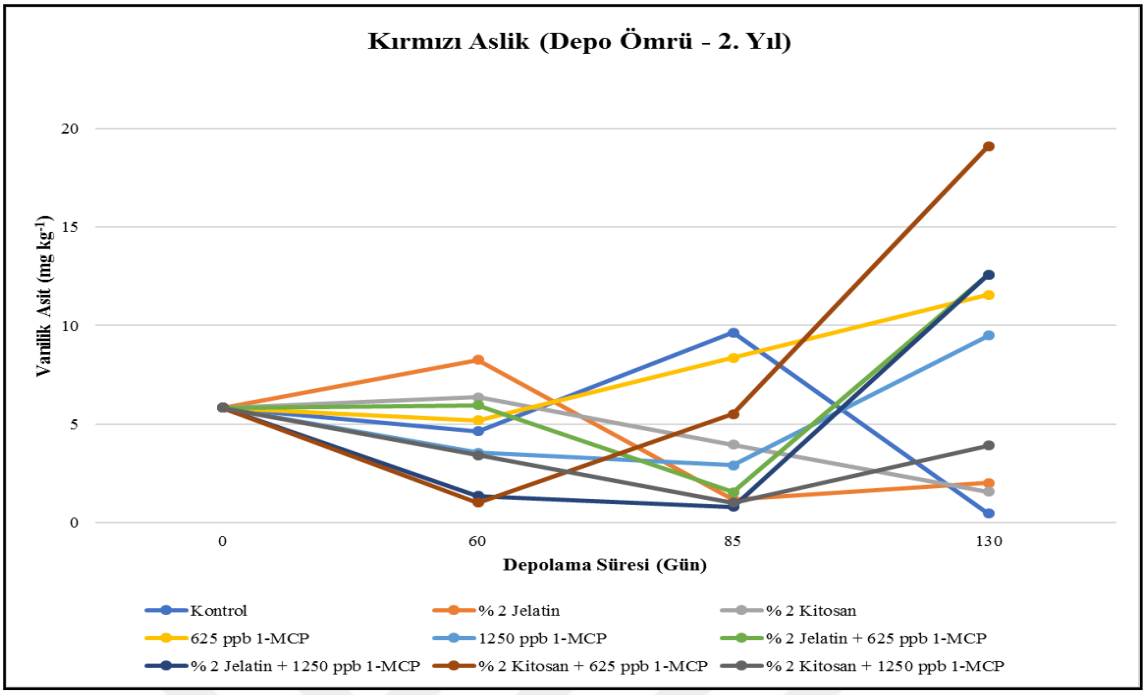
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü vanilik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek valinik asit değerine sahip uygulamanın 15.961 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.664 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.82 ve Şekil 4.259).



Şekil 4.259 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

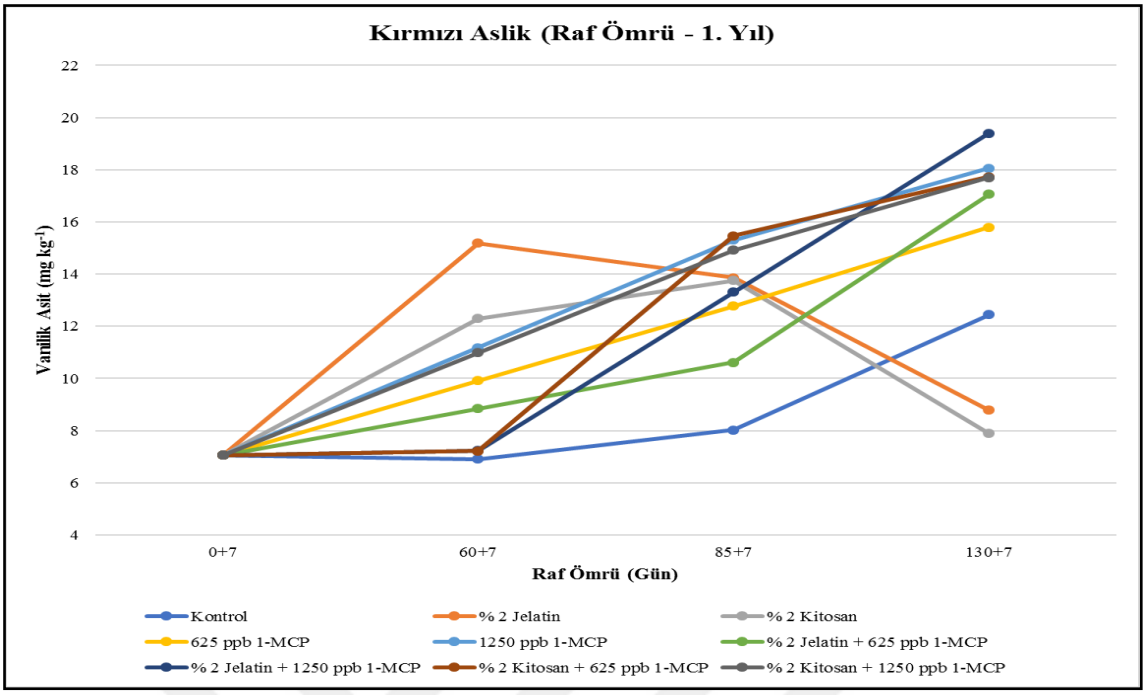
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü valinik asit değerindeki değişimlerde ise; depolama boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek valinik asit değerine sahip uygulamanın 19.120 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP, en düşük uygulamanın ise 0.456 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.82 ve Şekil 4.260).



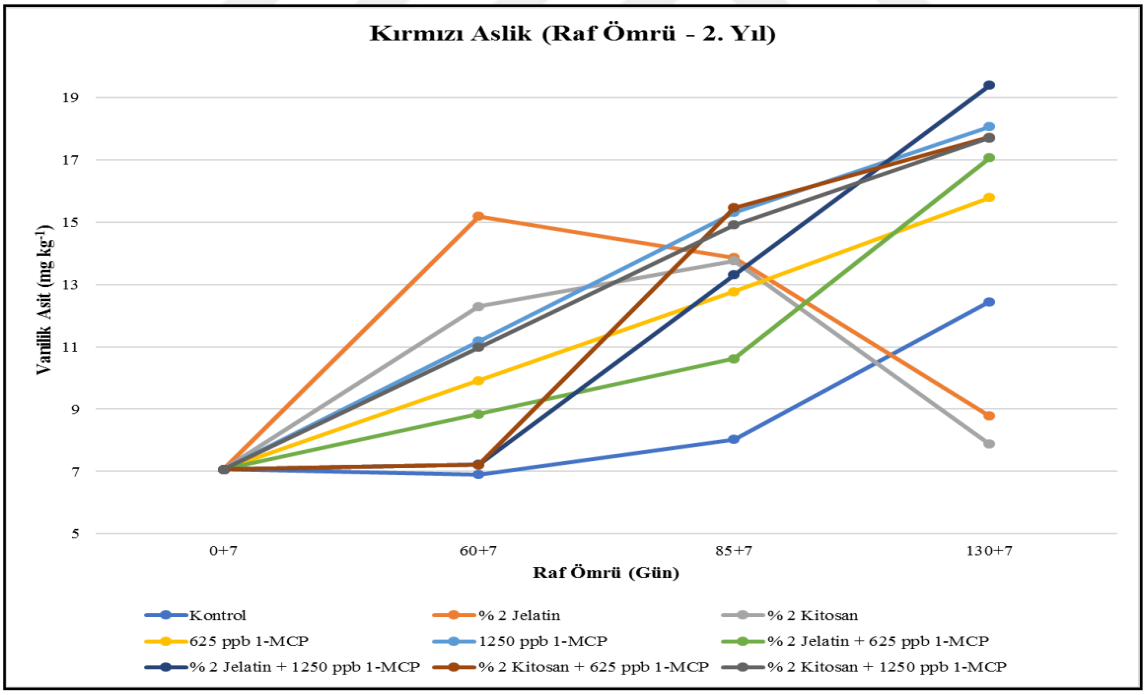
Şekil 4.260 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması sırasında valinik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek vanilik asit değerine sahip uygulamanın 19.398 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 7.882 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.82 ve Şekil 4.261).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe tutulması esnasında valinik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek valinik asit değerine sahip uygulamanın 11.125 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.227 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.82 ve Şekil 4.262).



Şekil 4.261 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.262 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.82 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	18.315 $^{öd\,\#}$	7.061 ^{öd}	11.548 $^{B\text{-}D}$	6.907 ^{C}	21.713 $^{A\,\#}$	8.024 ^{B}	0.664 $^{G\,\#}$	12.442 ^{E}
	%2 Jelatin	18.315 $^{öd\,\#}$	7.061 ^{öd}	5.748 $^{D\,\#}$	15.185 ^{A}	14.125 ^{D}	13.862 ^{AB}	1.469 $^{F\,\#}$	8.777 ^{F}
	%2 Kitosan	18.315 $^{öd\,\#}$	7.061 ^{öd}	25.550 $^{A\,\#}$	12.300 ^{AB}	16.873 $^{B\,\#}$	13.761 ^{AB}	1.483 $^{F\,\#}$	7.882 ^{G}
	625 ppb 1-MCP	18.315 $^{öd\,\#}$	7.061 ^{öd}	5.925 ^{D}	9.918 ^{BC}	1.543 ^{F}	12.776 ^{AB}	0.718 $^{G\,\#}$	15.791 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	18.315 $^{öd\,\#}$	7.061 ^{öd}	15.961 ^{D}	11.184 $^{A\text{-}C}$	15.105 ^{C}	15.308 ^{A}	2.368 $^{E\,\#}$	18.060 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	18.315 $^{öd\,\#}$	7.061 ^{öd}	12.939 ^{BC}	8.841 ^{BC}	10.703 ^{E}	10.621 ^{AB}	11.568 $^{C\,\#}$	17.065 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	18.315 $^{öd\,\#}$	7.061 ^{öd}	17.290 $^{B\,\#}$	7.230 ^{C}	16.626 ^{B}	13.314 ^{AB}	15.961 $^{A\,\#}$	19.398 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	18.315 $^{öd\,\#}$	7.061 ^{öd}	10.237 ^{CD}	7.218 ^{C}	10.490 $^{E\,\#}$	15.468 ^{A}	10.743 $^{D\,\#}$	17.726 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	18.315 $^{öd\,\#}$	7.061 ^{öd}	13.786 ^{BC}	10.987 $^{A\text{-}C}$	13.828 $^{D\,\#}$	14.914 ^{AB}	13.869 $^{B\,\#}$	17.709 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**18.315** ^{a}	**7.061** ^{d}	**13.220** ^{b}	**9.975** ^{c}	**13.445** ^{b}	**13.116** ^{b}	**6.538** ^{c}	**14.983** ^{a}
2020	**Kontrol**	5.821 ^{öd}	1.144 ^{öd}	4.623 $^{A\text{-}D\,\#}$	1.150 ^{C}	9.640 $^{A\,\#}$	1.413 ^{B}	0.456 ^{F}	1.677 ^{D}
	%2 Jelatin	5.821 ^{öd}	1.144 ^{öd}	8.264 $^{A\,\#}$	0.737 ^{C}	1.158 ^{D}	1.590 ^{B}	2.001 ^{E}	0.313 ^{E}
	%2 Kitosan	5.821 ^{öd}	1.144 ^{öd}	6.353 ^{AB}	1.306 ^{C}	3.956 ^{CD}	1.467 ^{B}	1.558 $^{EF\,\#}$	0.227 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	5.821 ^{öd}	1.144 ^{öd}	5.184 $^{A\text{-}C\,\#}$	1.889 ^{BC}	8.376 $^{AB\,\#}$	2.633 ^{AB}	11.568 $^{B\,\#}$	0.738 ^{E}
	1250 ppb 1-MCP	5.821 ^{öd}	1.144 ^{öd}	3.550 $^{B\text{-}D\,\#}$	1.566 ^{C}	2.900 ^{CD}	7.122 ^{A}	9.499 ^{C}	10.873 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	5.821 ^{öd}	1.144 ^{öd}	5.962 $^{AB\,\#}$	1.650 ^{C}	1.538 ^{CD}	5.364 ^{AB}	12.589 $^{B\,\#}$	9.078 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	5.821 ^{öd}	1.144 ^{öd}	1.354 $^{CD\,\#}$	5.282 ^{A}	0.795 $^{D\,\#}$	1.746 ^{AB}	12.579 $^{B\,\#}$	4.269 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	5.821 ^{öd}	1.144 ^{öd}	1.012 ^{D}	2.920 ^{B}	5.514 ^{BC}	4.696 ^{AB}	19.120 $^{A\,\#}$	1.919 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	5.821 ^{öd}	1.144 ^{öd}	3.415 $^{B\text{-}D}$	1.663 ^{C}	1.009 ^{D}	6.394 ^{AB}	3.897 ^{D}	11.125 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**5.821** ^{b}	**1.144** ^{b}	**4.413** ^{b}	**2.018** ^{b}	**3.876** ^{b}	**3.603** ^{a}	**8.141** ^{a}	**4.469** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

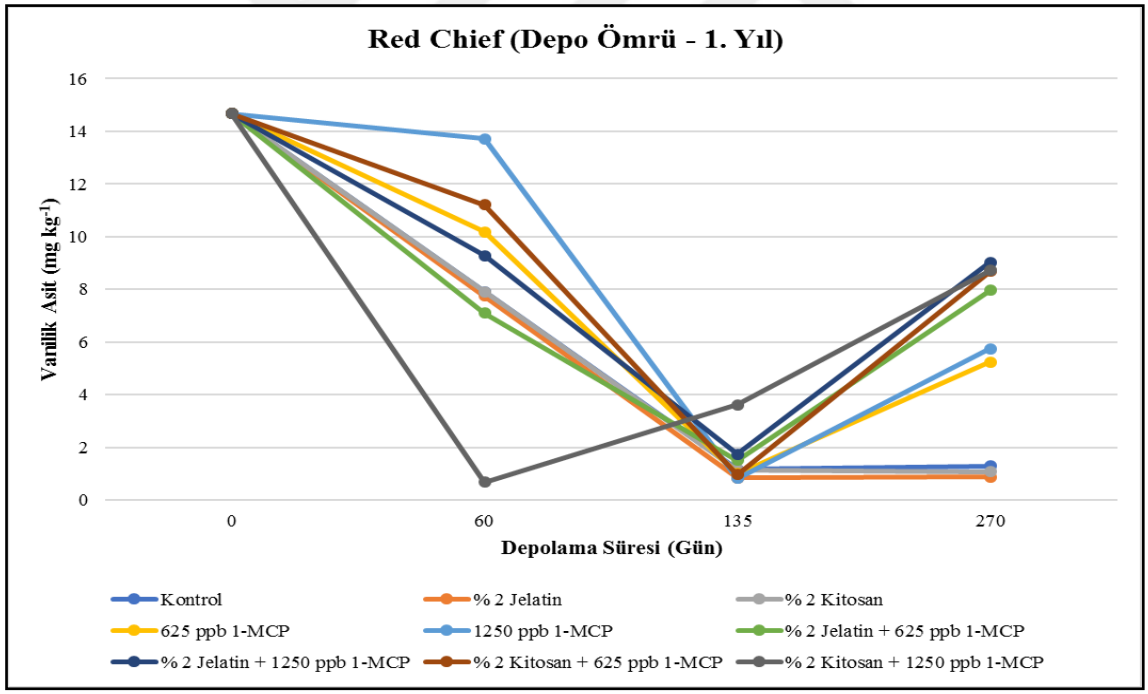
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde vanilik asit değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde, her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise her iki yılda farkın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.82).

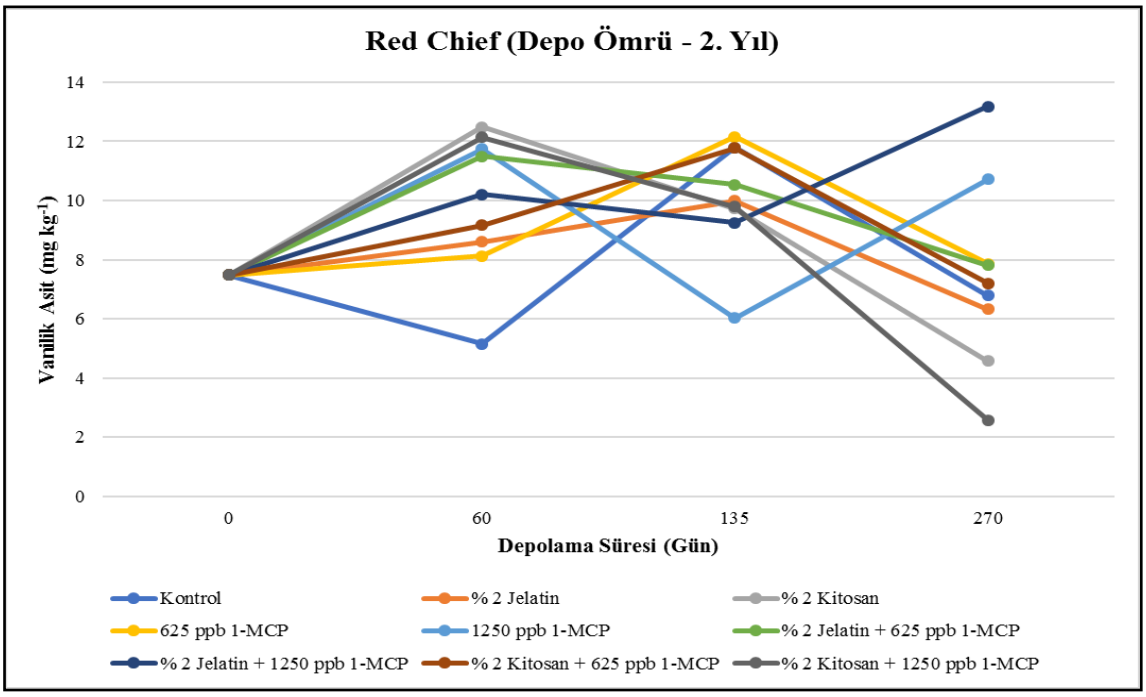
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü vanilik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek vanilik asit değerinin 9.034 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.885 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.263).



Şekil 4.263 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü vanilik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda; 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve

%2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek vanilik asit değerinin 13.178 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 2.574 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.264).

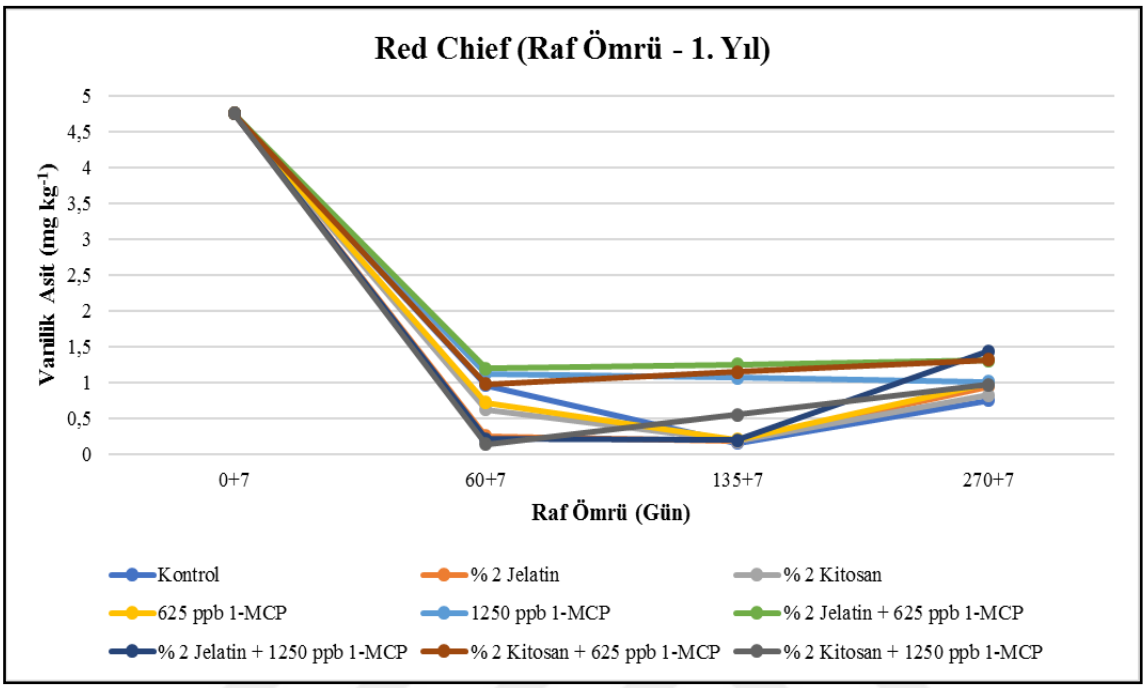


Şekil 4.264 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

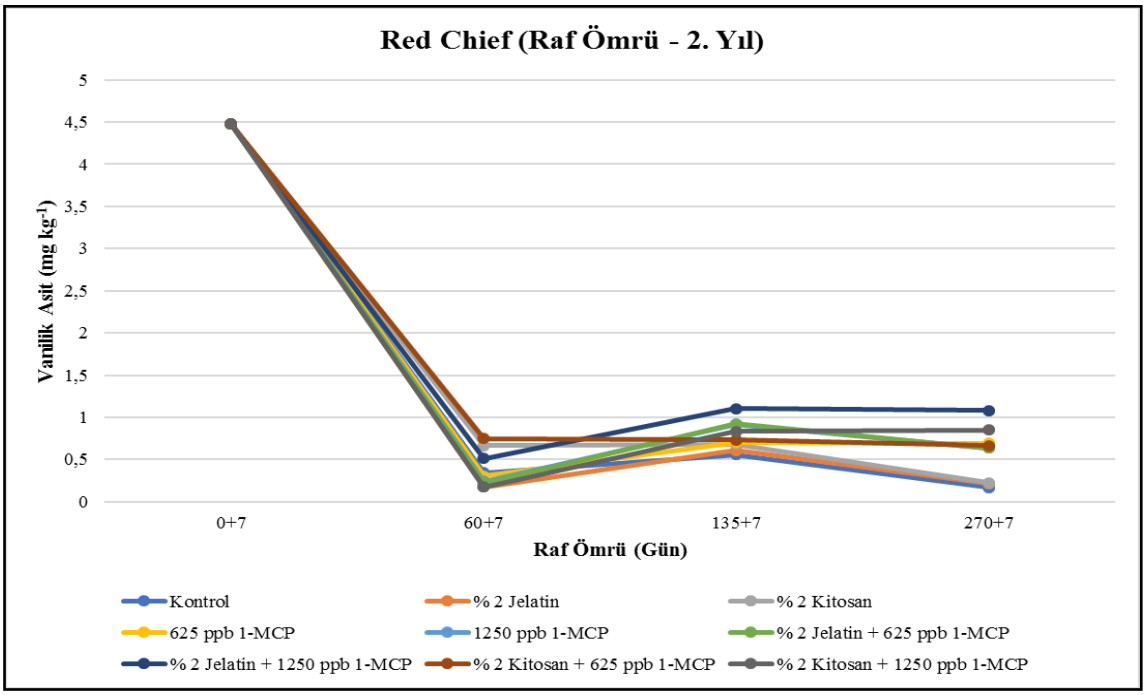
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü vanilik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, tüm uygulamaların raf ömrü sonunda azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek vanilik asit değerinin 1.437 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.747 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.265).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü vanilik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, raf ömrü sonunda tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek vanilik asit değerinin 1.079 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük

değerin ise 0.170 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.266).



Şekil 4.265 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.266 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.83 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe vanilik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	14.670 $^{öd\,\#}$	4.761 ^{öd}	7.916 ^{AB}	0.957 ^{A}	1.162 $^{B\,\#}$	0.153 ^{C}	1.301 $^{C\,\#}$	0.747 ^{C}
	%2 Jelatin	14.670 $^{öd\,\#}$	4.761 ^{öd}	7.755 ^{AB}	0.247 ^{B}	0.839 $^{B\,\#}$	0.173 ^{C}	0.885 ^{C}	0.941 ^{BC}
	%2 Kitosan	14.670 $^{öd\,\#}$	4.761 ^{öd}	7.908 ^{AB}	0.622 ^{AB}	1.146 $^{B\,\#}$	0.177 ^{C}	1.084 ^{C}	0.820 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	14.670 $^{öd\,\#}$	4.761 ^{öd}	10.188 $^{A\,\#}$	0.715 ^{AB}	0.999 $^{B\,\#}$	0.200 ^{C}	5.243 $^{B\,\#}$	0.992 $^{A\text{-}C}$
	1250 ppb 1-MCP	14.670 $^{öd\,\#}$	4.761 ^{öd}	13.712 $^{A\,\#}$	1.121 ^{A}	0.826 ^{B}	1.066 ^{A}	5.755 $^{B\,\#}$	1.010 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	14.670 $^{öd\,\#}$	4.761 ^{öd}	7.101 $^{AB\,\#}$	1.191 ^{A}	1.505 ^{B}	1.249 ^{A}	7.976 $^{A\,\#}$	1.308 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	14.670 $^{öd\,\#}$	4.761 ^{öd}	9.279 ^{A}	0.206 ^{B}	1.740 $^{B\,\#}$	0.192 ^{C}	9.034 $^{A\,\#}$	1.437 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.670 $^{öd\,\#}$	4.761 ^{öd}	11.205 $^{A\,\#}$	0.974 ^{A}	0.969 ^{B}	1.146 ^{A}	8.685 $^{A\,\#}$	1.319 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.670 $^{öd\,\#}$	4.761 ^{öd}	0.682 ^{B}	0.133 ^{B}	3.618 ^{A}	0.550 ^{B}	8.727 $^{A\,\#}$	0.967 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**14.670** ^{a}	**4.761** ^{a}	**8.416** ^{b}	**0.685** ^{c}	**1.423** ^{d}	**0.545** ^{c}	**5.410** ^{c}	**1.060** ^{b}
2020	**Kontrol**	7.487 ^{öd}	4.475 ^{öd}	5.143 $^{C\,\#}$	0.342 $^{A\text{-}C}$	11.786 $^{AB\,\#}$	0.560 ^{C}	6.780 $^{C\,\#}$	0.170 ^{C}
	%2 Jelatin	7.487 ^{öd}	4.475 ^{öd}	8.602 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.176 ^{C}	9.997 $^{AB\,\#}$	0.610 ^{BC}	6.319 $^{C\,\#}$	0.212 ^{C}
	%2 Kitosan	7.487 ^{öd}	4.475 ^{öd}	12.483 $^{A\,\#}$	0.665 ^{AB}	9.729 $^{AB\,\#}$	0.678 ^{BC}	4.576 $^{CD\,\#}$	0.223 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	7.487 ^{öd}	4.475 ^{öd}	8.127 $^{BC\,\#}$	0.304 ^{BC}	12.162 $^{A\,\#}$	0.706 ^{BC}	7.863 $^{BC\,\#}$	0.692 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	7.487 ^{öd}	4.475 ^{öd}	11.742 $^{AB\,\#}$	0.244 ^{C}	6.024 $^{C\,\#}$	0.917 ^{AB}	10.711 $^{A\,B\,\#}$	0.633 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	7.487 ^{öd}	4.475 ^{öd}	11.489 $^{AB\,\#}$	0.222 ^{C}	10.542 $^{AB\,\#}$	0.923 ^{AB}	7.807 $^{BC\,\#}$	0.633 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	7.487 ^{öd}	4.475 ^{öd}	10.204 $^{AB\,\#}$	0.510 $^{A\text{-}C}$	9.247 $^{B\,\#}$	1.104 ^{A}	13.178 $^{A\,\#}$	1.079 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	7.487 ^{öd}	4.475 ^{öd}	9.164 $^{AB\,\#}$	0.746 ^{A}	11.770 $^{A\,B\,\#}$	0.734 ^{BC}	7.193 $^{BC\,\#}$	0.666 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	7.487 ^{öd}	4.475 ^{öd}	12.132 $^{AB\,\#}$	0.175 ^{C}	9.799 $^{AB\,\#}$	0.834 $^{A\text{-}C}$	2.574 ^{D}	0.848 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**7.487** ^{b}	**4.475** ^{a}	**9.899** ^{a}	**0.376** ^{b}	**10.117** ^{a}	**0.785** ^{b}	**7.445** ^{b}	**0.573** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.002$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin vanilik asit değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel açıdan incelendiğinde; her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe farkların istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arasındaki farklara bakıldığında her iki yılda farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farkta ise her iki yılda, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.83).

Çizelge 4.84 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde valinik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	8.784	7.575	13.060	8.609	6.262	1.655
	%2 Jelatin	6.860	7.135	9.914	11.221	6.037	1.531
	%2 Kitosan	6.762	7.281	15.556	10.251	6.202	1.595
	625 ppb 1-MCP	6.569	8.644	6.625	11.386	7.775	1.667
	1250 ppb 1-MCP	6.578	10.094	12.937	12.903	8.741	1.990
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	7.166	9.623	13.381	10.897	7.813	2.127
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	7.184	9.890	17.048	11.751	8.681	1.649
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	7.707	10.055	12.446	11.868	8.882	2.050
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	6.828	9.751	14.949	12.668	6.924	1.603
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**7.160 *B***	**8.894 *b***	**12.880 *A***	**11.284 *a***	**7.480 *B***	**1.763 *c***
2020	**Kontrol**	8.571	12.469	5.135	1.346	7.799	1.387
	%2 Jelatin	10.014	11.831	4.311	0.946	8.101	1.368
	%2 Kitosan	11.351	11.587	4.422	1.036	8.569	1.510
	625 ppb 1-MCP	9.874	14.644	7.737	1.601	8.910	1.544
	1250 ppb 1-MCP	10.890	15.111	5.442	5.176	8.991	1.567
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	7.671	14.449	6.477	4.309	9.331	1.563
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	8.613	14.515	5.137	3.110	10.029	1.792
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.409	10.695	7.867	2.670	8.903	1.655
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	13.555	10.447	3.536	5.082	7.998	1.583
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**10.550 *A***	**12.861 *a***	**5.563 *C***	**2.809 *b***	**8.737 *B***	**1.552 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Vanilik asit değeri için her üç elmada çeşitler arası farklara bakıldığında; birinci yılda (2019), hem depo hem de raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief

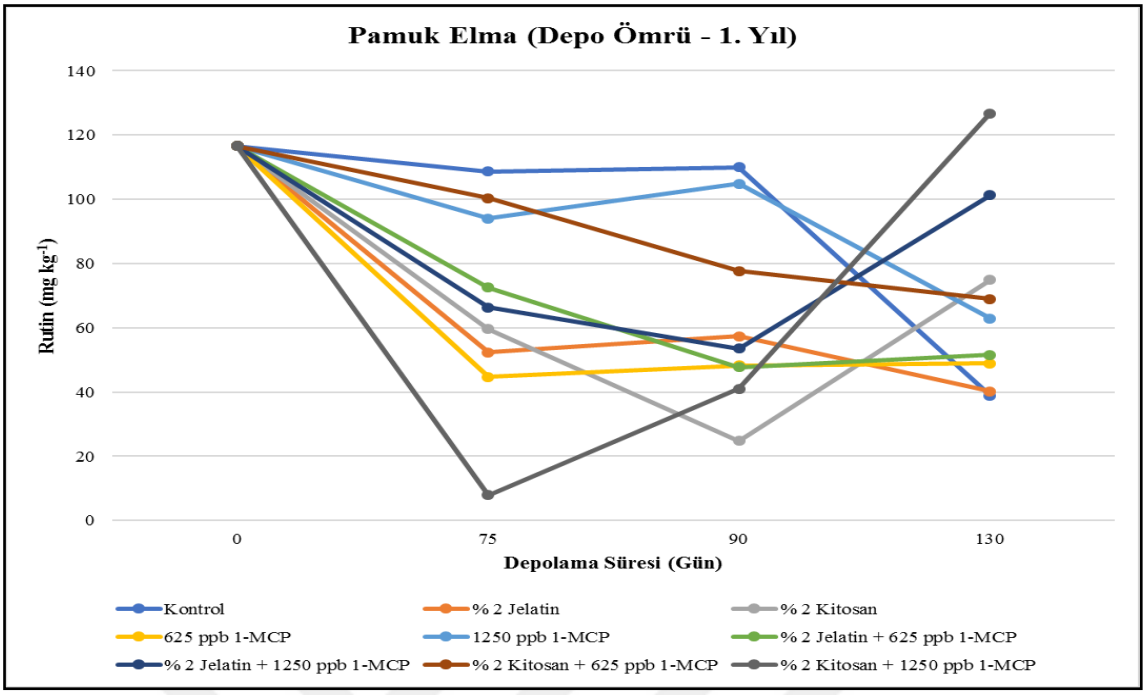
standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip oldukları belirlenirken, ikinci yılda (2020) ise hem depo hem de raf ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip oldukları belirlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.84).

4.13.3 Rutin

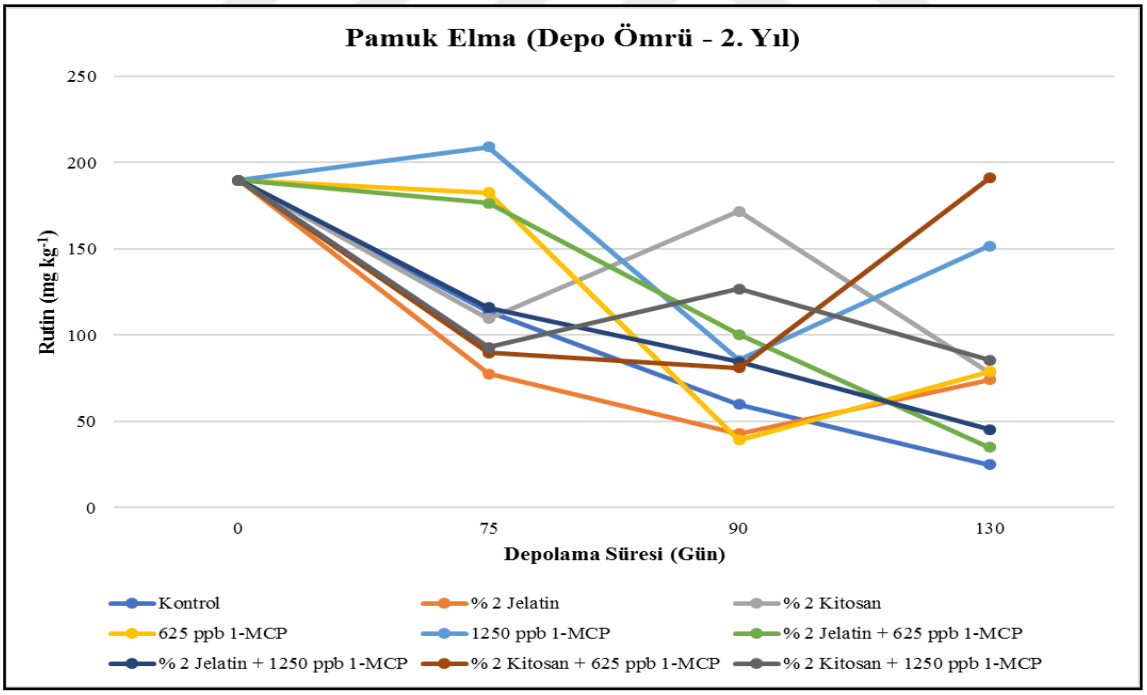
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında rutin değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.85-4.88 ve Şekil 4.267-4.278'de gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü rutin değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında; depolama boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç, diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 126.719 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 38.881 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.85 ve Şekil 4.267).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü rutin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında ise; depolama süresince dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 191.178 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 24.878 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.85 ve Şekil 4.268).



Şekil 4.267 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

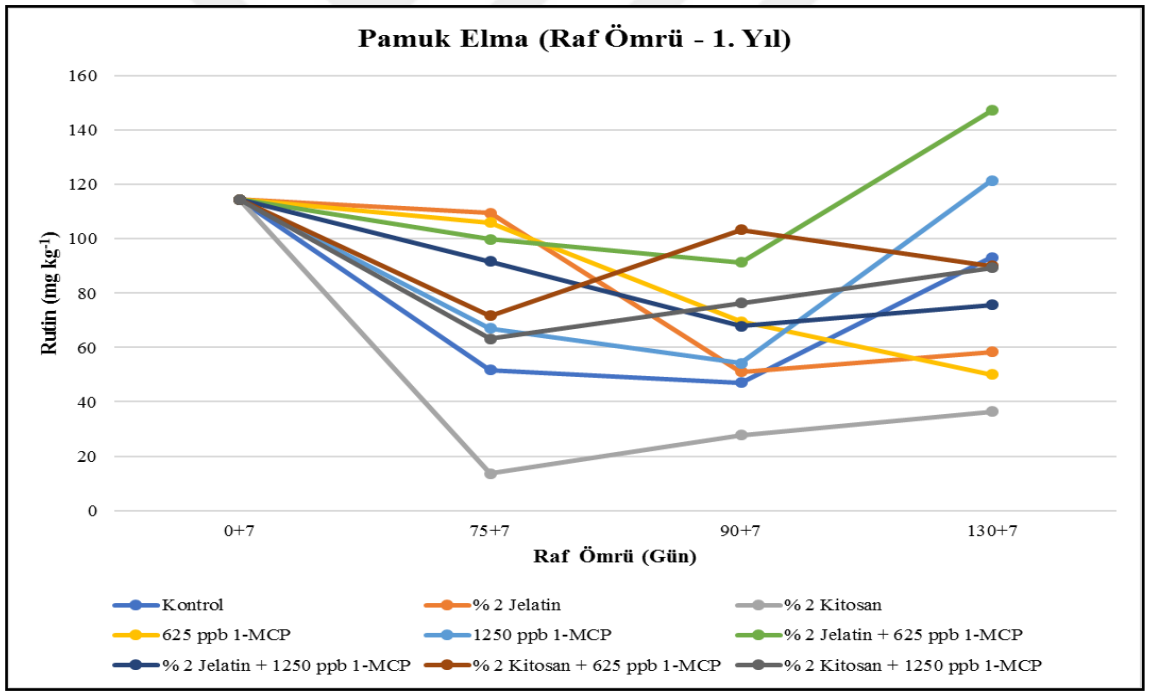


Şekil 4.268 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

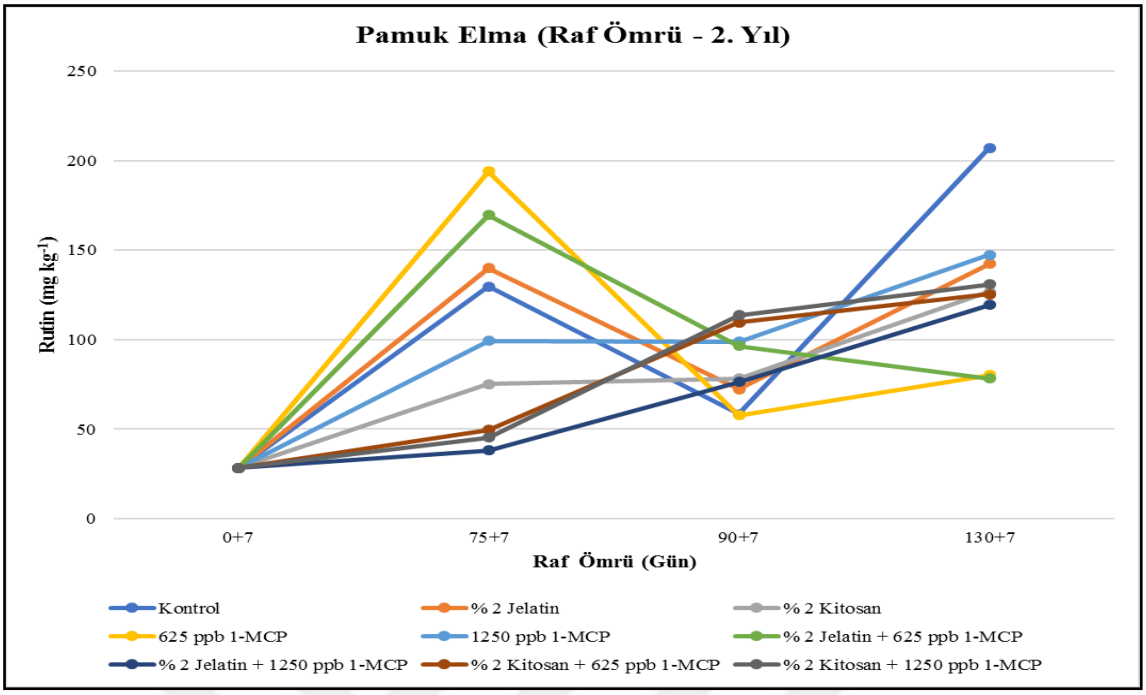
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe tutulması esnasında rutin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, raf ömrü boyunca

dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin 625 ppb 1-MCP uygulamaları hariç diğer tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 147.256 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 36.445 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.85 ve Şekil 4.269).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe +7 gün tutulması esnasında rutin değerinde meydana gelen değişimlerde ise, raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında tüm uygulamalarda artışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 207.130 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 78.197 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.85 ve Şekil 4.270).



Şekil 4.269 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.270 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

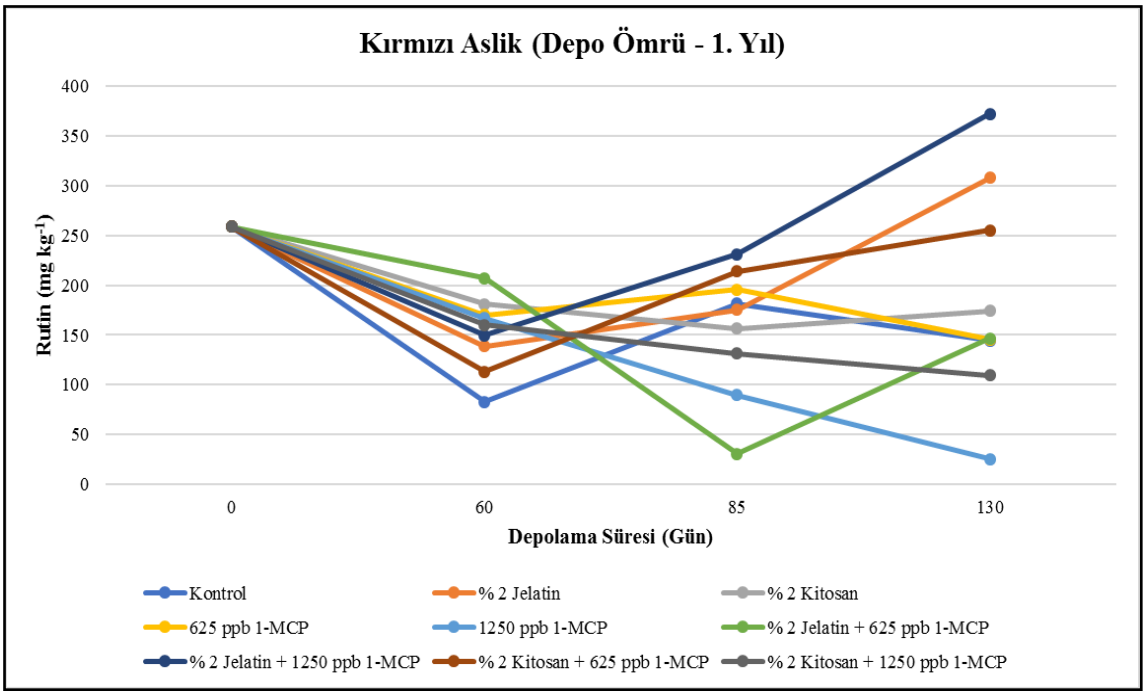
Pamuk Elma mahalli çeşidinin rutin değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yıl (2019), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yıl (2020), depo ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli, raf ömründe ise 90+7. gün depolama süresi hariç, diğer depolama günlerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkların istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.85).

Çizelge 4.85 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	116.582 $^{öd\ \#}$	114.546 ^{öd}	108.608 $^{A\ \#}$	51.730 ^{AB}	109.996 ^{A}	47.158 ^{CD}	38.881 $^{C\ \#}$	93.221 ^{AB}
	%2 Jelatin	116.582 $^{öd\ \#}$	114.546 ^{öd}	52.326 $^{B-D}$	109.453 ^{A}	57.286 $^{A-C}$	51.077 ^{CD}	40.243 $^{C\ \#}$	58.351 ^{CD}
	%2 Kitosan	116.582 $^{öd\ \#}$	114.546 ^{öd}	59.557 $^{A-C\ \#}$	13.525 ^{B}	24.750 $^{C\ \#}$	27.777 ^{D}	74.834 ^{BC}	36.445 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	116.582 $^{öd\ \#}$	114.546 ^{öd}	44.684 $^{CD\ \#}$	105.994 ^{A}	48.204 ^{BC}	69.502 ^{BC}	48.946 ^{BC}	50.138 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	116.582 $^{öd\ \#}$	114.546 ^{öd}	94.037 ^{AB}	67.105 ^{AB}	104.803 $^{AB\ \#}$	54.304 ^{CD}	62.853 ^{BC}	121.542 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	116.582 $^{öd\ \#}$	114.546 ^{öd}	72.453 $^{A-C}$	99.887 ^{A}	47.703 $^{BC\ \#}$	91.323 ^{AB}	51.573 $^{BC\ \#}$	147.256 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	116.582 $^{öd\ \#}$	114.546 ^{öd}	66.359 $^{A-C}$	91.639 ^{A}	53.465 $^{A-C}$	67.957 ^{BC}	101.231 ^{AB}	75.666 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	116.582 $^{öd\ \#}$	114.546 ^{öd}	100.312 ^{AB}	71.770 ^{A}	77.615 $^{A-C\ \#}$	103.418 ^{A}	68.968 ^{BC}	90.008 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	116.582 $^{öd\ \#}$	114.546 ^{öd}	7.900 $^{D\ \#}$	63.262 ^{AB}	41.033 $^{C\ \#}$	76.358 $^{A-C}$	126.719 ^{A}	89.455 $^{B-D}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**116.582** ^{a}	**114.546** ^{a}	**67.360** ^{b}	**74.930** ^{bc}	**62.762** ^{b}	**65.431** ^{c}	**68.250** ^{b}	**84.676** ^{b}
2020	**Kontrol**	189.789 $^{öd\ \#}$	28.295 ^{öd}	113.459 ^{BC}	129.697 $^{B-D}$	59.943 ^{BC}	58.391 ^{öd}	24.878 $^{E\ \#}$	207.130 ^{A}
	%2 Jelatin	189.789 $^{öd\ \#}$	28.295 ^{öd}	77.580 $^{C\ \#}$	140.023 $^{A-C}$	42.962 ^{C}	72.213 ^{öd}	74.181 $^{C\ \#}$	142.323 ^{B}
	%2 Kitosan	189.789 $^{öd\ \#}$	28.295 ^{öd}	109.544 ^{BC}	75.192 ^{DE}	171.801 $^{A\ \#}$	78.292 ^{öd}	78.348 $^{C\ \#}$	126.823 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	189.789 $^{öd\ \#}$	28.295 ^{öd}	182.561 ^{AB}	193.815 ^{A}	39.268 ^{C}	57.748 ^{öd}	78.871 ^{C}	80.267 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	189.789 $^{öd\ \#}$	28.295 ^{öd}	208.991 ^{A}	99.268 $^{C-E}$	85.607 ^{BC}	98.780 ^{öd}	151.814 ^{B}	147.375 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	189.789 $^{öd\ \#}$	28.295 ^{öd}	176.614 ^{AB}	169.457 ^{AB}	100.480 ^{BC}	96.479 ^{öd}	34.903 $^{DE\ \#}$	78.197 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	189.789 $^{öd\ \#}$	28.295 ^{öd}	115.883 ^{BC}	38.095 ^{E}	84.591 ^{BC}	76.422 ^{öd}	45.243 $^{D\ \#}$	119.332 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	189.789 $^{öd\ \#}$	28.295 ^{öd}	89.701 ^{BC}	49.645 ^{E}	81.082 ^{BC}	109.605 ^{öd}	191.178 $^{A\ \#}$	125.380 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	189.789 $^{öd\ \#}$	28.295 ^{öd}	92.902 ^{BC}	45.258 ^{E}	126.794 ^{AB}	113.517 ^{öd}	85.556 $^{C\ \#}$	130.845 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**189.789** ^{a}	**28.295** ^{a}	**129.693** ^{b}	**104.494** ^{b}	**88.059** ^{c}	**84.605** ^{b}	**84.997** ^{c}	**128.630** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.006$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

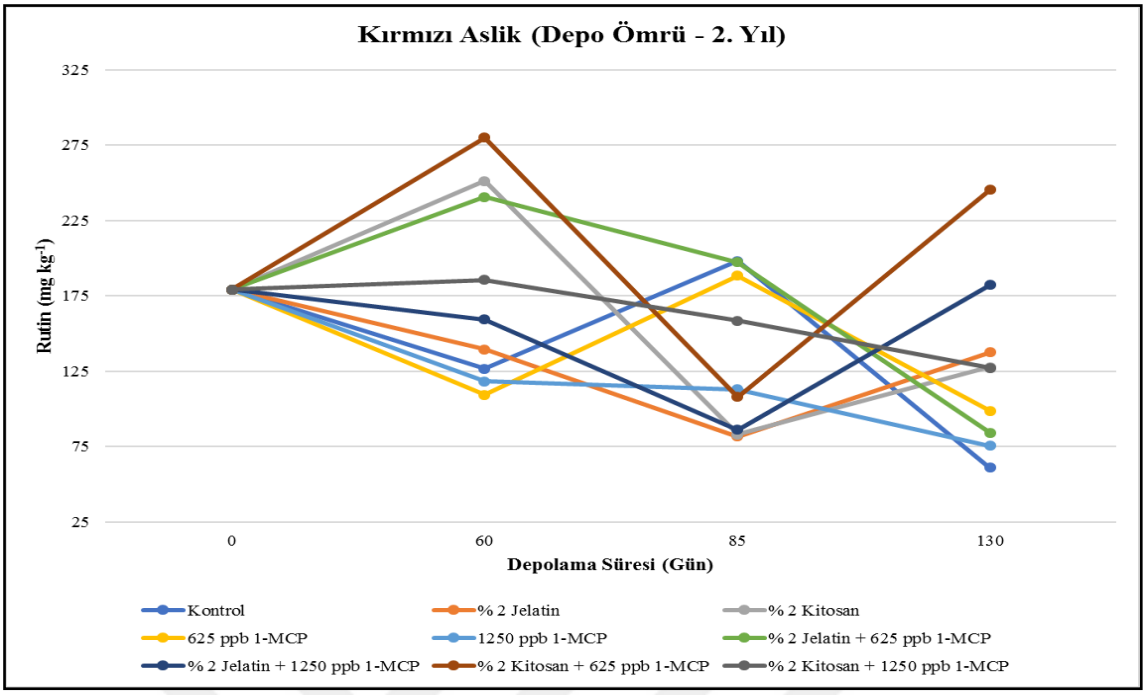
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe rutin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların göründüğü, depo ömrü sonunda %2 jelatin ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 372.043 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 25.007 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.271).



Şekil 4.271 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

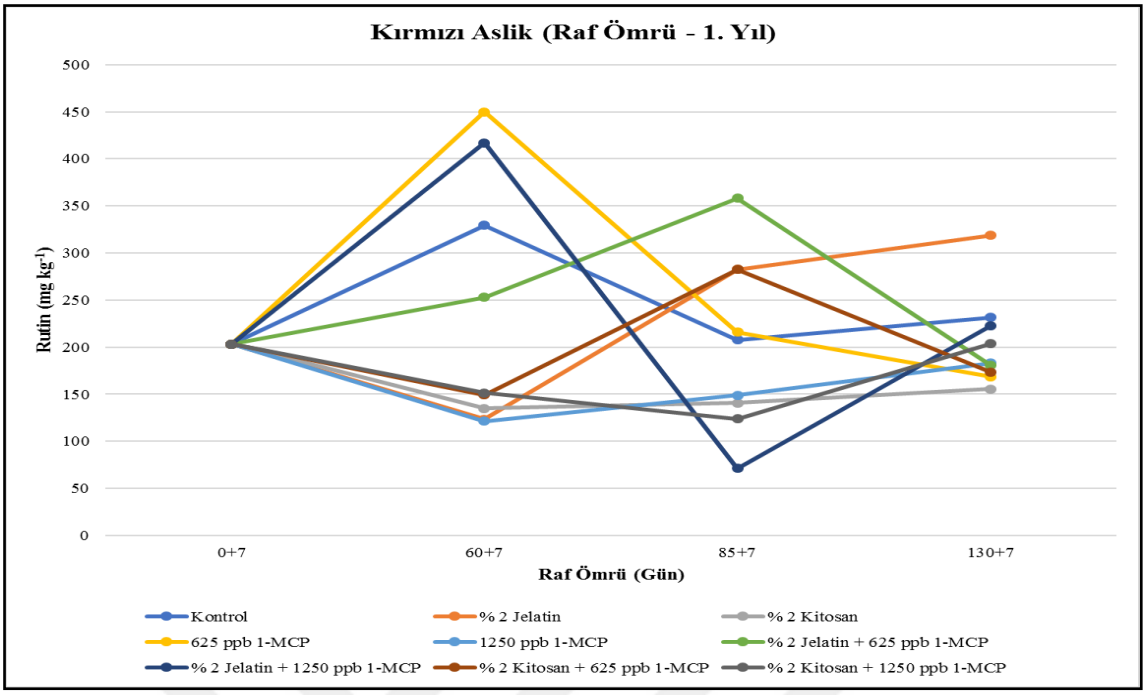
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe rutin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında ise, tüm uygulamalarda depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu belirlenirken, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 245.468 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük rutin değerinin ise 61.045 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.272).



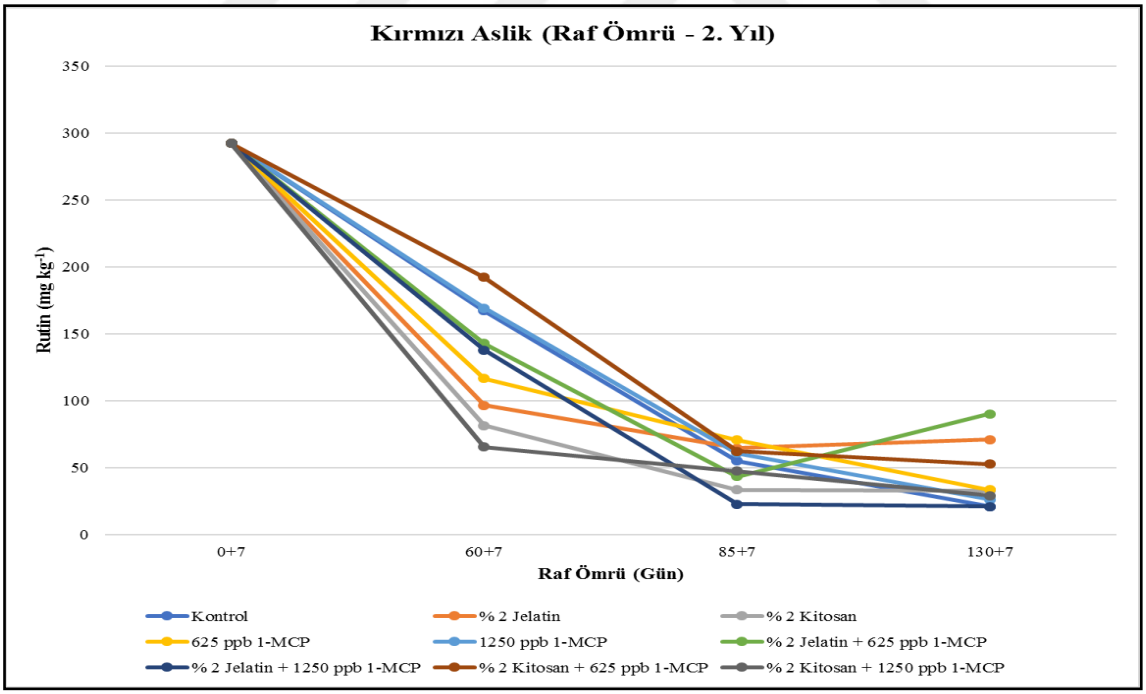
Şekil 4.272 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü rutin değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında; raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamalarda artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise kontrol, %2 jelatin, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 318.670 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 155.309 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.273).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü rutin değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında; raf ömrü sonunda tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 90.061 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 20.904 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.274).



Şekil 4.273 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.274 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

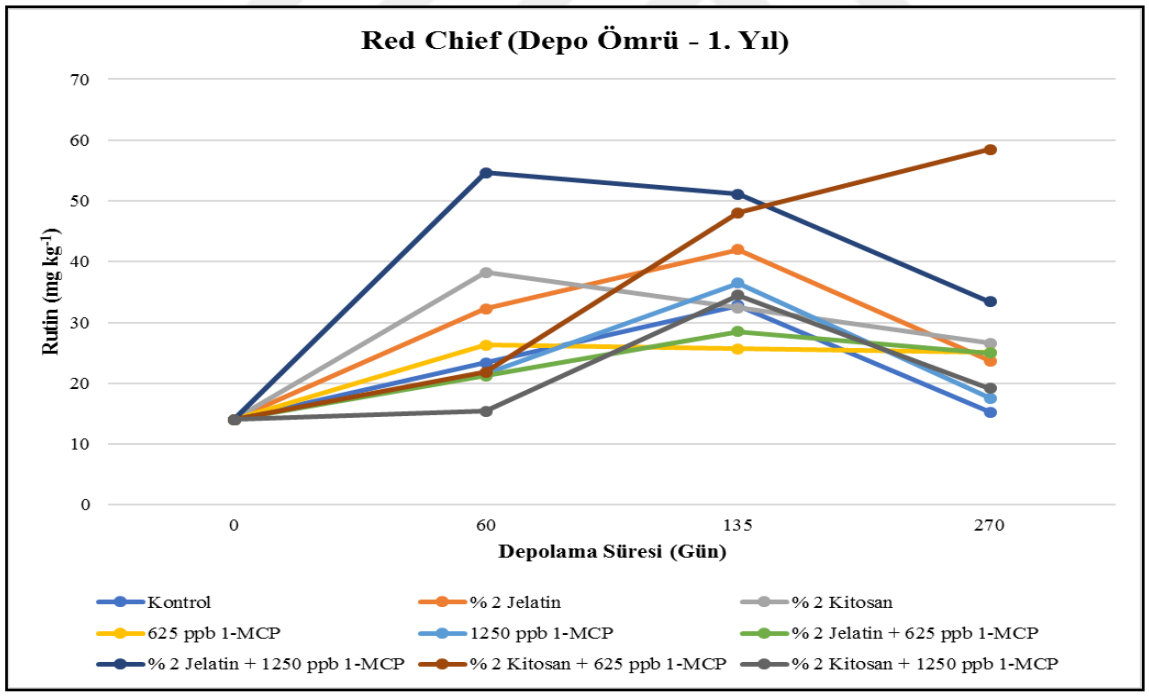
Çizelge 4.86 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	259.025 ^{öd}	203.107 ^{öd}	82.820 $^{B\#}$	329.305 $^{A-C}$	181.416 ^{AB}	207.541 ^{BC}	144.445 $^{D\#}$	231.445 ^{B}
	%2 Jelatin	259.025 ^{öd}	203.107 ^{öd}	138.655 ^{AB}	123.493 ^{D}	175.311 $^{AB\#}$	282.461 ^{AB}	308.182 ^{AB}	318.670 ^{A}
	%2 Kitosan	259.025 ^{öd}	203.107 ^{öd}	180.799 ^{AB}	134.757 ^{D}	156.530 ^{AB}	140.754 ^{CD}	174.036 ^{CD}	155.309 ^{F}
	625 ppb 1-MCP	259.025 ^{öd}	203.107 ^{öd}	169.838 $^{AB\#}$	449.693 ^{A}	195.671 ^{A}	215.934 ^{BC}	145.250 ^{D}	168.631 ^{EF}
	1250 ppb 1-MCP	259.025 ^{öd}	203.107 ^{öd}	166.931 ^{AB}	121.181 ^{D}	89.385 ^{BC}	148.880 ^{CD}	25.007 $^{E\#}$	183.143 ^{DE}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	259.025 ^{öd}	203.107 ^{öd}	207.181 ^{A}	252.961 $^{B-D}$	30.461 $^{C\#}$	358.067 ^{A}	146.551 $^{D\#}$	181.109 $^{D-F}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	259.025 ^{öd}	203.107 ^{öd}	149.793 ^{AB}	416.915 ^{AB}	231.153 $^{A\#}$	71.335 ^{D}	372.043 $^{A\#}$	222.341 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	259.025 ^{öd}	203.107 ^{öd}	113.009 ^{AB}	149.441 ^{CD}	213.675 ^{A}	282.449 ^{AB}	255.282 $^{BC\#}$	173.406 ^{EF}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	259.025 ^{öd}	203.107 ^{öd}	160.170 ^{AB}	151.379 ^{CD}	131.088 ^{AB}	123.766 ^{D}	109.268 $^{DE\#}$	203.613 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**259.025** ^{a}	**203.107** ^{a}	**152.133** ^{b}	**236.569** ^{a}	**156.077** ^{b}	**203.465** ^{a}	**186.674** ^{b}	**204.185** ^{a}
2020	**Kontrol**	179.217 $^{öd\#}$	292.126 ^{öd}	126.757 ^{CD}	167.262 ^{AB}	198.216 ^{A}	54.968 ^{AB}	61.045 $^{D\#}$	20.904 ^{B}
	%2 Jelatin	179.217 $^{öd\#}$	292.126 ^{öd}	139.426 $^{B-D\#}$	96.661 ^{BC}	81.785 ^{B}	64.630 ^{A}	137.717 ^{C}	71.099 ^{AB}
	%2 Kitosan	179.217 $^{öd\#}$	292.126 ^{öd}	251.340 $^{AB\#}$	81.482 ^{C}	83.259 $^{B\#}$	33.439 ^{AB}	127.721 $^{C\#}$	32.946 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	179.217 $^{öd\#}$	292.126 ^{öd}	109.437 $^{D\#}$	116.536 $^{A-C}$	188.555 $^{A\#}$	70.693 ^{A}	98.749 $^{CD\#}$	33.503 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	179.217 $^{öd\#}$	292.126 ^{öd}	118.337 $^{D\#}$	169.393 ^{AB}	113.147 $^{AB\#}$	60.854 ^{AB}	75.617 $^{D\#}$	26.317 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	179.217 $^{öd\#}$	292.126 ^{öd}	240.624 $^{A-C\#}$	142.903 $^{A-C}$	197.441 $^{A\#}$	43.436 ^{AB}	84.377 ^{D}	90.061 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	179.217 $^{öd\#}$	292.126 ^{öd}	159.254 $^{B-D}$	137.904 $^{A-C}$	86.240 $^{B\#}$	22.851 ^{B}	182.293 $^{B\#}$	21.094 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	179.217 $^{öd\#}$	292.126 ^{öd}	280.027 ^{A}	192.154 ^{A}	107.914 $^{AB\#}$	62.145 ^{A}	245.468 $^{A\#}$	52.727 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	179.217 $^{öd\#}$	292.126 ^{öd}	185.501 $^{A-D}$	65.563 ^{C}	158.646 $^{AB\#}$	47.344 ^{AB}	127.320 $^{C\#}$	29.242 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**179.217** ^{a}	**292.126** ^{a}	**178.967** ^{a}	**129.984** ^{b}	**135.023** ^{b}	**51.151** ^{c}	**126.701** ^{b}	**41.988** ^{c}
			$p^{Uygulama}$ = 0.001		**$p^{D.S.}$ = 0.001**		**$p^{Yıl}$ =0.001**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin rutin değerinde her iki depolama yılında (2019-2020), depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklarda ise, her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise birinci yılda, depo ömründe farklar istatistiki olarak önemli bulunurken, raf ömründe ise istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır. İkinci yılda hem depo hem de raf ömründe depolama süresi arası farkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.86).

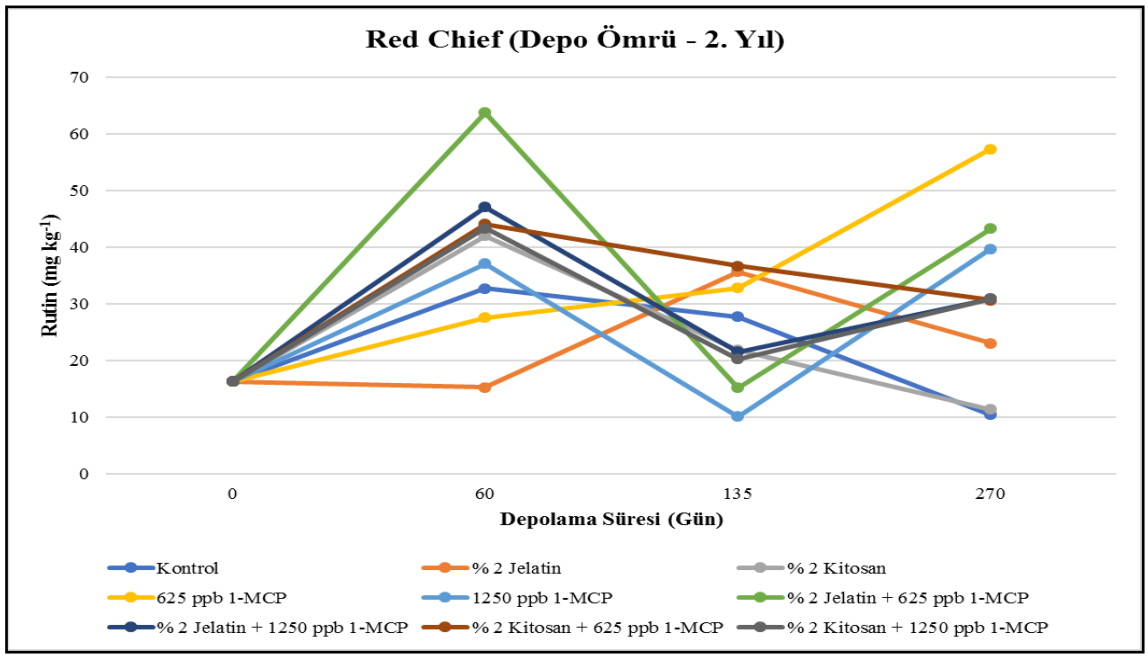
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü rutin değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 58.489 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.228 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.87 ve Şekil 4.275).



Şekil 4.275 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü rutin değerindeki değişimleri incelendiğinde; depolama boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı

dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise kontrol ve %2 kitosan uygulaması hariç tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 57.308 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 10.370 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.87 ve Şekil 4.276).

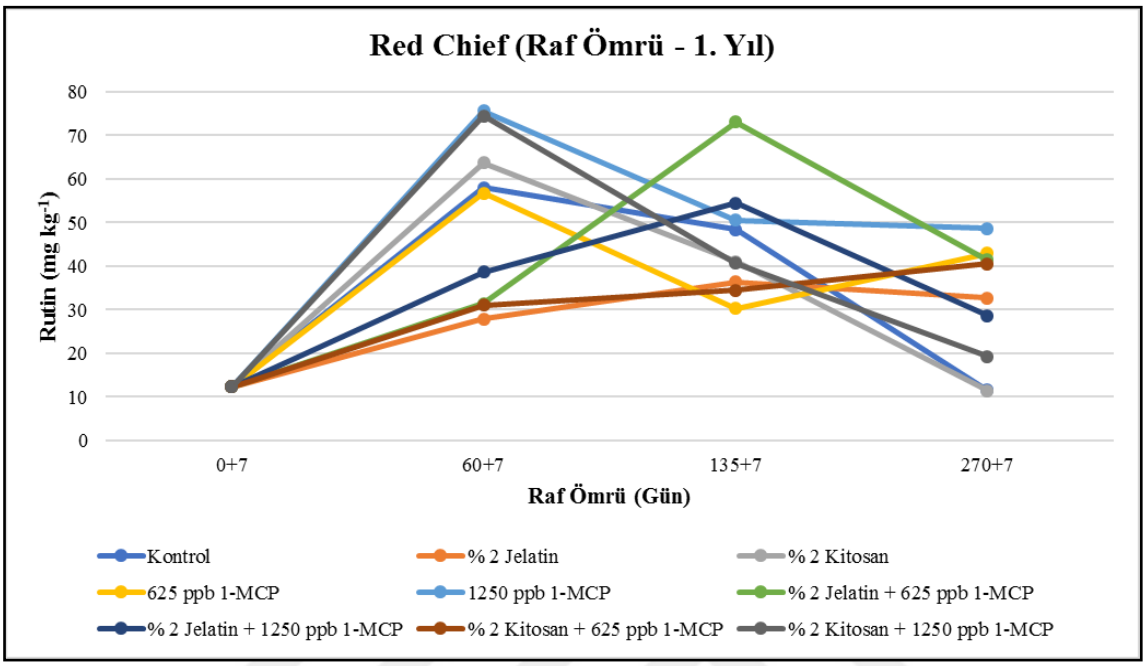


Şekil 4.276 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

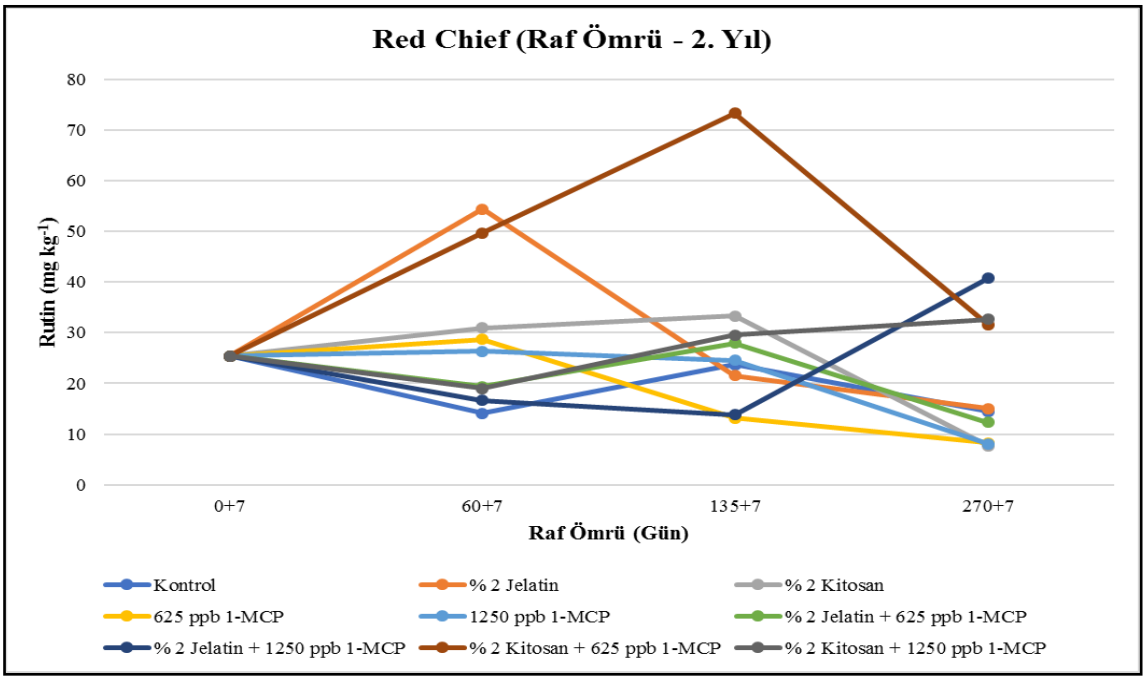
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü rutin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise kontrol ve %2 kitosan uygulamaları hariç tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 48.690 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 11.494 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.87 ve Şekil 4.277).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü rutin değerindeki değişimler ele alındığında; raf ömrü boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarında artış, diğer tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek rutin değerinin 40.720 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise

7.713 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.87 ve Şekil 4.278).



Şekil 4.277 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.278 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.87 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe rutin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	14.020 ^{öd}	12.303 ^{öd}	23.405 ^{BC}	58.023 ^{öd}	32.790 $^{öd\ \#}$	48.378 ^{AB}	15.228 ^{B}	11.499 ^{B}
	%2 Jelatin	14.020 ^{öd}	12.303 ^{öd}	32.301 ^{BC}	27.939 ^{öd}	41.979 ^{öd}	36.380 ^{B}	23.664 $^{B\ \#}$	32.739 ^{AB}
	%2 Kitosan	14.020 ^{öd}	12.303 ^{öd}	38.260 ^{AB}	63.696 ^{öd}	32.415 ^{öd}	41.089 ^{B}	26.571 $^{B\ \#}$	11.494 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	14.020 ^{öd}	12.303 ^{öd}	26.256 ^{BC}	56.758 ^{öd}	25.649 ^{öd}	30.285 ^{B}	25.041 ^{B}	42.929 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	14.020 ^{öd}	12.303 ^{öd}	21.621 ^{BC}	75.671 ^{öd}	36.487 ^{öd}	50.570 ^{AB}	17.523 ^{B}	48.690 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	14.020 ^{öd}	12.303 ^{öd}	21.254 ^{BC}	31.424 ^{öd}	28.488 ^{öd}	73.111 ^{A}	24.996 ^{B}	41.403 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	14.020 ^{öd}	12.303 ^{öd}	54.633 ^{A}	38.614 ^{öd}	51.119 $^{öd\ \#}$	54.497 ^{AB}	33.437 ^{AB}	28.649 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.020 ^{öd}	12.303 ^{öd}	21.859 ^{BC}	31.060 ^{öd}	48.038 ^{öd}	34.521 ^{B}	58.489 ^{A}	40.506 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.020 ^{öd}	12.303 ^{öd}	15.429 ^{C}	74.502 ^{öd}	34.476 ^{öd}	40.732 ^{B}	19.165 ^{B}	19.344 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**14.020** ^{c}	**12.303** ^{c}	**28.335** ^{b}	**50.854** ^{a}	**36.827** ^{a}	**45.507** ^{a}	**27.124** ^{b}	**30.806** ^{b}
2020	**Kontrol**	16.237 ^{öd}	25.369 ^{öd}	32.689 $^{BC\ \#}$	14.063 ^{C}	27.686 $^{BC\ \#}$	23.745 ^{B}	10.370 ^{C}	14.467 ^{CD}
	%2 Jelatin	16.237 ^{öd}	25.369 ^{öd}	15.236 ^{C}	54.371 ^{A}	35.615 ^{AB}	21.507 ^{B}	23.015 ^{BC}	15.003 ^{C}
	%2 Kitosan	16.237 ^{öd}	25.369 ^{öd}	41.943 ^{B}	30.934 $^{A\text{-}C}$	21.840 ^{CD}	33.337 ^{B}	11.334 ^{C}	7.713 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	16.237 ^{öd}	25.369 ^{öd}	27.547 ^{BC}	28.680 $^{A\text{-}C}$	32.797 $^{AB\ \#}$	13.150 ^{B}	57.308 $^{A\ \#}$	8.315 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	16.237 ^{öd}	25.369 ^{öd}	37.080 ^{B}	26.309 $^{A\text{-}C}$	10.047 ^{E}	24.570 ^{B}	39.636 $^{AB\ \#}$	8.100 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	16.237 ^{öd}	25.369 ^{öd}	63.723 $^{A\ \#}$	19.380 ^{BC}	15.132 ^{DE}	27.920 ^{B}	43.265 ^{AB}	12.301 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	16.237 ^{öd}	25.369 ^{öd}	47.032 ^{AB}	16.629 ^{BC}	21.516 $^{CD\ \#}$	13.846 ^{B}	30.875 $^{BC\ \#}$	40.720 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	16.237 ^{öd}	25.369 ^{öd}	43.993 ^{AB}	49.670 ^{AB}	36.684 ^{A}	73.338 ^{A}	30.618 ^{BC}	31.596 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	16.237 ^{öd}	25.369 ^{öd}	43.289 $^{AB\ \#}$	19.006 ^{BC}	20.212 $^{CD\ \#}$	29.557 ^{B}	30.838 ^{BC}	32.631 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**16.237** ^{c}	**25.369** ^{ab}	**39.170** ^{a}	**28.782** ^{a}	**24.614** ^{b}	**28.997** ^{a}	**30.807** ^{b}	**18.983** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.008$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.002$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin rutin değerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yılda depo ömründe 135. gün depolama süresi hariç, raf ömründe ise 60+7. gün depolama süresi hariç uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe uygulamalar arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde birinci yılda 60. gün depolama süresi istatistiksel olarak önemli bulunmazken, diğer depolama süreleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise depo ve raf ömrü arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.88 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde rutin değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	93.517	76.664	166.926	242.849	21.361	32.551
	%2 Jelatin	66.609	83.357	220.293	231.933	27.991	27.340
	%2 Kitosan	68.931	48.073	192.598	158.482	27.816	32.146
	625 ppb 1-MCP	64.604	85.045	192.446	259.341	22.742	35.569
	1250 ppb 1-MCP	94.569	89.375	135.087	164.078	22.413	46.808
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	72.078	113.253	160.805	248.811	22.189	39.560
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	84.409	87.452	253.003	228.424	38.302	33.516
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	90.869	94.935	210.248	202.101	35.602	29.597
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	73.059	85.905	164.888	170.466	20.773	36.720
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**78.738 *B***	**84.896 *b***	**188.477 *A***	**211.832 *a***	**26.576 *C***	**34.868 *c***
2020	Kontrol	97.017	105.878	141.309	133.815	21.745	19.411
	%2 Jelatin	96.128	95.714	134.536	131.129	22.526	29.063
	%2 Kitosan	137.370	77.151	160.384	109.998	22.838	24.339
	625 ppb 1-MCP	122.622	90.031	143.990	128.215	33.472	18.878
	1250 ppb 1-MCP	159.050	93.430	121.579	137.172	25.750	21.087
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	125.446	93.107	175.415	142.131	34.589	21.243
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	108.877	65.536	151.751	118.494	28.915	24.141
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	137.937	78.231	203.157	149.788	31.883	44.993
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	123.760	79.479	162.671	108.569	27.644	26.641
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**123.134 *B***	**86.506 *b***	**154.977 *A***	**128.812 *a***	**27.707 *C***	**25.533 *c***
		$p^{Çeşit} = 0.001$		$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.001$		$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli} = 0.001$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

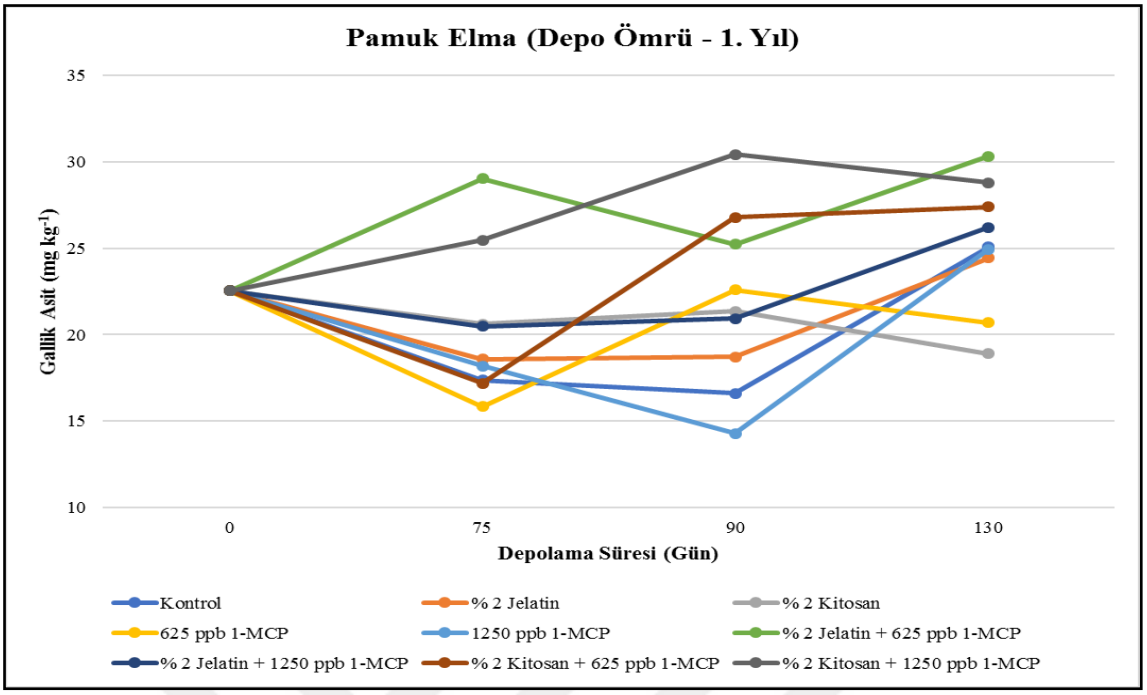
Rutin değerinde her üç elma çeşidinde çeşitler arası farklar incelendiğinde depolamanın iki yılında, depo ve raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.88).

4.13.4 Gallik Asit

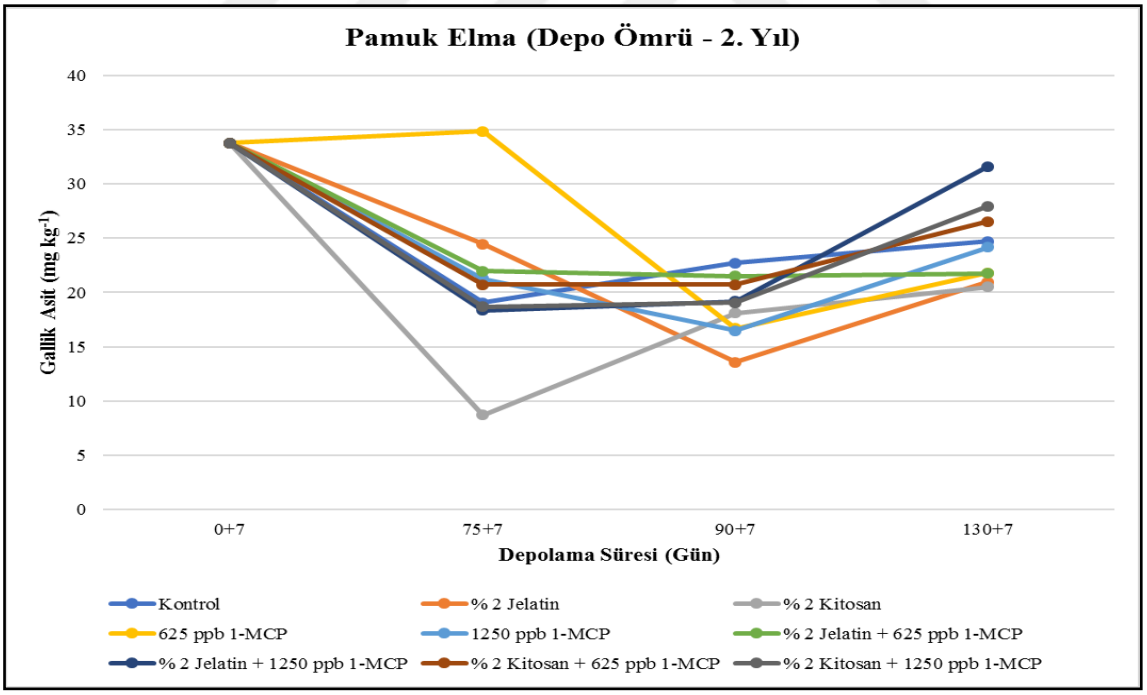
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında gallik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.89-4.92 ve Şekil 4.279-4.290'da gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü gallik asit miktarında meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerine sahip uygulamanın 30.323 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 18.910 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.279).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü gallik asit değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında; depolama boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile kıyaslandığında azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 31.625 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 20.499 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.280).



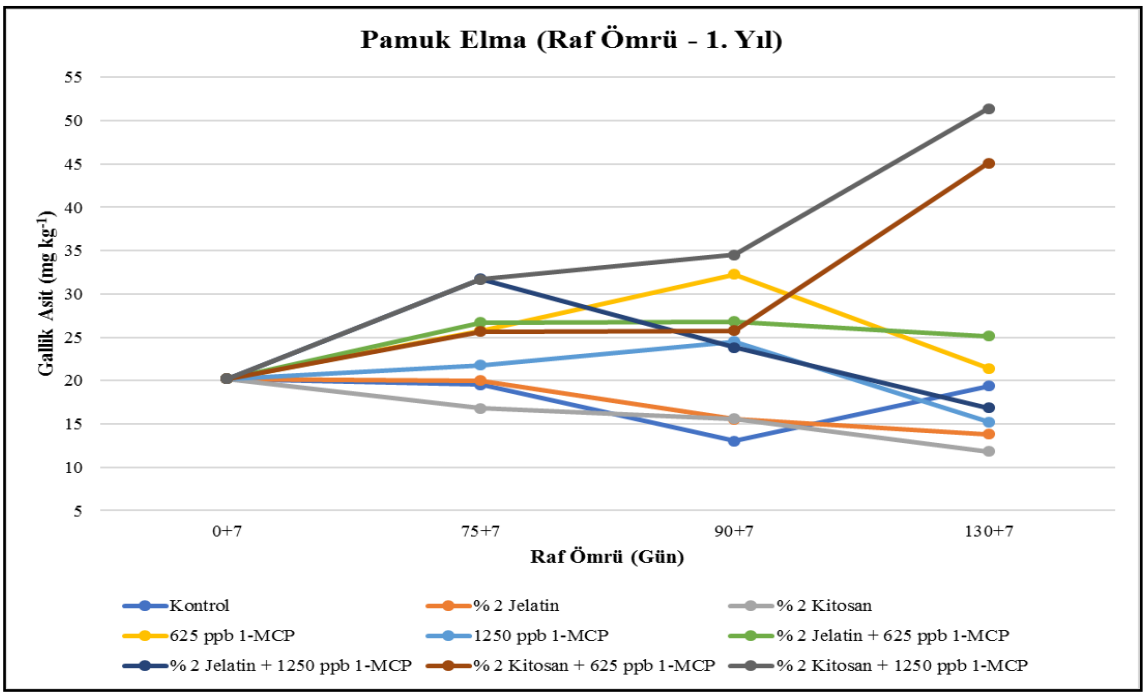
Şekil 4.279 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.280 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

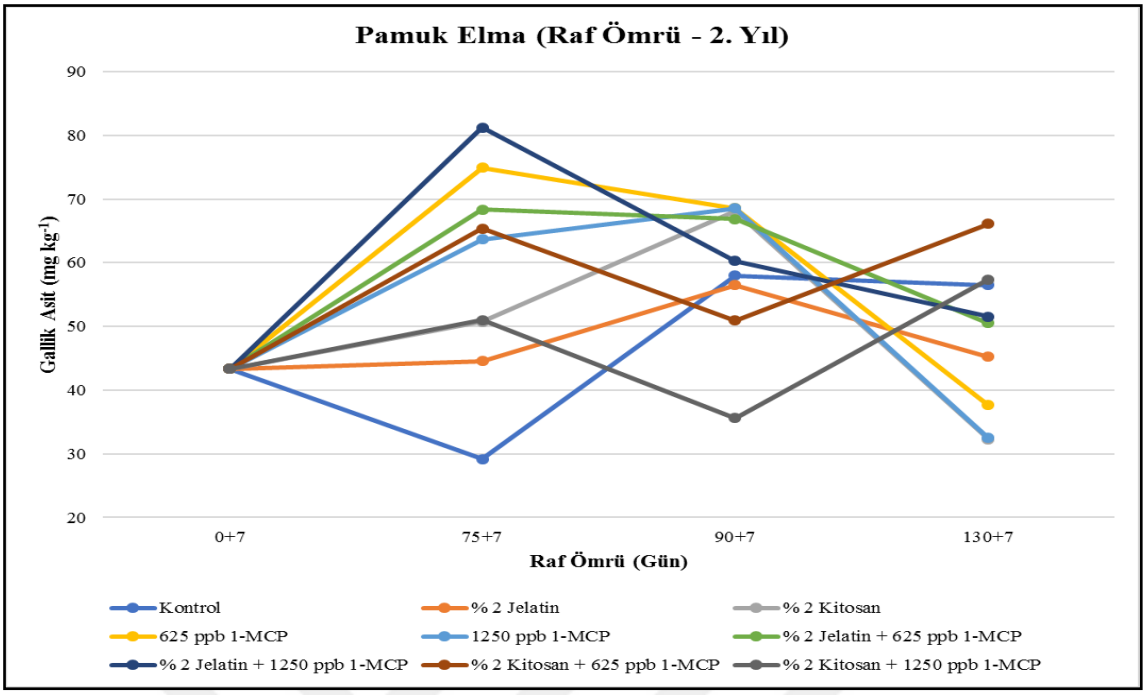
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması esnasında gallik asit miktarında meydana gelen değişimlere bakıldığında, raf ömrü

boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken; 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 51.370 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 11.819 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.281).



Şekil 4.281 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü gallik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 kitosan, 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerine sahip uygulamanın 66.122 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 32.276 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.282).



Şekil 4.282 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

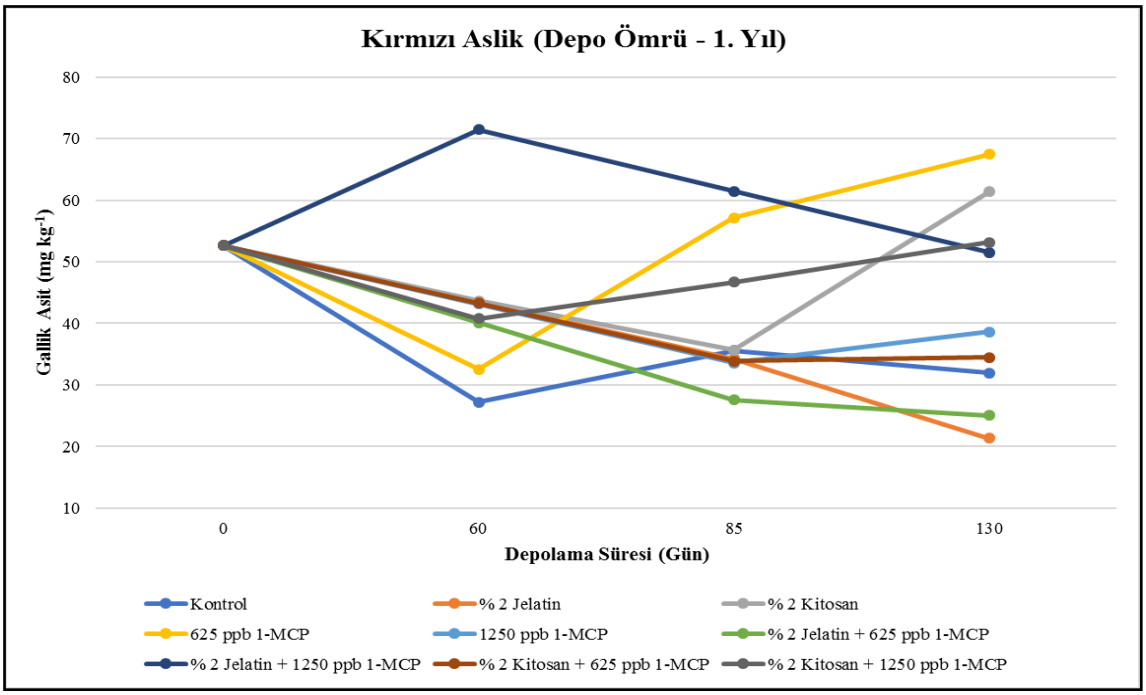
Pamuk Elma mahalli çeşidinde gallik asit değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar her iki yılda istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri incelendiğinde ise birinci yıl depo ömründe depolama süresi arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, raf ömründe ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İkinci yılda ise hem depo hem raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.89).

Çizelge 4.89 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	22.531 $^{öd\ \#}$	20.220 ^{öd}	17.372 ^{C}	19.505 ^{C}	16.613 $^{EF\ \#}$	13.043 ^{D}	25.078 $^{A\text{-}C\ \#}$	19.398 ^{B}
	%2 Jelatin	22.531 $^{öd\ \#}$	20.220 ^{öd}	18.592 ^{C}	19.982 ^{C}	18.709 $^{D\text{-}F\ \#}$	15.536 ^{D}	24.432 $^{A\text{-}C\ \#}$	13.821 ^{B}
	%2 Kitosan	22.531 $^{öd\ \#}$	20.220 ^{öd}	20.613 $^{BC\ \#}$	16.827 ^{C}	21.365 $^{CD\ \#}$	15.607 ^{D}	18.910 $^{C\ \#}$	11.819 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	22.531 $^{öd\ \#}$	20.220 ^{öd}	15.843 $^{C\ \#}$	25.760 ^{B}	22.593 $^{B\text{-}D\ \#}$	32.235 ^{AB}	20.681 ^{BC}	21.440 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	22.531 $^{öd\ \#}$	20.220 ^{öd}	18.176 ^{C}	21.759 ^{BC}	14.271 ^{F}	24.481 ^{C}	24.937 $^{A\text{-}C\ \#}$	15.225 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	22.531 $^{öd\ \#}$	20.220 ^{öd}	29.047 ^{A}	26.710 ^{AB}	25.232 ^{BC}	26.798 ^{BC}	30.323 ^{A}	25.126 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	22.531 $^{öd\ \#}$	20.220 ^{öd}	20.482 $^{BC\ \#}$	31.752 ^{A}	20.942 $^{C\text{-}E}$	23.839 ^{C}	26.212 $^{AB\ \#}$	16.871 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	22.531 $^{öd\ \#}$	20.220 ^{öd}	17.178 $^{C\ \#}$	25.680 ^{B}	26.798 ^{AB}	25.754 ^{BC}	27.387 ^{AB}	45.095 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	22.531 $^{öd\ \#}$	20.220 ^{öd}	25.469 ^{AB}	31.697 ^{A}	30.425 ^{A}	34.531 ^{A}	28.809 ^{A}	51.370 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**22.531** ^{b}	**20.220** ^{a}	**20.308** ^{b}	**24.408** ^{a}	**21.883** ^{b}	**23.536** ^{a}	**25.197** ^{a}	**24.463** ^{a}
2020	**Kontrol**	33.800 ^{öd}	43.361 ^{öd}	19.070 ^{BC}	29.150 ^{D}	22.729 $^{A\ \#}$	57.952 ^{AB}	24.717 $^{BC\ \#}$	56.459 ^{AB}
	%2 Jelatin	33.800 ^{öd}	43.361 ^{öd}	24.472 $^{B\ \#}$	44.560 ^{CD}	13.573 $^{B\ \#}$	56.503 ^{AB}	20.968 $^{C\ \#}$	45.253 ^{BC}
	%2 Kitosan	33.800 ^{öd}	43.361 ^{öd}	8.693 $^{D\ \#}$	50.726 ^{BC}	18.086 $^{AB\ \#}$	68.088 ^{A}	20.499 $^{C\ \#}$	32.276 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	33.800 ^{öd}	43.361 ^{öd}	34.843 $^{A\ \#}$	74.947 ^{A}	16.687 $^{AB\ \#}$	68.538 ^{A}	21.809 ^{C}	37.620 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	33.800 ^{öd}	43.361 ^{öd}	21.275 $^{BC\ \#}$	63.659 $^{A\text{-}C}$	16.486 $^{AB\ \#}$	68.516 ^{A}	24.176 $^{BC\ \#}$	32.496 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	33.800 ^{öd}	43.361 ^{öd}	21.953 $^{BC\ \#}$	68.361 ^{AB}	21.492 $^{A\ \#}$	66.880 ^{A}	21.746 $^{C\ \#}$	50.535 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	33.800 ^{öd}	43.361 ^{öd}	18.350 $^{C\ \#}$	81.244 ^{BC}	19.185 $^{AB\ \#}$	60.288 ^{AB}	31.625 $^{A\ \#}$	51.559 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	33.800 ^{öd}	43.361 ^{öd}	20.733 $^{BC\ \#}$	65.390 $^{A\text{-}C}$	20.732 $^{A\ \#}$	50.902 ^{B}	26.544 $^{B\ \#}$	66.122 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	33.800 ^{öd}	43.361 ^{öd}	18.695 $^{C\ \#}$	50.966 ^{BC}	19.066 $^{AB\ \#}$	35.610 ^{C}	27.957 $^{AB\ \#}$	57.370 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**33.800** ^{a}	**43.361** ^{b}	**20.899** ^{c}	**58.778** ^{a}	**18.671** ^{c}	**59.253** ^{a}	**24.449** ^{b}	**47.743** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.489$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

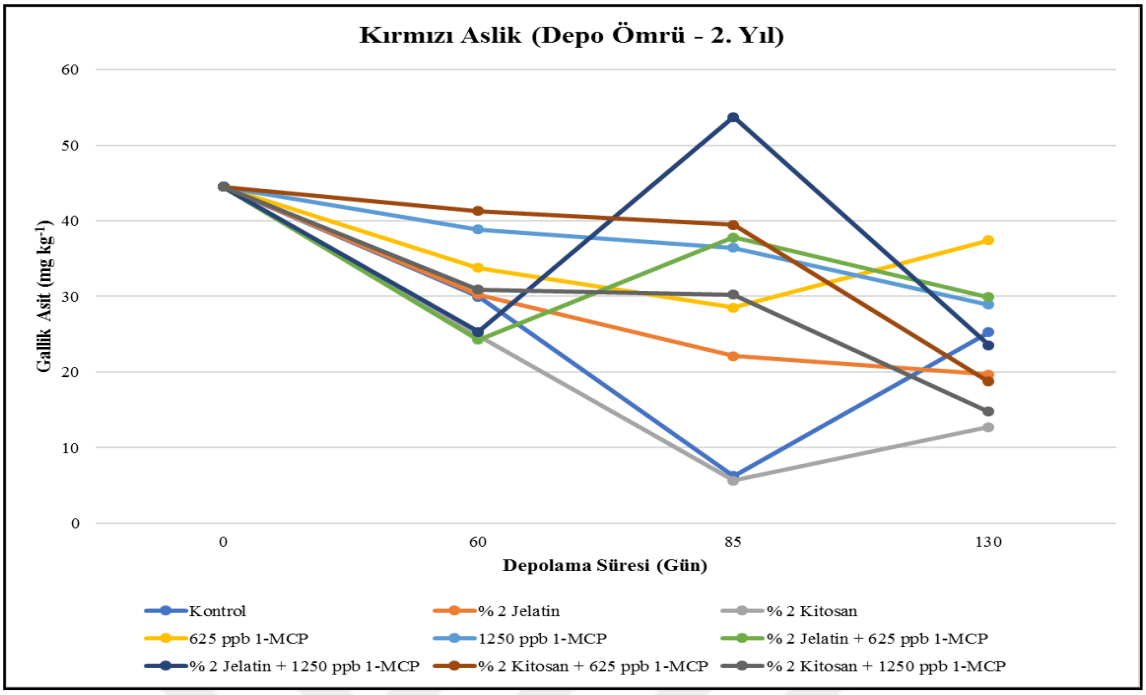
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü gallik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; depolama boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan, 625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 67.449 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 21.392 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.90 ve Şekil 4.283).



Şekil 4.283 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

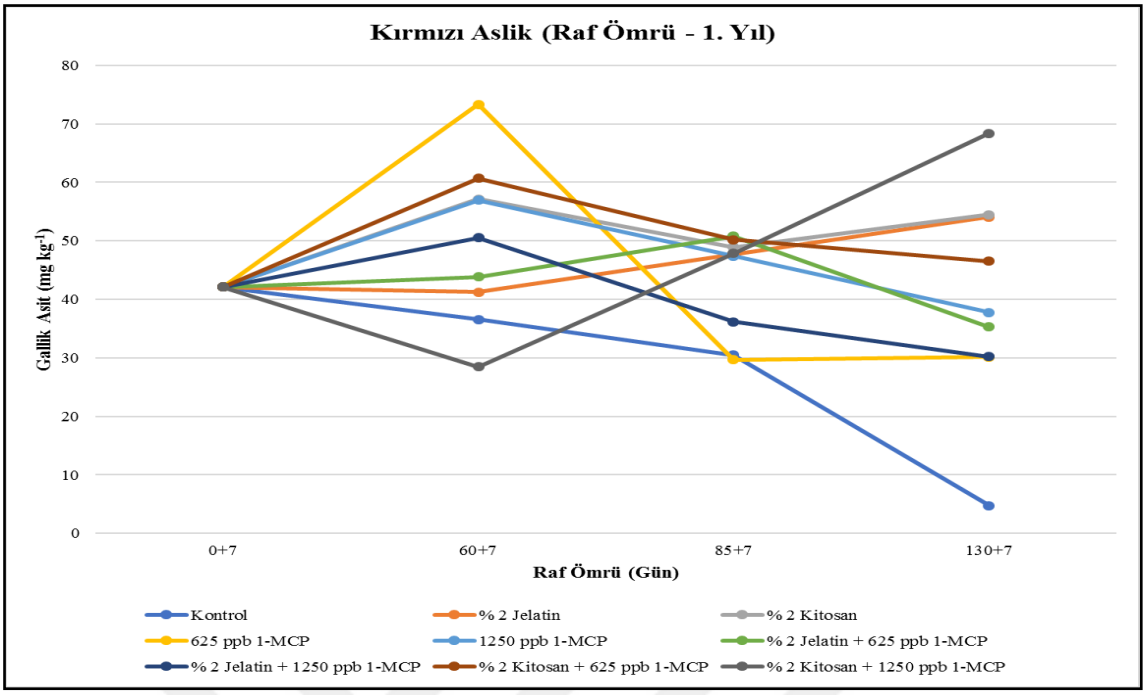
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe gallik asit değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında; depolama süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle birlikte dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 37.422 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.731 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.90 ve Şekil 4.284).



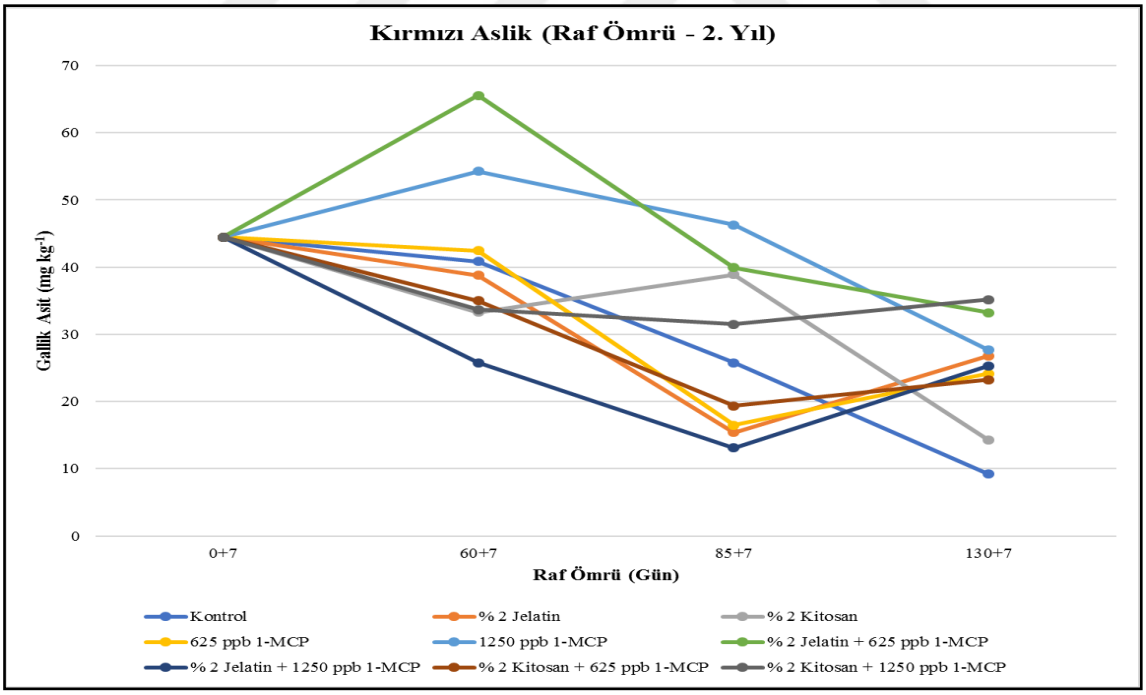
Şekil 4.284 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe gallik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin, %2 kitosan ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 68.360 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.754 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.90 ve Şekil 4.285).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü gallik asit değerindeki değişimlere bakıldığında, raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 35.184 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 9.213 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.90 ve Şekil 4.286).



Şekil 4.285 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.286 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

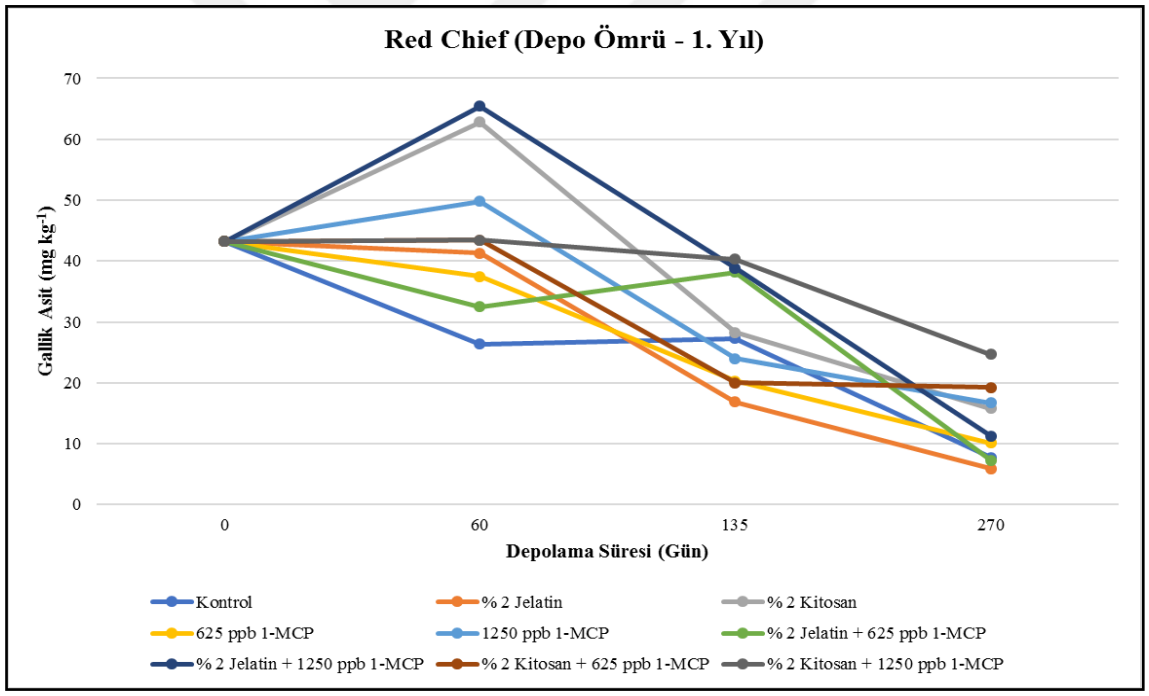
Çizelge 4.90 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	52.646 ^{öd}	42.084 ^{öd}	27.245 ^{C}	36.549 ^{DE}	35.551 ^{C}	30.503 ^{B}	31.986 $^{CD\,\#}$	4.754 ^{E}
	%2 Jelatin	52.646 ^{öd}	42.084 ^{öd}	43.433 ^{B}	41.267 $^{C-E}$	34.221 $^{C\,\#}$	47.642 ^{A}	21.392 $^{D\,\#}$	54.085 ^{B}
	%2 Kitosan	52.646 ^{öd}	42.084 ^{öd}	43.625 $^{B\,\#}$	57.150 $^{A-C}$	35.631 $^{C\,\#}$	48.925 ^{A}	61.354 ^{AB}	54.500 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	52.646 ^{öd}	42.084 ^{öd}	32.565 $^{BC\,\#}$	73.320 ^{A}	57.178 ^{A}	29.661 ^{B}	67.449 $^{A\,\#}$	30.156 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	52.646 ^{öd}	42.084 ^{öd}	43.133 ^{B}	56.975 $^{A-C}$	33.621 ^{C}	47.379 ^{A}	38.624 ^{C}	37.784 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	52.646 ^{öd}	42.084 ^{öd}	40.110 ^{B}	43.811 $^{B-E}$	27.574 $^{C\,\#}$	50.780 ^{A}	25.043 $^{CD\,\#}$	35.273 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	52.646 ^{öd}	42.084 ^{öd}	71.436 $^{A\,\#}$	50.525 $^{B-D}$	61.478 $^{A\,\#}$	36.163 ^{AB}	51.519 $^{B\,\#}$	30.220 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	52.646 ^{öd}	42.084 ^{öd}	43.265 $^{B\,\#}$	60.713 ^{AB}	33.885 $^{C\,\#}$	50.185 ^{A}	34.495 $^{CD\,\#}$	46.497 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	52.646 ^{öd}	42.084 ^{öd}	40.783 ^{B}	28.437 ^{E}	46.730 ^{B}	47.839 ^{A}	53.140 $^{B\,\#}$	68.360 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**52.646** ^{a}	**42.084** ^{b}	**42.844** ^{b}	**49.861** ^{a}	**40.652** ^{b}	**43.231** ^{ab}	**42.778** ^{b}	**40.181** ^{b}
2020	**Kontrol**	44.515 ^{öd}	44.482 ^{öd}	29.960 ^{öd}	40.841 $^{B-D}$	6.271 $^{C\,\#}$	25.763 ^{CD}	25.292 $^{BC\,\#}$	9.213 ^{D}
	%2 Jelatin	44.515 ^{öd}	44.482 ^{öd}	30.223 $^{öd\,\#}$	38.794 ^{CD}	22.135 ^{BC}	15.426 ^{DE}	19.709 $^{B-D\,\#}$	26.824 $^{A-C}$
	%2 Kitosan	44.515 ^{öd}	44.482 ^{öd}	24.777 $^{öd\,\#}$	33.261 ^{CD}	5.630 $^{C\,\#}$	20.503 ^{DE}	12.731 $^{D\,\#}$	14.269 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	44.515 ^{öd}	44.482 ^{öd}	33.772 $^{öd\,\#}$	42.453 ^{BC}	28.553 $^{B\,\#}$	16.470 ^{DE}	37.422 ^{A}	24.193 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	44.515 ^{öd}	44.482 ^{öd}	38.867 ^{öd}	54.268 ^{AB}	36.418 $^{AB\,\#}$	46.321 ^{A}	28.923 ^{AB}	27.683 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	44.515 ^{öd}	44.482 ^{öd}	24.282 $^{öd\,\#}$	65.558 ^{A}	37.818 ^{AB}	39.956 ^{AB}	29.930 $^{AB\,\#}$	33.218 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	44.515 ^{öd}	44.482 ^{öd}	25.317 ^{öd}	25.796 ^{D}	53.727 $^{A\,\#}$	13.095 ^{E}	23.554 $^{B-D}$	25.302 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	44.515 ^{öd}	44.482 ^{öd}	41.302 ^{öd}	34.990 ^{CD}	39.457 ^{AB}	19.363 ^{DE}	18.764 $^{B-D\,\#}$	23.253 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	44.515 ^{öd}	44.482 ^{öd}	30.910 ^{öd}	33.670 ^{CD}	30.223 ^{B}	31.500 ^{BC}	14.767 $^{CD\,\#}$	35.184 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**44.515** ^{a}	**44.482** ^{a}	**31.046** ^{b}	**41.070** ^{a}	**28.915** ^{bc}	**25.377** ^{b}	**23.455** ^{c}	**24.349** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde gallik asit değeri için birinci ve ikinci yılda, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar her iki depolama yılında istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her iki yıl, depo ve raf ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.90).

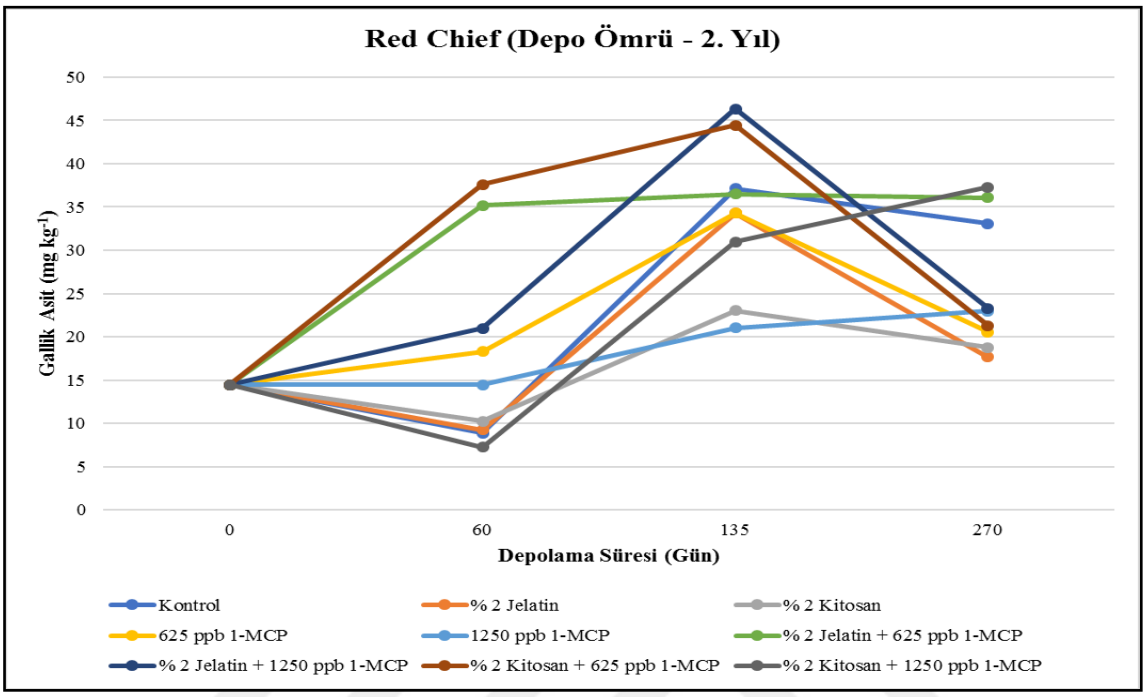
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü gallik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda tüm uygulamalarda azalışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 24.654 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 5.893 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.91 ve Şekil 4.287).



Şekil 4.287 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü gallik asit değerindeki değişimlerde ise; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 37.292 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-

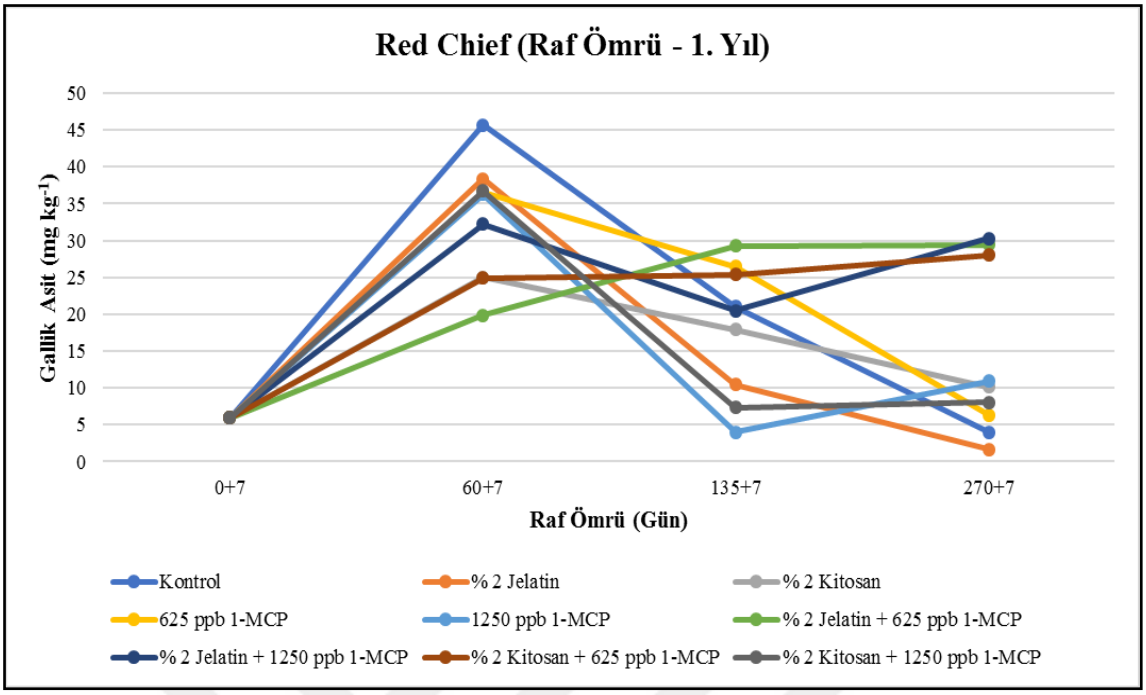
MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 17.664 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.91 ve Şekil 4.288).



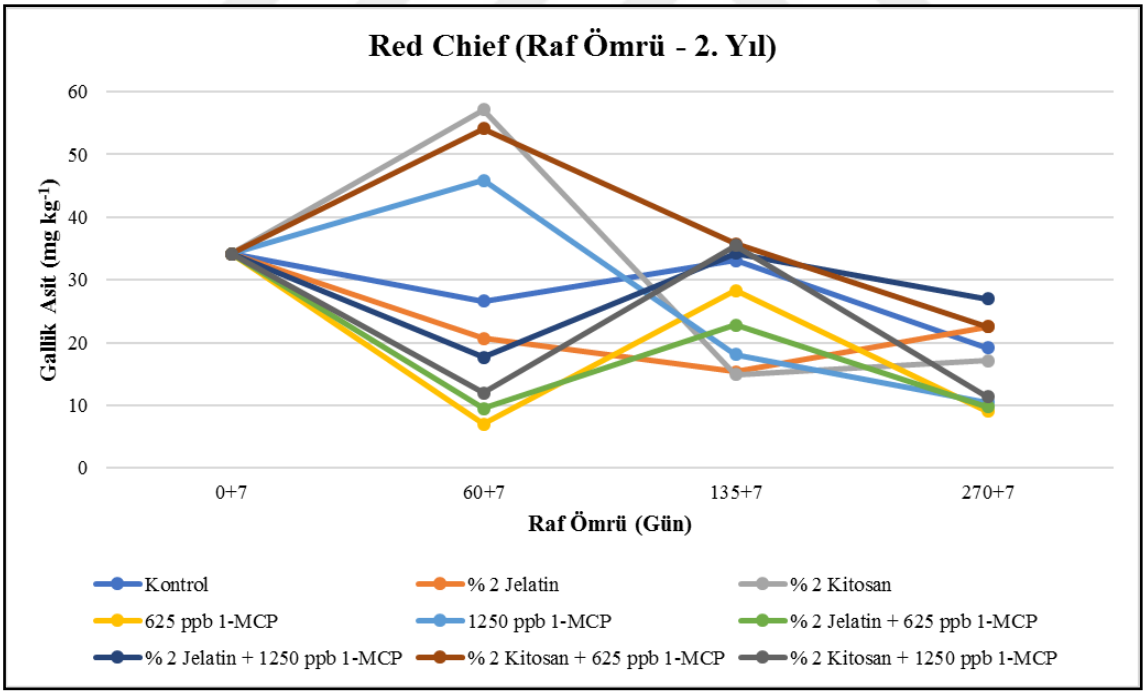
Şekil 4.288 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü gallik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise kontrol ve %2 jelatin uygulamaları hariç diğer tüm uygulamaların artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 30.299 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1.642 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.91 ve Şekil 4.289).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü gallik asit değerinde meydana gelen değişimlerde, raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl raf ömrü sonunda en yüksek gallik asit değerinin 26.976 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 9.027 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.91 ve Şekil 4.290).



Şekil 4.289 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.290 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.91 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe gallik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	43.236 ^{öd}	5.931 ^{öd}	26.397 $^{C\#}$	45.697 ^{AB}	27.282 $^{öd\#}$	21.057 ^{AB}	7.739 ^{C}	3.975 ^{B}
	%2 Jelatin	43.236 ^{öd}	5.931 ^{öd}	41.314 ^{BC}	38.360 $^{A-C}$	16.854 ^{öd}	10.453 $^{B-D}$	5.893 ^{C}	1.642 ^{B}
	%2 Kitosan	43.236 ^{öd}	5.931 ^{öd}	62.810 $^{A\#}$	25.000 ^{BC}	28.299 ^{öd}	17.928 $^{A-C}$	15.757 $^{A-C}$	10.142 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	43.236 ^{öd}	5.931 ^{öd}	37.437 ^{BC}	52.804 ^{A}	20.295 ^{öd}	26.490 ^{A}	10.151 ^{BC}	6.367 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	43.236 ^{öd}	5.931 ^{öd}	49.811 $^{AB\#}$	36.470 $^{A-C}$	23.959 $^{öd\#}$	3.984 ^{D}	16.696 $^{A-C}$	10.891 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	43.236 ^{öd}	5.931 ^{öd}	32.491 ^{BC}	19.843 ^{C}	38.160 $^{öd\#}$	29.298 ^{A}	7.309 ^{C}	29.452 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	43.236 ^{öd}	5.931 ^{öd}	65.415 $^{A\#}$	32.186 $^{A-C}$	38.852 $^{öd\#}$	20.470 ^{AB}	11.305 $^{BC\#}$	30.299 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	43.236 ^{öd}	5.931 ^{öd}	31.634 ^{BC}	24.922 ^{BC}	20.031 ^{öd}	25.403 ^{A}	19.250 ^{AB}	28.048 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	43.236 ^{öd}	5.931 ^{öd}	43.433 ^{BC}	36.763 $^{A-C}$	40.322 ^{öd}	7.344 ^{CD}	24.654 $^{A\#}$	8.034 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**43.236** ^{a}	**5.931** ^{c}	**43.416** ^{a}	**34.672** ^{a}	**28.228** ^{b}	**18.047** ^{b}	**13.195** ^{c}	**14.317** ^{b}
2020	**Kontrol**	14.470 ^{öd}	34.149 ^{öd}	8.911 ^{B}	26.603 $^{A-D}$	37.135 ^{öd}	33.081 ^{öd}	33.084 ^{AB}	19.156 $^{A-C}$
	%2 Jelatin	14.470 ^{öd}	34.149 ^{öd}	9.263 ^{B}	20.689 $^{B-D}$	34.268 $^{öd\#}$	15.320 ^{öd}	17.664 ^{B}	22.489 ^{AB}
	%2 Kitosan	14.470 ^{öd}	34.149 ^{öd}	10.238 ^{B}	57.135 ^{A}	23.011 ^{öd}	14.888 ^{öd}	18.771 ^{B}	17.141 $^{A-C}$
	625 ppb 1-MCP	14.470 ^{öd}	34.149 ^{öd}	18.313 $^{B\#}$	7.028 ^{D}	34.293 ^{öd}	28.269 ^{öd}	20.567 $^{AB\#}$	9.027 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	14.470 ^{öd}	34.149 ^{öd}	14.456 ^{B}	45.907 $^{A-C}$	21.047 ^{öd}	18.084 ^{öd}	22.986 ^{AB}	10.421 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	14.470 ^{öd}	34.149 ^{öd}	35.193 $^{A\#}$	9.445 ^{D}	36.517 ^{öd}	22.753 ^{öd}	36.090 $^{A\#}$	9.790 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	14.470 ^{öd}	34.149 ^{öd}	20.972 ^{B}	17.639 ^{CD}	46.354 ^{öd}	34.219 ^{öd}	23.279 ^{AB}	26.976 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.470 ^{öd}	34.149 ^{öd}	37.609 ^{A}	54.115 ^{AB}	44.421 ^{öd}	35.768 ^{öd}	21.297 ^{AB}	22.491 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.470 ^{öd}	34.149 ^{öd}	7.239 ^{B}	11.963 ^{CD}	30.977 ^{öd}	35.519 ^{öd}	37.292 $^{A\#}$	11.370 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**14.470 c**	**34.149** ^{a}	**18.021** ^{c}	**27.836** ^{a}	**34.225** ^{a}	**26.434** ^{a}	**25.670** ^{b}	**16.540** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.097$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.737$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin gallik asit değerinde birinci yılda, depo ömrünün 135. gün hariç, diğer tüm depolama sürelerinde ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İkinci yılda ise depo ömründe 135. gün hariç, diğer tüm depolama süreleri istatistiksel olarak önemli bulunurken, raf ömründe ise 135+7. gün hariç, diğer tüm depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki yılda, depo ve raf ömrü arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Red Chief standart elma çeşidinde her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.91).

Çizelge 4.92 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde gallik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	20.398	18.042	36.857	28.473	26.164	19.165
	%2 Jelatin	21.066	17.390	37.923	46.269	26.824	14.097
	%2 Kitosan	20.855	16.118	48.314	50.665	37.526	14.750
	625 ppb 1-MCP	20.412	24.914	52.459	43.805	27.780	22.898
	1250 ppb 1-MCP	19.979	20.421	42.006	46.055	33.425	14.319
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	26.783	24.713	36.343	42.987	30.299	21.131
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	22.542	23.170	59.270	39.748	39.702	22.222
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	23.474	29.187	41.073	49.870	28.538	21.076
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	26.809	34.455	48.325	46.680	37.912	14.518
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**22.480 *C***	**23.157 *b***	**44.730 *A***	**43.839 *a***	**32.019 *B***	**18.242 *c***
2020	**Kontrol**	25.081	46.731	26.510	30.075	23.400	28.247
	%2 Jelatin	23.203	47.419	29.145	31.382	18.916	23.162
	%2 Kitosan	20.270	48.613	21.913	28.129	16.622	30.828
	625 ppb 1-MCP	26.785	56.117	36.066	31.899	21.910	19.618
	1250 ppb 1-MCP	23.934	52.008	37.181	43.189	18.240	27.140
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	24.748	57.284	34.136	45.803	30.568	19.034
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	25.740	59.113	36.778	27.169	26.269	28.246
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	25.452	56.444	36.010	30.522	29.449	36.631
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	24.880	46.827	30.104	36.209	22.495	23.250
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**24.455 *B***	**52.284 *a***	**31.983 *A***	**33.820 *b***	**23.096 *B***	**26.240 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$	

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

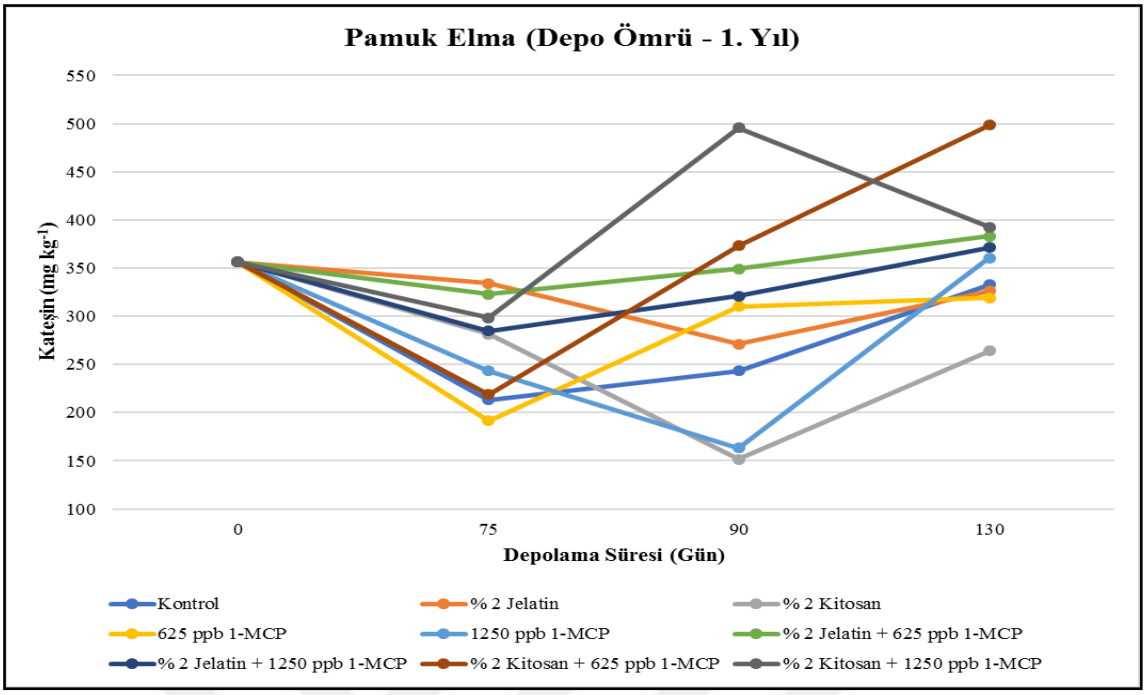
Gallik asit değerinde çeşitler arası farklar incelendiğinde birinci ve ikinci yıl, depo ömründe Pamuk Elma mahalli ve Red Chief standart elma çeşidinin Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir önemine öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip oldukları tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.92).

4.13.5 Kateşin

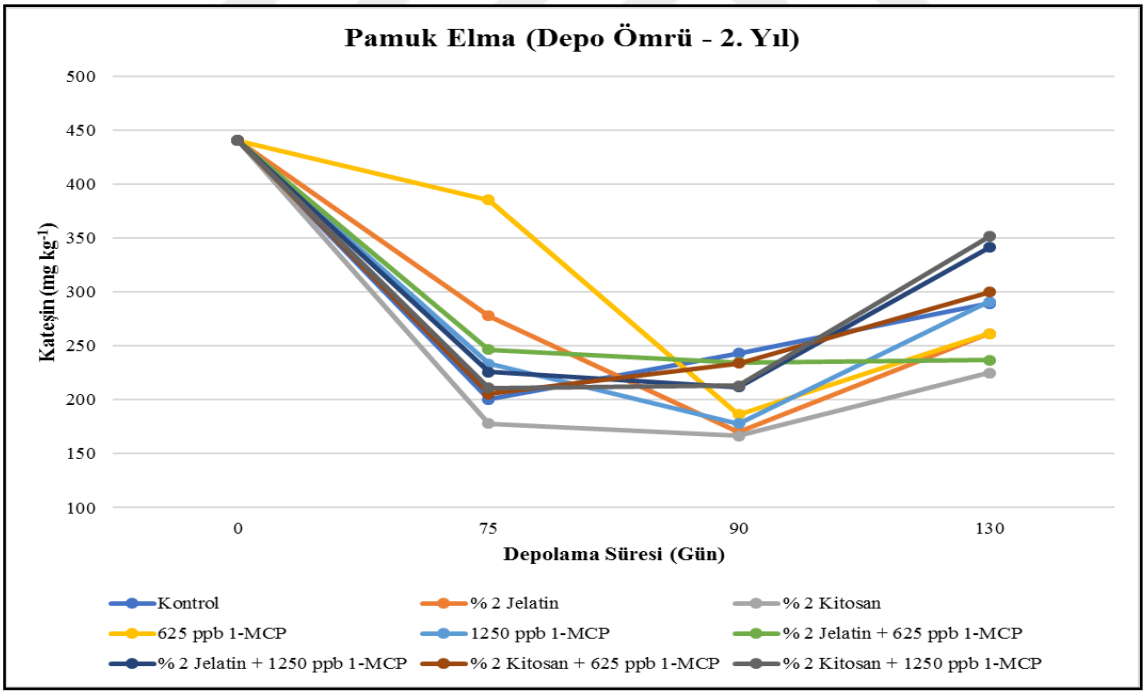
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında kateşin değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.93-4.96 ve Şekil 4.291-4.302'de gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin depolanması sırasında birinci yıl (2019), kateşin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, %2 kitosan ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış gösterdiği, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 498.313 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 264.067 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.291).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü kateşin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 351.382 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 225.055 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.292).



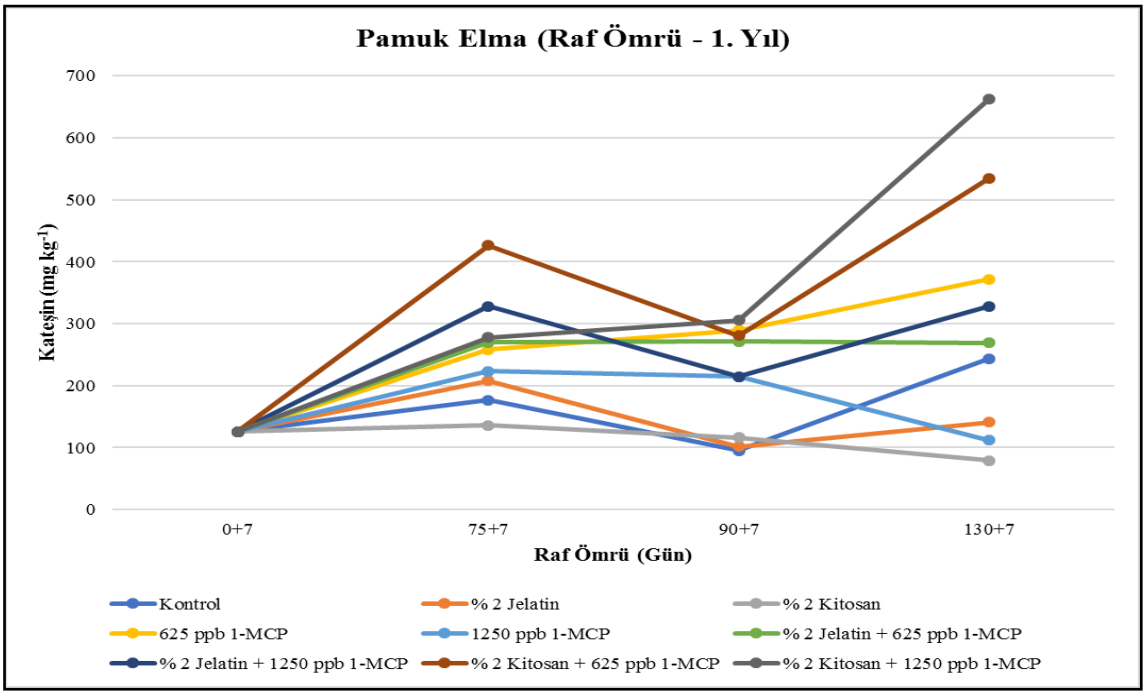
Şekil 4.291 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.292 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

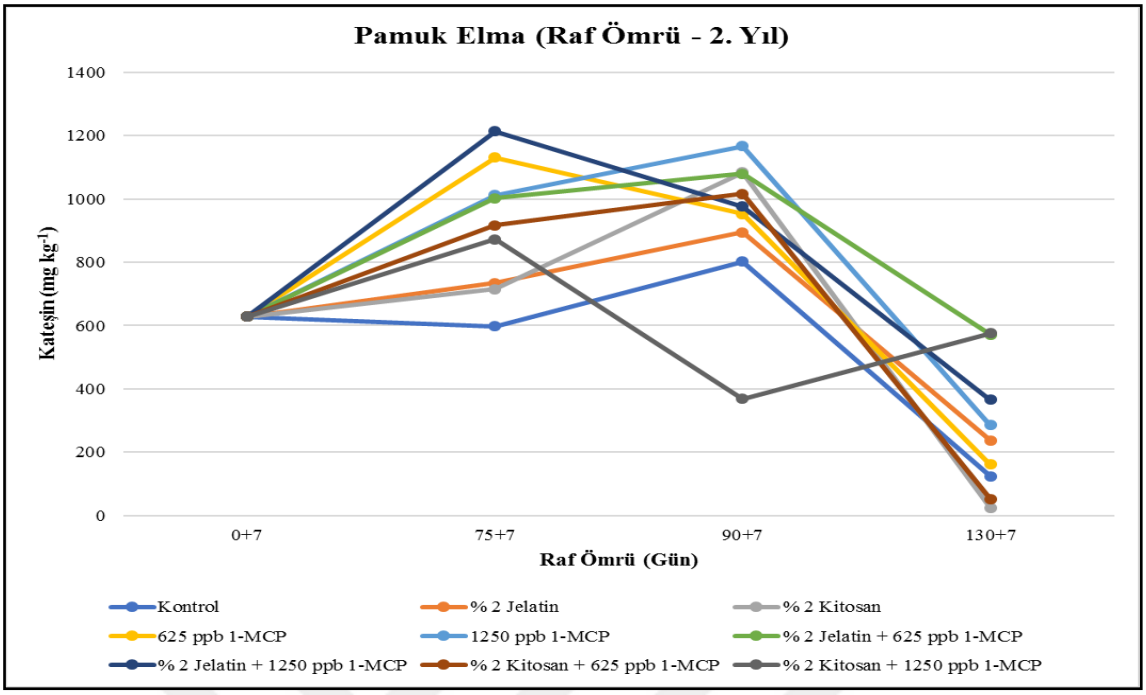
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü kateşin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, raf ömrü boyunca uygulamalarda

dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, başlangıç değerleri ile kıyaslandığında %2 kitosan ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış gösterdiği, bununla beraber diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 662.561 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 79.244 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.293).



Şekil 4.293 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü kateşin değerinde meydana gelen değişimlerde, raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken raf ömrü sonunda ise başlangıç değerlerine göre azalışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kateşin değerine sahip uygulamanın 575.122 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 24.417 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.294).



Şekil 4.294 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

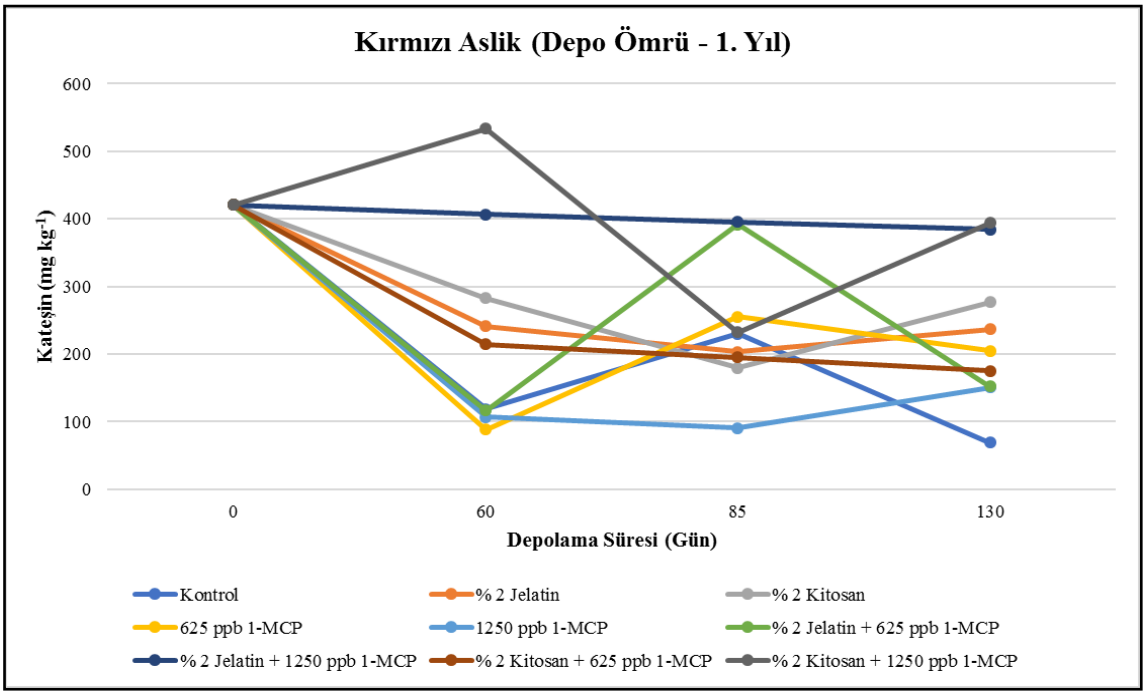
Pamuk Elma mahalli çeşidinin kateşin değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yılda, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. İkinci yılda, depo ömründe 90. gün depolama süresi hariç, diğer depolama günlerinde uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde her iki yılda fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süresi arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.93).

Çizelge 4.93 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	356.426 $^{öd\,\#}$	125.806 ^{öd}	213.053 ^{C}	176.436 ^{CD}	243.379 $^{CD\,\#}$	95.184 ^{C}	332.591 ^{BC}	243.975 $^{B\text{-}D}$
	%2 Jelatin	356.426 $^{öd\,\#}$	125.806 ^{öd}	334.029 $^{A\,\#}$	208.259 $^{B\text{-}D}$	270.858 $^{BC\,\#}$	101.797 ^{C}	325.984 $^{BC\,\#}$	140.980 ^{CD}
	%2 Kitosan	356.426 $^{öd\,\#}$	125.806 ^{öd}	281.622 $^{AB\,\#}$	136.030 ^{D}	151.419 ^{D}	116.676 ^{C}	264.067 $^{C\,\#}$	79.244 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	356.426 $^{öd\,\#}$	125.806 ^{öd}	191.594 ^{C}	258.596 ^{BC}	309.937 ^{C}	289.806 ^{A}	319.266 ^{BC}	372.134 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	356.426 $^{öd\,\#}$	125.806 ^{öd}	243.481 ^{BC}	223.620 $^{B\text{-}D}$	163.249 ^{D}	214.412 ^{B}	360.489 $^{B\,\#}$	112.188 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	356.426 $^{öd\,\#}$	125.806 ^{öd}	323.001 ^{A}	269.949 ^{BC}	349.256 ^{B}	271.348 ^{A}	383.232 $^{B\,\#}$	269.008 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	356.426 $^{öd\,\#}$	125.806 ^{öd}	284.735 ^{AB}	328.402 ^{AB}	320.959 ^{BC}	214.515 ^{B}	371.125 ^{B}	328.300 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	356.426 $^{öd\,\#}$	125.806 ^{öd}	218.699 $^{C\,\#}$	426.161 ^{A}	373.412 $^{B\,\#}$	280.565 ^{A}	498.313 $^{A\,\#}$	534.722 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	356.426 $^{öd\,\#}$	125.806 ^{öd}	298.364 ^{AB}	277.637 ^{BC}	495.432 $^{A\,\#}$	305.833 ^{A}	392.417 $^{B\,\#}$	662.561 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**356.426** ^{a}	**125.806** ^{c}	**265.398** ^{b}	**256.121** ^{ab}	**297.545** ^{b}	**210.015** ^{b}	**360.831** ^{a}	**304.790** ^{a}
2020	**Kontrol**	440.393 $^{öd\,\#}$	628.816 ^{öd}	200.506 $^{CD\,\#}$	597.413 ^{E}	243.082 $^{öd\,\#}$	801.841 ^{C}	289.464 $^{AB\,\#}$	123.348 ^{EF}
	%2 Jelatin	440.393 $^{öd\,\#}$	628.816 ^{öd}	277.926 $^{B\,\#}$	734.689 ^{DE}	170.431 $^{öd\,\#}$	895.151 ^{BC}	261.479 ^{AB}	237.341 ^{CD}
	%2 Kitosan	440.393 $^{öd\,\#}$	628.816 ^{öd}	177.928 $^{D\,\#}$	714.851 ^{DE}	166.791 $^{öd\,\#}$	1083.632 ^{AB}	225.055 $^{B\,\#}$	24.417 ^{F}
	625 ppb 1-MCP	440.393 $^{öd\,\#}$	628.816 ^{öd}	385.370 $^{A\,\#}$	1130.780 ^{AB}	186.668 $^{öd\,\#}$	953.097 ^{BC}	261.336 $^{AB\,\#}$	161.418 ^{DE}
	1250 ppb 1-MCP	440.393 $^{öd\,\#}$	628.816 ^{öd}	233.436 $^{BC\,\#}$	1012.675 $^{A\text{-}C}$	178.203 $^{öd\,\#}$	1166.632 ^{A}	290.924 ^{AB}	285.565 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	440.393 $^{öd\,\#}$	628.816 ^{öd}	246.790 $^{BC\,\#}$	1002.623 $^{A\text{-}C}$	234.824 $^{öd\,\#}$	1080.098 ^{AB}	236.800 $^{B\,\#}$	571.525 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	440.393 $^{öd\,\#}$	628.816 ^{öd}	225.964 $^{CD\,\#}$	1213.485 ^{A}	211.857 $^{öd\,\#}$	976.259 $^{A\text{-}C}$	341.409 ^{A}	366.220 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	440.393 $^{öd\,\#}$	628.816 ^{öd}	205.422 $^{CD\,\#}$	916.933 $^{B\text{-}D}$	233.866 $^{öd\,\#}$	1016.633 ^{AB}	300.095 $^{AB\,\#}$	52.276 ^{F}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	440.393 $^{öd\,\#}$	628.816 ^{öd}	210.972 $^{CD\,\#}$	872.303 ^{CD}	213.219 ^{öd}	368.894 ^{D}	351.382 $^{A\,\#}$	575.122 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**440.393** ^{a}	**628.816** ^{b}	**240.479** ^{c}	**910.639** ^{a}	**204.327** ^{d}	**926.915** ^{a}	**284.216** ^{b}	**266.359** ^{c}
			p^{Uygulama} = 0.001		**$p^{\text{D.S.}}$ = 0.001**		**$p^{\text{Yıl}}$ =0.001**		

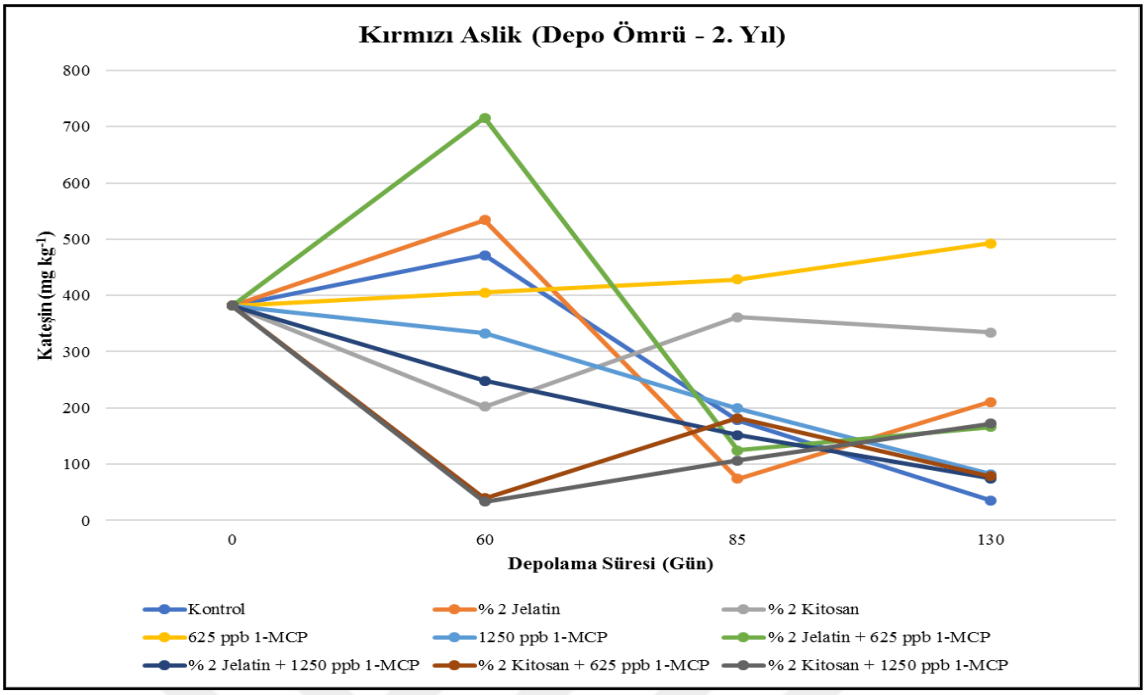
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü kateşin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 394.350 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 69.110 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.295).



Şekil 4.295 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

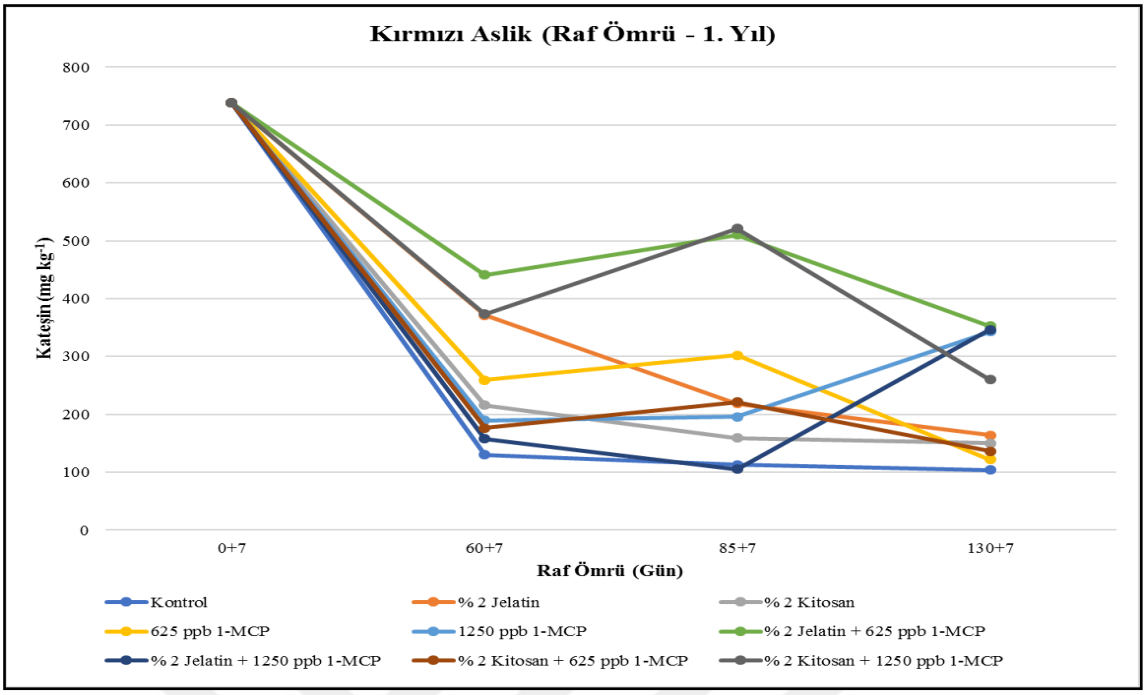
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü kateşin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca 625 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 492.517 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 35.401 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir edilmiştir (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.296).



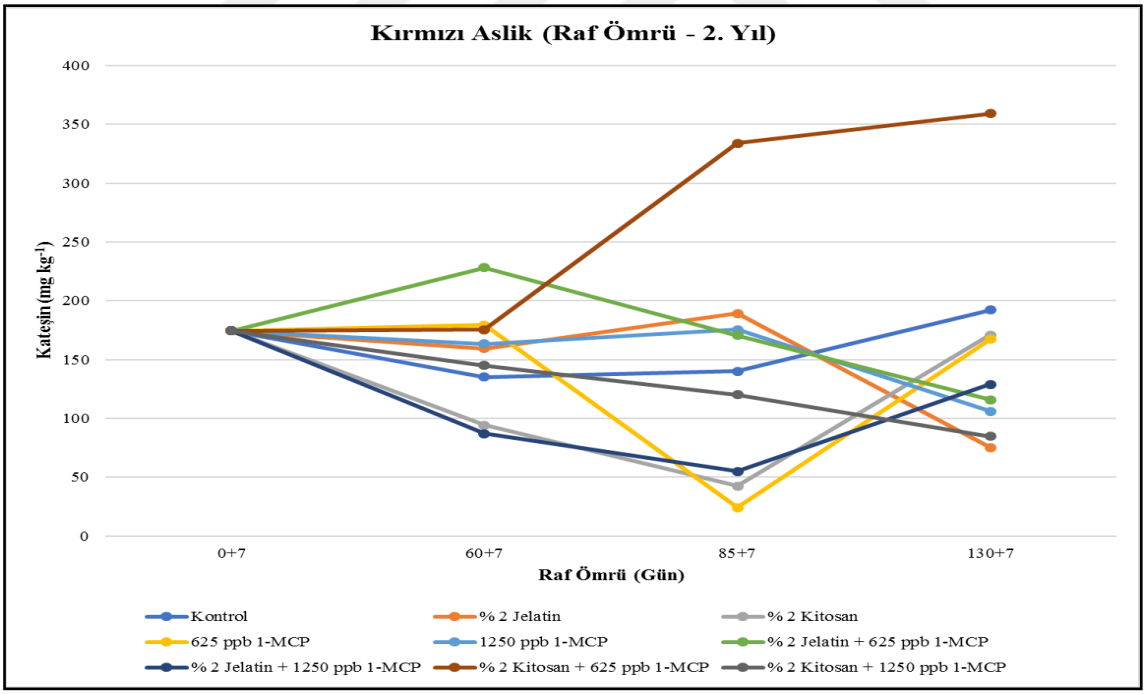
Şekil 4.296 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe kateşin değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında; tüm uygulamaların raf ömrü süresi boyunca azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 352.249 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 104.079 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.297).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü kateşin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; kontrol ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamaları hariç, diğer tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 359.045 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 75.156 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.298).



Şekil 4.297 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.298 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

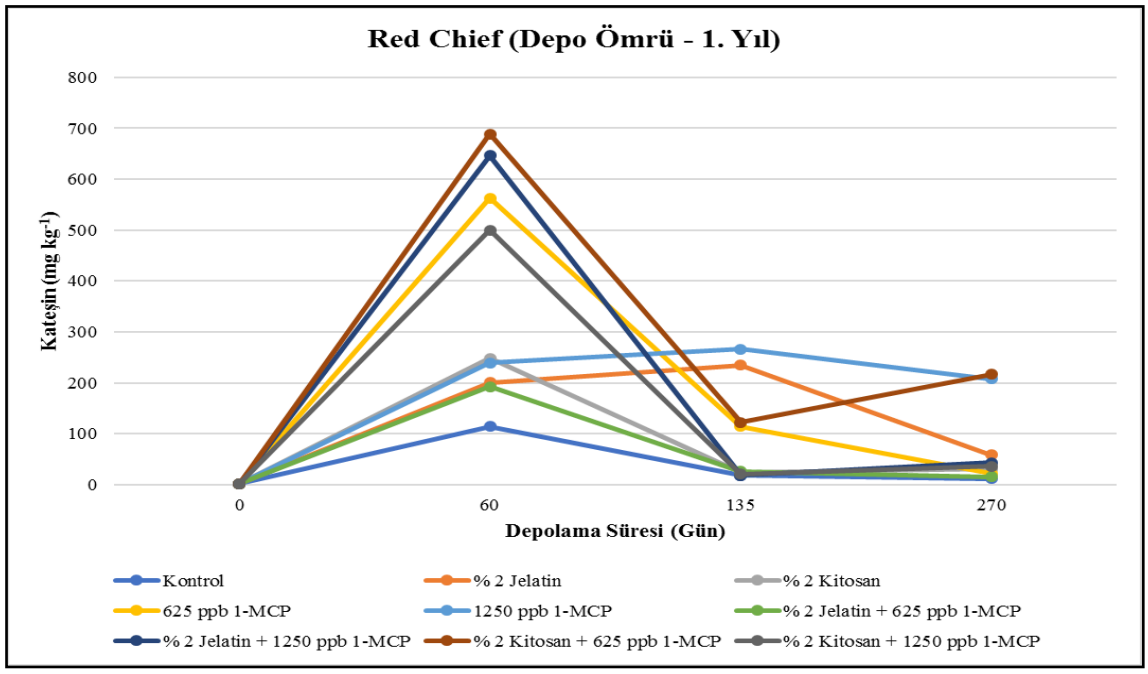
Çizelge 4.94 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	420.504 $^{öd\,\#}$	738.419 ^{öd}	118.977 ^{CD}	129.868 ^{C}	230.116 $^{B\,\#}$	113.099 ^{B}	69.110 ^{C}	104.079 ^{öd}
	%2 Jelatin	420.504 $^{öd\,\#}$	738.419 ^{öd}	240.994 $^{B\text{-}D}$	371.312 ^{AB}	203.828 ^{B}	218.371 ^{B}	237.023 $^{A\text{-}C}$	164.206 ^{öd}
	%2 Kitosan	420.504 $^{öd\,\#}$	738.419 ^{öd}	282.480 ^{BC}	215.766 ^{BC}	179.954 ^{B}	158.887 ^{B}	277.081 $^{AB\,\#}$	150.276 ^{öd}
	625 ppb 1-MCP	420.504 $^{öd\,\#}$	738.419 ^{öd}	88.415 $^{D\,\#}$	258.978 $^{A\text{-}C}$	255.422 ^{B}	302.289 ^{AB}	205.172 ^{BC}	121.816 ^{öd}
	1250 ppb 1-MCP	420.504 $^{öd\,\#}$	738.419 ^{öd}	106.881 $^{CD\,\#}$	189.242 ^{BC}	90.805 $^{C\,\#}$	195.722 ^{B}	151.108 ^{BC}	343.238 ^{öd}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	420.504 $^{öd\,\#}$	738.419 ^{öd}	116.526 ^{CD}	440.896 ^{A}	391.889 ^{A}	510.256 ^{A}	152.395 ^{BC}	352.249 ^{öd}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	420.504 $^{öd\,\#}$	738.419 ^{öd}	406.662 $^{AB\,\#}$	158.007 ^{BC}	395.641 $^{A\,\#}$	105.027 ^{B}	384.620 ^{A}	346.563 ^{öd}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	420.504 $^{öd\,\#}$	738.419 ^{öd}	214.402 ^{CD}	176.707 ^{BC}	194.985 ^{B}	221.000 ^{B}	175.567 $^{BC\,\#}$	136.261 ^{öd}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	420.504 $^{öd\,\#}$	738.419 ^{öd}	533.279 ^{A}	373.290 ^{AB}	232.361 ^{B}	521.228 ^{A}	394.350 ^{A}	259.971 ^{öd}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**420,504** ^{a}	**738,419** ^{a}	**234,291** ^{b}	**257,118** ^{b}	**241,667** ^{b}	**260,653** ^{b}	**227,381** ^{b}	**219,851** ^{b}
2020	**Kontrol**	381.740 ^{öd}	174.401 ^{öd}	471.663 $^{BC\,\#}$	135.022 ^{BC}	178.312 ^{B}	140.046 ^{B}	35.401 $^{E\,\#}$	192.280 ^{B}
	%2 Jelatin	381.740 ^{öd}	174.401 ^{öd}	533.984 $^{AB\,\#}$	159.355 $^{A\text{-}C}$	74.349 $^{B\,\#}$	189.112 ^{AB}	210.646 ^{C}	75.156 ^{B}
	%2 Kitosan	381.740 ^{öd}	174.401 ^{öd}	202.581 ^{DE}	94.181 ^{BC}	361.761 $^{A\,\#}$	42.309 ^{B}	334.561 ^{B}	170.719 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	381.740 ^{öd}	174.401 ^{öd}	404.978 $^{B\text{-}D\,\#}$	179.284 ^{AB}	428.215 $^{A\,\#}$	24.254 ^{B}	492.517 $^{A\,\#}$	167.264 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	381.740 ^{öd}	174.401 ^{öd}	332.864 $^{B\text{-}D}$	163.455 $^{A\text{-}C}$	199.040 ^{B}	175.437 ^{AB}	82.363 ^{DE}	106.049 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	381.740 ^{öd}	174.401 ^{öd}	715.530 $^{A\,\#}$	228.197 ^{A}	124.728 ^{B}	170.570 ^{AB}	166.350 ^{CD}	115.722 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	381.740 ^{öd}	174.401 ^{öd}	248.052 $^{C\text{-}E}$	87.165 ^{C}	151.926 $^{B\,\#}$	54.893 ^{B}	74.886 ^{DE}	128.839 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	381.740 ^{öd}	174.401 ^{öd}	39.262 $^{E\,\#}$	175.561 $^{A\text{-}C}$	182.092 ^{B}	334.092 ^{A}	78.923 ^{DE}	359.045 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	381.740 ^{öd}	174.401 ^{öd}	33.375 $^{E\,\#}$	144.904 $^{A\text{-}C}$	106.567 ^{B}	120.154 ^{B}	172.255 ^{CD}	84.590 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**381.740** ^{a}	**174.401** ^{a}	**331.365** ^{a}	**151.903** ^{a}	**200.777** ^{b}	**138.985** ^{a}	**183.100** ^{b}	**155.518** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A,\,B,\,C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a,\,b,\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

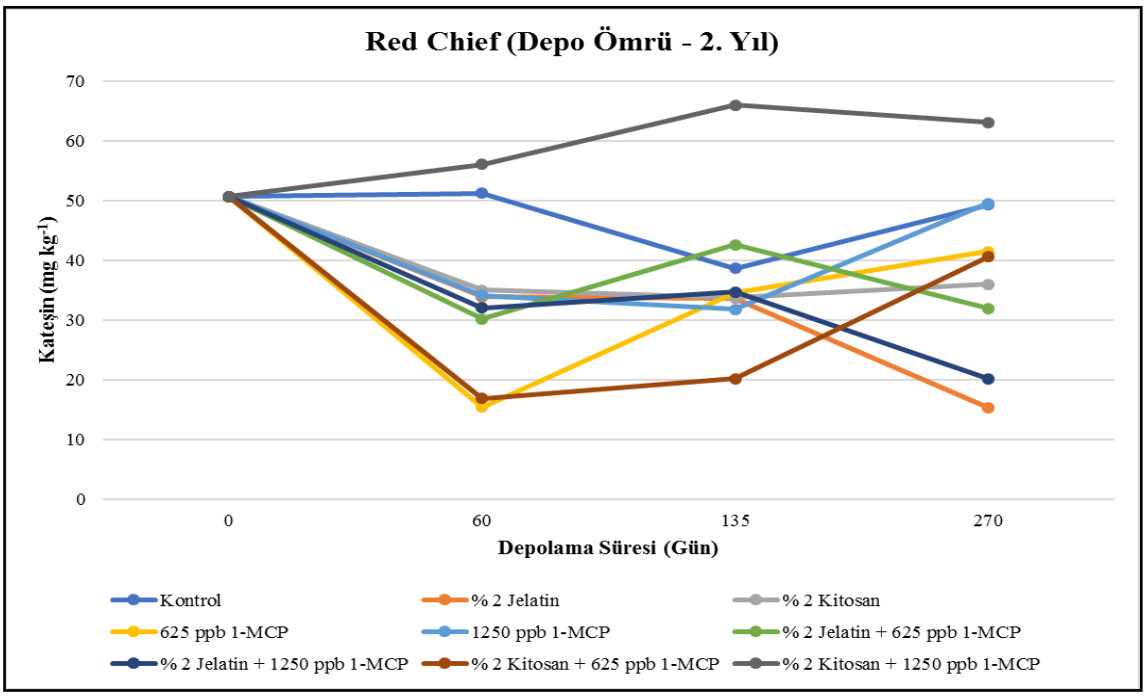
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin kateşin değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yılda, depo ömründe farkların istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise depolamanın son günü olan 130+7. günde istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. İkinci yılda ise uygulamalar arası farklarda her iki yılda, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arasındaki farklarda ise her iki yılda istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklarda; birinci yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, ikinci yılda ise depo ömründe farkın istatistik olarak önemli olduğu, raf ömründe ise depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.94).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü kateşin değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 216.529 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 11.753 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.95 ve Şekil 4.299).



Şekil 4.299 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü kateşin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu depo ömrü sonunda ise %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 63.143 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.364 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.95 ve Şekil 4.300).

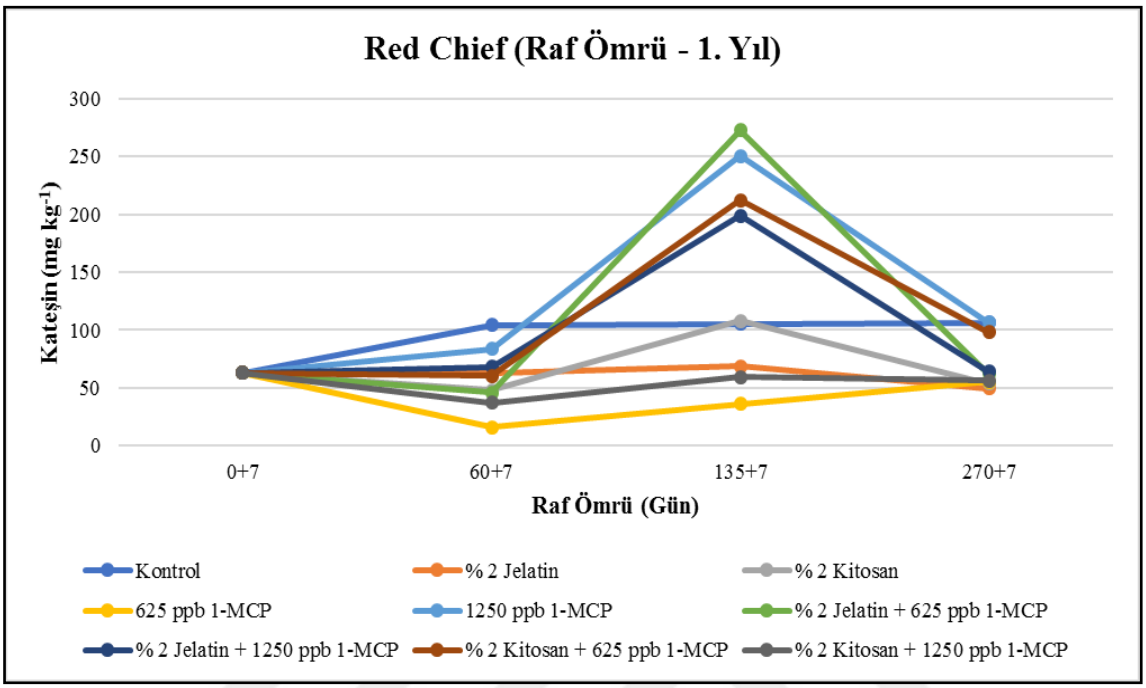


Şekil 4.300 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

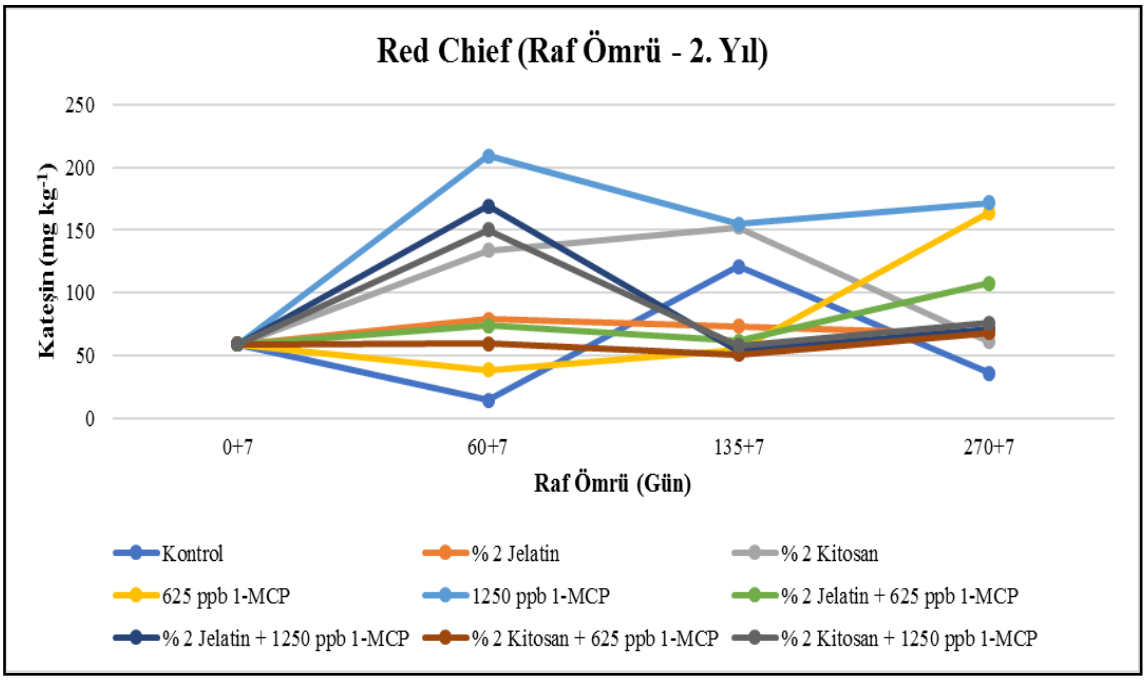
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü kateşin değerinde; kontrol, 1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamaları hariç diğer tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin 106.633 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 49.523 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.95 ve Şekil 4.301).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü kateşin değerindeki değişimlere bakıldığında ise, kontrol grubu hariç diğer tüm uygulamaların artış gösterdikleri tespit edilmiştir İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kateşin değerinin

171.622 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 36.063 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.95 ve Şekil 4.302).



Şekil 4.301 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.302 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe kateşin (mg kg^{-1}) değerinde meydana gelen değişimler

Çizelge 4.95 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	2.258 $^{öd\,\#}$	63.221 ^{öd}	114.573 $^{E\,\#}$	104.568 ^{A}	18.539 $^{B\,\#}$	105.389 $^{B\text{-}D}$	11.753 $^{B\,\#}$	106.211 ^{A}
	%2 Jelatin	2.258 $^{öd\,\#}$	63.221 ^{öd}	200.450 ^{D}	62.344 ^{BC}	235.077 ^{AB}	68.611 ^{CD}	58.857 ^{B}	49.523 ^{B}
	%2 Kitosan	2.258 $^{öd\,\#}$	63.221 ^{öd}	248.762 $^{D\,\#}$	48.191 ^{BC}	23.757 $^{B\,\#}$	108.003 $^{B\text{-}D}$	31.032 ^{B}	53.976 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	2.258 $^{öd\,\#}$	63.221 ^{öd}	562.529 $^{B\,\#}$	16.138 ^{D}	114.625 $^{AB\,\#}$	36.081 ^{D}	21.917 ^{B}	55.494 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	2.258 $^{öd\,\#}$	63.221 ^{öd}	239.747 $^{D\,\#}$	36.301 ^{CD}	266.182 ^{A}	250.382 ^{A}	207.958 $^{A\,\#}$	106.633 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	2.258 $^{öd\,\#}$	63.221 ^{öd}	192.993 $^{D\,\#}$	45.880 $^{B\text{-}D}$	26.917 $^{B\,\#}$	272.625 ^{A}	16.157 $^{B\,\#}$	61.885 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	2.258 $^{öd\,\#}$	63.221 ^{öd}	646.628 $^{B\,\#}$	68.374 ^{B}	18.292 $^{B\,\#}$	198.752 $^{A\text{-}C}$	43.180 $^{B\,\#}$	64.202 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	2.258 $^{öd\,\#}$	63.221 ^{öd}	688.218 $^{A\,\#}$	60.677 ^{BC}	122.582 ^{AB}	212.367 ^{AB}	216.529 ^{A}	98.300 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	2.258 $^{öd\,\#}$	63.221 ^{öd}	500.074 $^{C\,\#}$	37.047 $^{B\text{-}C}$	20.912 $^{B\,\#}$	59.638 ^{D}	36.474 $^{B\,\#}$	56.499 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**2.258** ^{c}	**63.221** ^{b}	**377.108** ^{a}	**53.280** ^{b}	**94.098** ^{b}	**145.761** ^{a}	**71.540** ^{b}	**72.525** ^{b}
2020	**Kontrol**	50.685 ^{öd}	59.125 ^{öd}	51.235 $^{A\,\#}$	14.644 ^{D}	38.648 $^{AB\,\#}$	120.824 ^{A}	49.335 ^{AB}	36.063 ^{C}
	%2 Jelatin	50.685 ^{öd}	59.125 ^{öd}	33.935 ^{AB}	79.102 $^{B\text{-}D}$	33.632 ^{AB}	73.163 ^{B}	15.364 $^{B\,\#}$	67.225 ^{BC}
	%2 Kitosan	50.685 ^{öd}	59.125 ^{öd}	35.011 ^{AB}	133.601 $^{A\text{-}C}$	33.783 $^{AB\,\#}$	152.395 ^{A}	36.045 ^{AB}	60.867 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	50.685 ^{öd}	59.125 ^{öd}	15.426 $^{B\,\#}$	38.475 ^{CD}	34.617 $^{AB\,\#}$	54.913 ^{B}	41.536 $^{AB\,\#}$	164.002 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	50.685 ^{öd}	59.125 ^{öd}	34.119 $^{AB\,\#}$	209.063 ^{A}	31.808 $^{B\,\#}$	154.737 ^{A}	49.585 $^{AB\,\#}$	171.622 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	50.685 ^{öd}	59.125 ^{öd}	30.186 ^{AB}	73.671 $^{B\text{-}D}$	42.618 $^{AB\,\#}$	61.736 ^{B}	31.969 ^{AB}	107.624 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	50.685 ^{öd}	59.125 ^{öd}	32.033 ^{AB}	169.410 ^{AB}	34.752 ^{AB}	53.779 ^{B}	20.222 ^{B}	71.102 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	50.685 ^{öd}	59.125 ^{öd}	16.889 $^{B\,\#}$	59.791 $^{B\text{-}D}$	20.210 $^{B\,\#}$	50.844 ^{B}	40.641 ^{AB}	68.248 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	50.685 ^{öd}	59.125 ^{öd}	56.077 $^{A\,\#}$	150.232 ^{AB}	66.026 ^{A}	57.757 ^{B}	63.143 $^{A\,\#}$	76.179 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**50.685** ^{a}	**59.125** ^{b}	**33.879** ^{b}	**103.110** ^{a}	**37.344** ^{b}	**86.683** ^{a}	**38.649** ^{b}	**91.437** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin kateşin değerinde; her iki yılda, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her iki yılda, depo ve raf ömrü arası farkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl her iki yıl depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli oldukları tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.95).

Çizelge 4.96 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde kateşin değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	286.362	160.350	209.677	271.366	36.781	94.847
	%2 Jelatin	321.824	144.211	275.587	373.077	124.161	60.924
	%2 Kitosan	263.384	114.439	290.005	315.837	76.452	68.348
	625 ppb 1-MCP	294.306	261.586	242.378	355.375	175.332	42.733
	1250 ppb 1-MCP	280.911	169.007	192.324	366.655	179.037	114.134
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	352.979	234.028	270.329	510.455	59.582	110.903
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	333.311	249.256	401.857	337.004	177.590	98.637
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	361.713	341.814	251.365	318.097	257.397	108.641
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	385.660	342.959	395.123	473.227	139.930	54.101
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**320.050 *A***	**224.183 *b***	**280.961 *A***	**369.010 *a***	**136.251 *B***	**83.697 *c***
2020	Kontrol	293.361	537.854	266.779	160.437	47.476	57.664
	%2 Jelatin	287.557	623.999	300.180	149.506	33.404	69.653
	%2 Kitosan	252.542	612.929	320.161	120.402	38.881	101.497
	625 ppb 1-MCP	318.442	718.528	426.862	136.301	35.566	79.129
	1250 ppb 1-MCP	285.739	773.422	249.002	154.836	41.549	148.636
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	289.702	820.766	347.087	172.223	38.864	75.539
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	304.906	796.195	214.151	111.324	34.423	88.354
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	294.944	653.664	170.504	260.775	32.106	59.502
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	303.991	611.284	173.484	131.012	58.983	85.823
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**292.354 *A***	**683.182 *a***	**274.246 *A***	**155.202 *b***	**40.139 *B***	**85.089 *c***
		$p^{Çeşit} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli} = 0.001$			

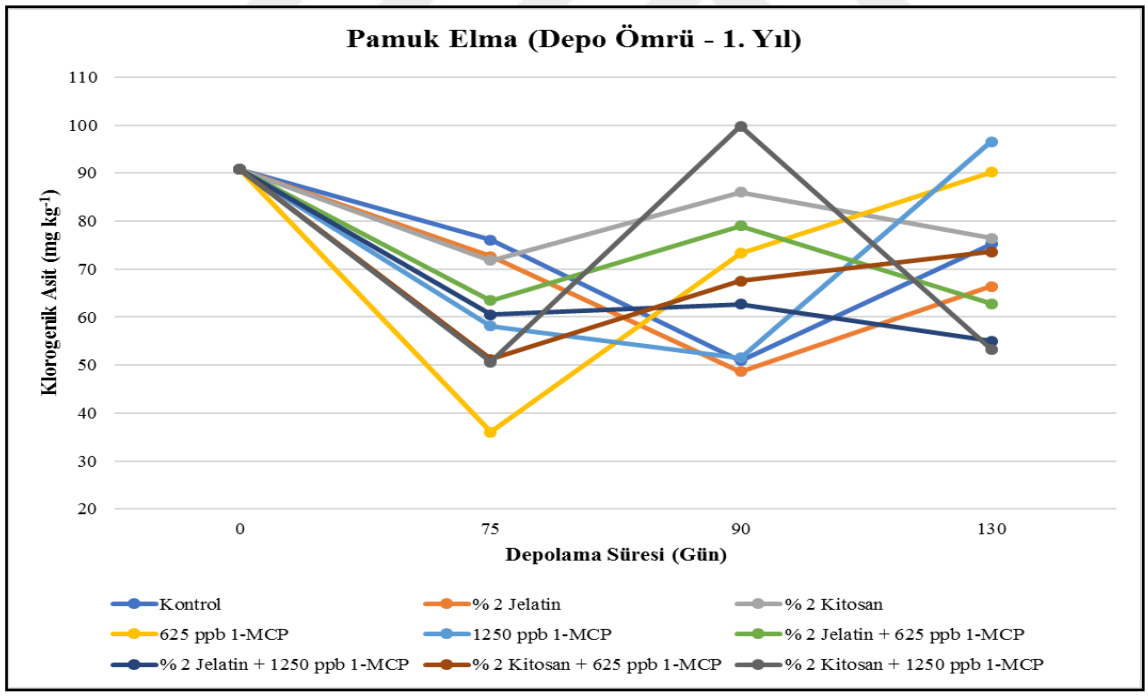
A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde kateşin değeri için çeşitler arası farklar incelendiğinde; birinci ve ikinci yıl, depo ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip oldukları

belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömründe ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir öneme sahip olduğu, ikinci yıl raf ömründe ise Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiki olarak azalan öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.96).

4.13.6 Klorogenik Asit

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında klorogenik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.97-4.100 ve Şekil 4.303-4.314'de gösterilmiştir.

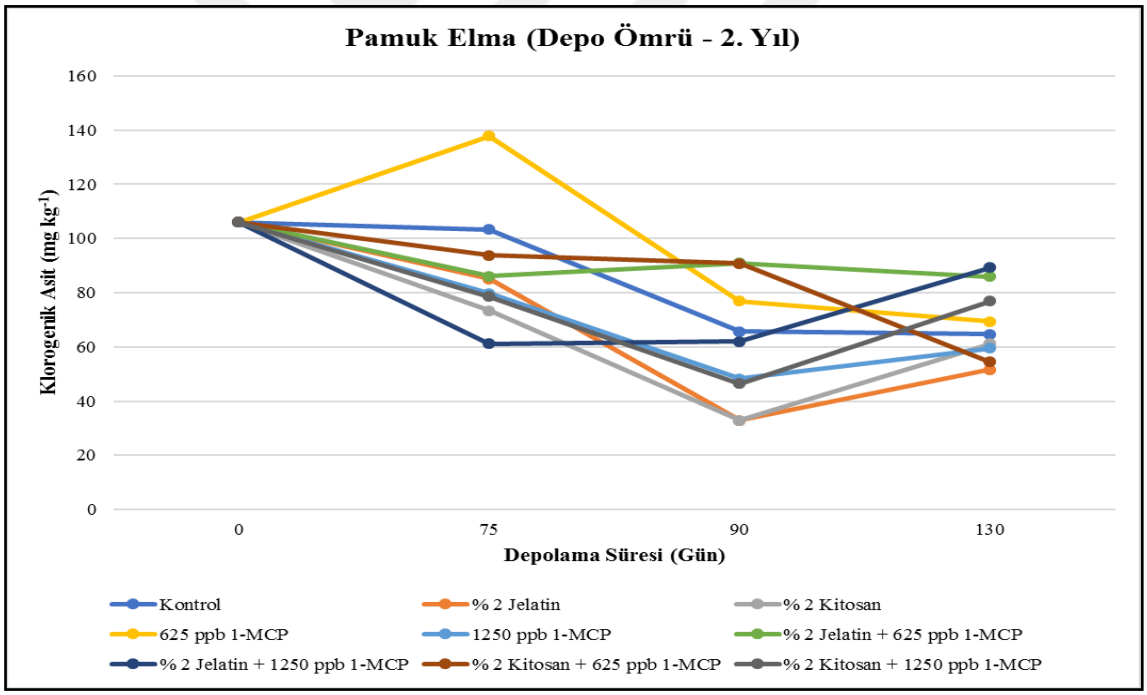


Şekil 4.303 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe klorogenik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca

dalgalanmalarının göründüğü, depo ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 96.518 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 53.260 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.97 ve Şekil 4.303).

Pamuk elma çeşidinin ikinci yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 89.315 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 51.600 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.97 ve Şekil 4.304).

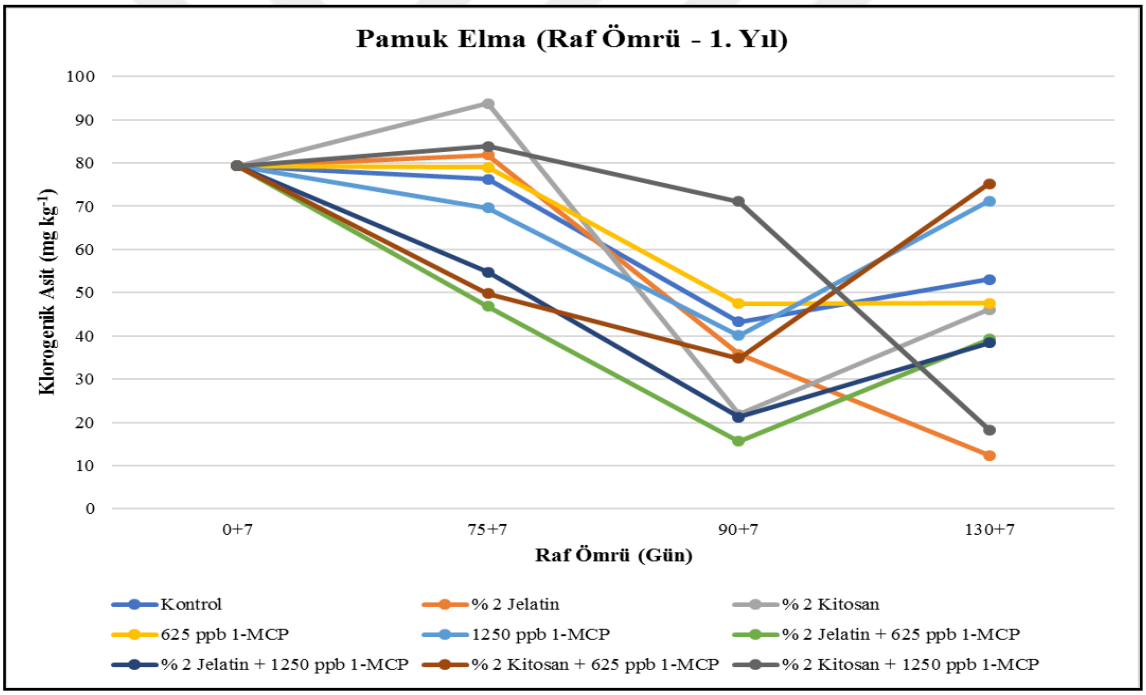


Şekil 4.304 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

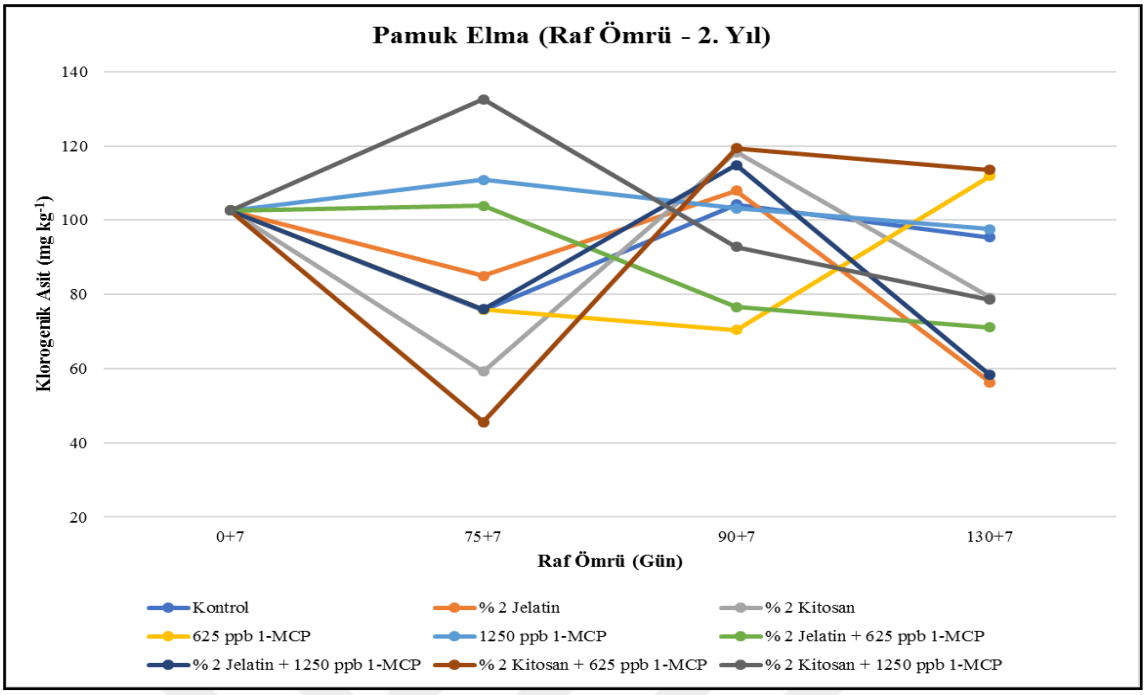
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması sırasında klorogenik asit miktarında meydana gelen değişimler ele alındığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların göründüğü belirlenirken raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdiği saptanmıştır. Birinci yıl, raf

ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 75.194 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.365 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.97 ve Şekil 4.305).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020) raf ömründe klorogenik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu belirlenirken, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 113.595 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 56.255 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.97 ve Şekil 4.306).



Şekil 4.305 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.306 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

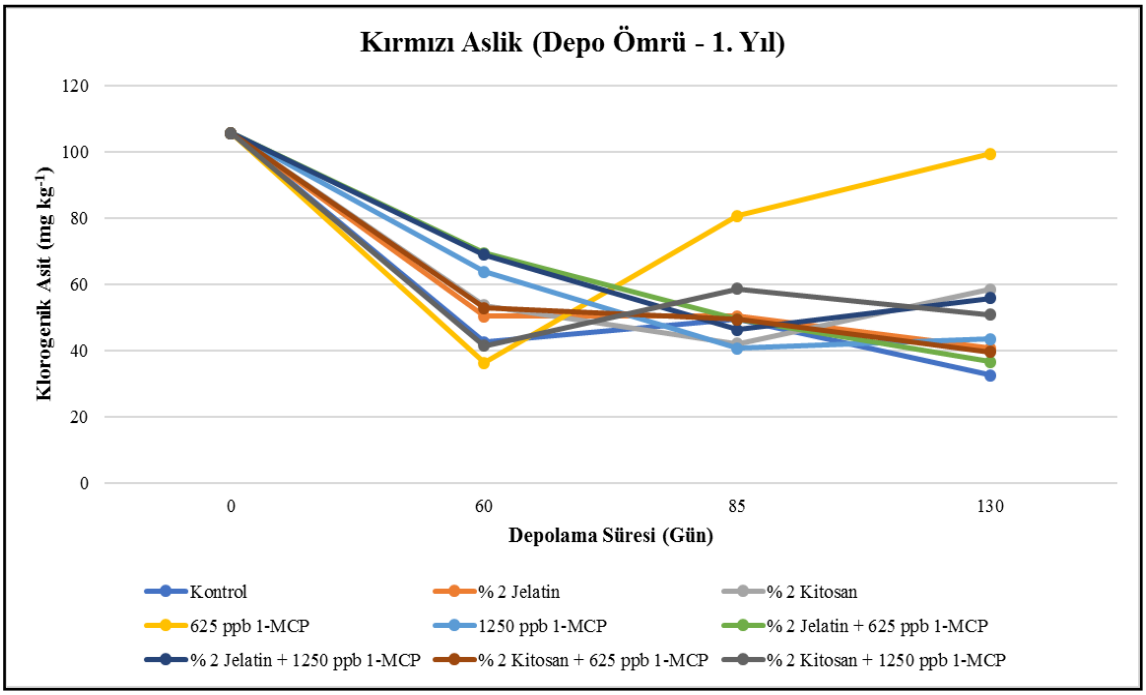
Pamuk Elma mahalli çeşidinin klorogenik asit değerinde; her iki depolama yılında, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde; birinci yılda, 130. gün depolaması hariç, diğer depolama günlerinde istatistiksel olarak önemli olduğu, ikinci yılda ise depo ve raf ömrü arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.97).

Çizelge 4.97 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	90.736 $^{öd\ \#}$	79.355 ^{öd}	76.023 ^{A}	76.279 $^{A\text{-}C}$	50.919 ^{DE}	43.212 ^{AB}	75.175 ^{AB}	53.017 ^{AB}
	%2 Jelatin	90.736 $^{öd\ \#}$	79.355 ^{öd}	72.626 ^{AB}	81.849 ^{AB}	48.646 ^{E}	35.743 ^{B}	66.385 ^{B}	12.365 $^{C\ \#}$
	%2 Kitosan	90.736 $^{öd\ \#}$	79.355 ^{öd}	71.844 $^{AB\ \#}$	93.774 ^{A}	86.011 $^{AB\ \#}$	21.845 ^{B}	76.420 ^{AB}	46.099 $^{A\text{-}C}$
	625 ppb 1-MCP	90.736 $^{öd\ \#}$	79.355 ^{öd}	36.060 $^{D\ \#}$	79.043 ^{AB}	73.287 ^{BC}	47.434 ^{AB}	90.228 ^{A}	47.583 $^{A\text{-}C}$
	1250 ppb 1-MCP	90.736 $^{öd\ \#}$	79.355 ^{öd}	58.158 ^{C}	69.654 $^{B\text{-}D}$	51.490 $^{DE\ \#}$	40.063 ^{AB}	96.518 ^{A}	71.180 $^{A\ \#}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	90.736 $^{öd\ \#}$	79.355 ^{öd}	63.420 $^{A\text{-}C}$	46.876 ^{E}	79.017 $^{BC\ \#}$	15.634 ^{B}	62.759 ^{B}	39.223 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	90.736 $^{öd\ \#}$	79.355 ^{öd}	60.499 ^{BC}	54.708 $^{C\text{-}E}$	62.733 $^{C\text{-}E}$	21.187 ^{B}	54.994 ^{B}	38.395 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	90.736 $^{öd\ \#}$	79.355 ^{öd}	51.177 ^{C}	49.742 ^{DE}	67.492 $^{CD\ \#}$	34.840 ^{B}	73.633 ^{AB}	75.194 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	90.736 $^{öd\ \#}$	79.355 ^{öd}	50.627 $^{C\ \#}$	83.825 ^{AB}	99.784 ^{A}	71.105 ^{A}	53.260 ^{B}	18.315 $^{BC\ \#}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**90.736** ^{a}	**79.355** ^{a}	**60.048** ^{c}	**70.639** ^{a}	**68.820** ^{b}	**36.785** ^{b}	**72.152** ^{b}	**44.597** ^{b}
2020	**Kontrol**	106.058 ^{öd}	102.632 ^{öd}	103.279 ^{AB}	75.721 $^{A\text{-}C}$	65.668 $^{BC\ \#}$	104.244 ^{AB}	64.757 $^{CD\ \#}$	95.380 ^{B}
	%2 Jelatin	106.058 ^{öd}	102.632 ^{öd}	85.072 ^{BC}	84.933 $^{A\text{-}C}$	32.897 $^{E\ \#}$	107.963 ^{AB}	51.600 ^{D}	56.255 ^{E}
	%2 Kitosan	106.058 ^{öd}	102.632 ^{öd}	73.315 ^{BC}	59.158 ^{BC}	32.839 $^{E\ \#}$	118.290 ^{A}	61.232 $^{CD\ \#}$	79.095 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	106.058 ^{öd}	102.632 ^{öd}	137.779 ^{A}	75.924 $^{A\text{-}C}$	76.903 ^{B}	70.403 ^{C}	69.310 $^{CD\ \#}$	111.864 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	106.058 ^{öd}	102.632 ^{öd}	79.776 $^{BC\ \#}$	110.862 ^{AB}	48.366 $^{D\ \#}$	103.189 ^{AB}	59.519 $^{CD\ \#}$	97.542 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	106.058 ^{öd}	102.632 ^{öd}	86.088 ^{BC}	103.858 $^{A\text{-}C}$	90.944 $^{A\ \#}$	76.582 ^{BC}	85.933 $^{AB\ \#}$	71.056 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	106.058 ^{öd}	102.632 ^{öd}	61.140 ^{C}	75.974 $^{A\text{-}C}$	62.054 $^{C\ \#}$	114.809 ^{A}	89.315 $^{A\ \#}$	58.306 ^{DE}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	106.058 ^{öd}	102.632 ^{öd}	93.786 ^{BC}	45.584 ^{C}	90.865 $^{A\ \#}$	119.348 ^{A}	54.467 $^{D\ \#}$	113.595 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	106.058 ^{öd}	102.632 ^{öd}	78.530 ^{C}	132.509 ^{A}	46.504 $^{D\ \#}$	92.826 $^{A\text{-}C}$	76.827 $^{A\text{-}C}$	78.558 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**106.058** ^{a}	**102.632** ^{a}	**88.752** ^{b}	**84.947** ^{b}	**60.782** ^{c}	**100.850** ^{a}	**68.107** ^{c}	**84.628** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

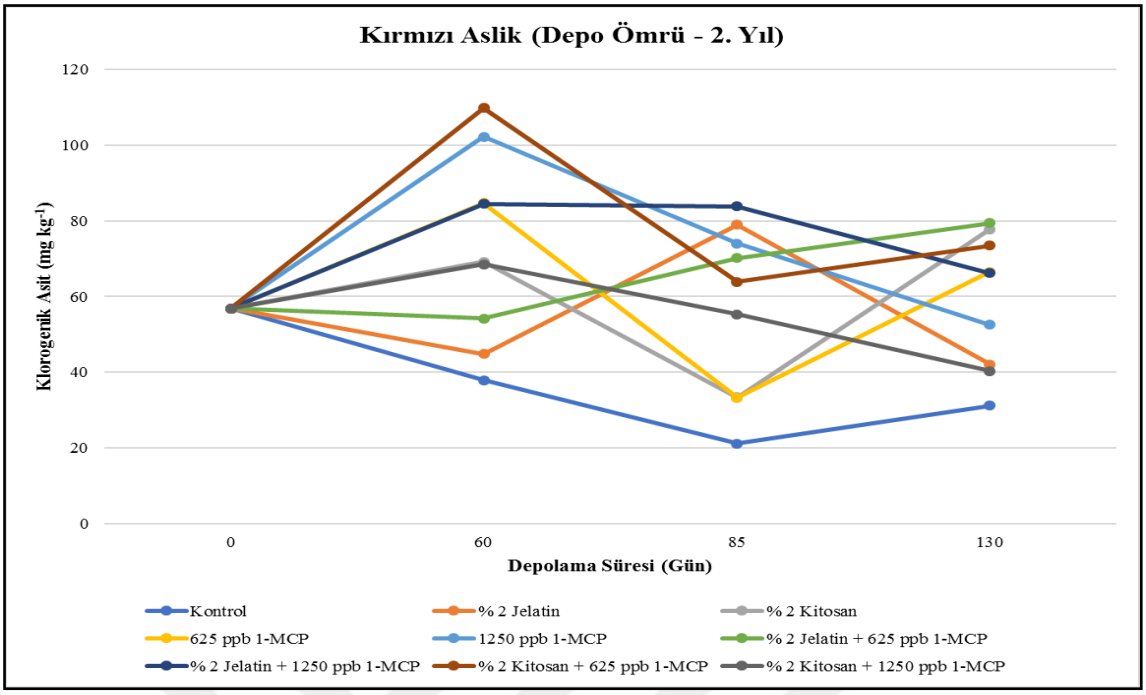
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe klorogenik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 99.421 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 32.563 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu yapılan ölçümler sonucunda belirlenmiştir (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.307).



Şekil 4.307 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

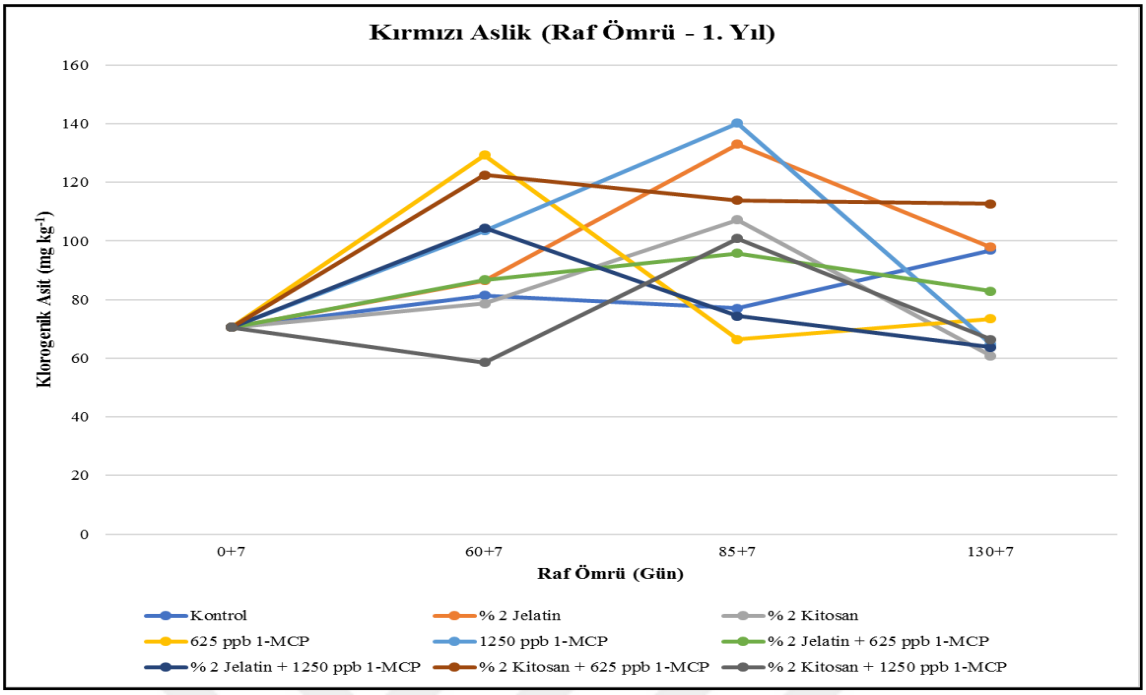
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe klorogenik asit değerindeki değişimlerde; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda kontrol, %2 jelatin, 1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış gösterdiği, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 79.409 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 31.183 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.308).



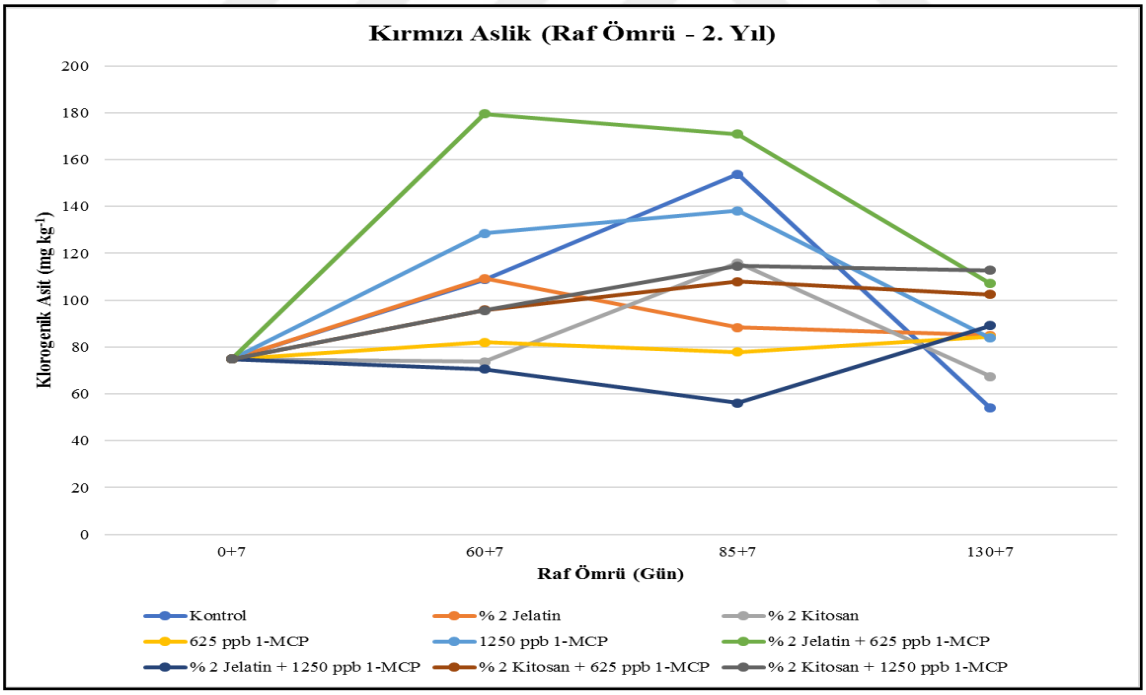
Şekil 4.308 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe klorogenik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise %2 kitosan, 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 112.624 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 60.837 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.309).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü klorogenik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise kontrol ve %2 kitosan uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 112.674 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 53.935 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.310).



Şekil 4.309 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.310 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

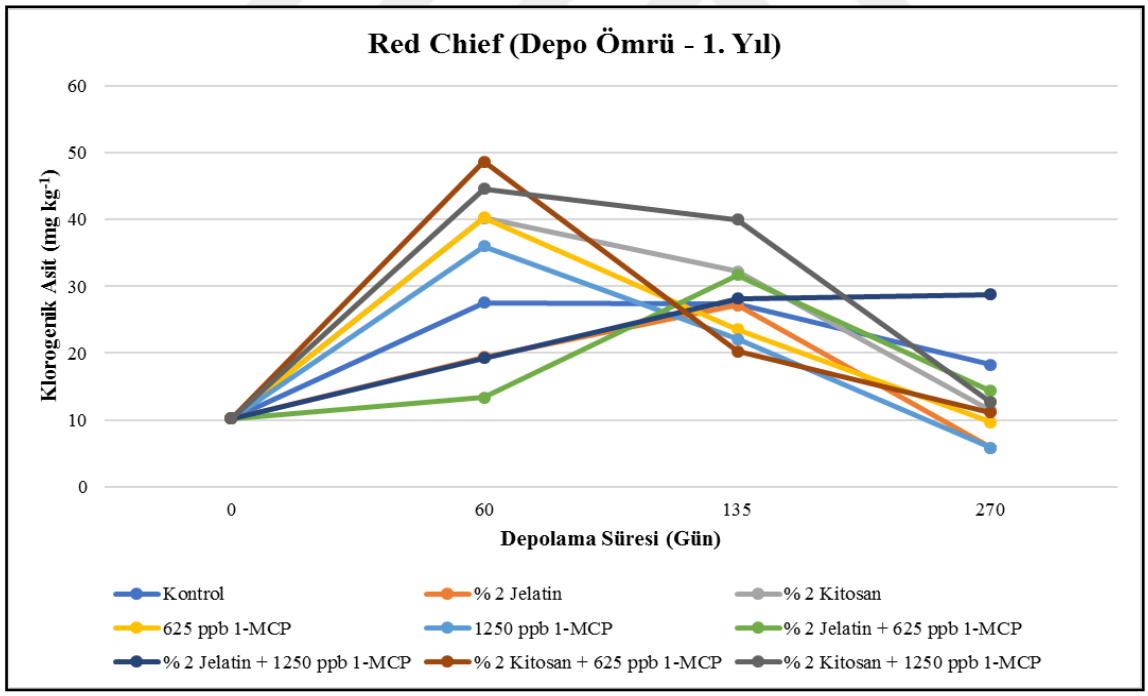
Çizelge 4.98 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	105.614 $^{öd\,\#}$	70.582 ^{öd}	42.554 ^{CD}	81.467 ^{BC}	49.541 ^{BC}	77.083 ^{B}	32.563 $^{B\,\#}$	96.812 ^{AB}
	%2 Jelatin	105.614 $^{öd\,\#}$	70.582 ^{öd}	50.384 $^{C\,\#}$	86.478 ^{BC}	50.364 $^{BC\,\#}$	132.988 ^{A}	40.747 $^{B\,\#}$	97.899 ^{AB}
	%2 Kitosan	105.614 $^{öd\,\#}$	70.582 ^{öd}	53.701 $^{BC\,\#}$	78.687 ^{BC}	42.108 $^{C\,\#}$	107.205 ^{AB}	58.521 ^{B}	60.837 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	105.614 $^{öd\,\#}$	70.582 ^{öd}	36.243 $^{D\,\#}$	129.280 ^{A}	80.663 ^{A}	66.376 ^{B}	99.421 $^{A\,\#}$	73.485 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	105.614 $^{öd\,\#}$	70.582 ^{öd}	63.742 $^{AB\,\#}$	103.472 ^{AB}	40.675 $^{C\,\#}$	140.206 ^{A}	43.507 ^{B}	64.786 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	105.614 $^{öd\,\#}$	70.582 ^{öd}	69.469 ^{A}	86.806 ^{BC}	49.455 $^{BC\,\#}$	95.833 ^{AB}	36.642 ^{B}	82.935 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	105.614 $^{öd\,\#}$	70.582 ^{öd}	69.005 $^{A\,\#}$	104.474 ^{AB}	46.245 ^{BC}	74.349 ^{B}	55.774 ^{B}	63.715 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	105.614 $^{öd\,\#}$	70.582 ^{öd}	52.876 $^{BC\,\#}$	122.453 ^{A}	49.373 $^{BC\,\#}$	113.804 ^{AB}	39.651 $^{B\,\#}$	112.624 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	105.614 $^{öd\,\#}$	70.582 ^{öd}	41.449 ^{CD}	58.526 ^{C}	58.682 ^{B}	100.842 ^{AB}	50.790 $^{B\,\#}$	66.473 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**105.614** ^{a}	**70.582** ^{b}	**53.269** ^{b}	**94.627** ^{a}	**51.901** ^{b}	**100.965** ^{a}	**50.846** ^{b}	**79.952** ^{b}
2020	**Kontrol**	56.855 $^{öd\,\#}$	74.934 ^{öd}	37.948 $^{D\,\#}$	108.797 ^{BC}	21.136 $^{C\,\#}$	153.797 ^{AB}	31.183 $^{C\,\#}$	53.935 ^{D}
	%2 Jelatin	56.855 $^{öd\,\#}$	74.934 ^{öd}	44.844 $^{D\,\#}$	109.198 ^{BC}	79.006 ^{A}	88.259 ^{CD}	42.125 $^{BC\,\#}$	85.070 ^{BC}
	%2 Kitosan	56.855 $^{öd\,\#}$	74.934 ^{öd}	69.161 $^{B-D}$	73.650 ^{BC}	33.325 $^{BC\,\#}$	115.926 ^{BC}	77.830 ^{A}	67.395 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	56.855 $^{öd\,\#}$	74.934 ^{öd}	84.717 $^{A-C}$	81.976 ^{BC}	33.307 $^{BC\,\#}$	77.941 ^{CD}	66.513 ^{AB}	84.371 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	56.855 $^{öd\,\#}$	74.934 ^{öd}	102.195 ^{AB}	128.587 ^{B}	74.074 $^{AB\,\#}$	138.233 ^{AB}	52.573 $^{A-C}$	83.863 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	56.855 $^{öd\,\#}$	74.934 ^{öd}	54.225 $^{CD\,\#}$	179.471 ^{A}	70.156 $^{AB\,\#}$	170.885 ^{A}	79.409 $^{A\,\#}$	107.087 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	56.855 $^{öd\,\#}$	74.934 ^{öd}	84.541 $^{A-C}$	70.606 ^{C}	83.844 $^{A\,\#}$	56.091 ^{D}	66.265 $^{AB\,\#}$	89.106 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	56.855 $^{öd\,\#}$	74.934 ^{öd}	109.819 ^{A}	95.836 ^{BC}	63.866 $^{A-C}$	107.930 ^{BC}	73.533 $^{A\,\#}$	102.449 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	56.855 $^{öd\,\#}$	74.934 ^{öd}	68.573 $^{B-D\,\#}$	95.573 ^{BC}	55.269 $^{A-C\,\#}$	114.596 ^{BC}	40.359 $^{BC\,\#}$	112.674 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**56.855** ^{b}	**74.934** ^{b}	**72.891** ^{a}	**104.855** ^{a}	**57.109** ^{b}	**113.740** ^{a}	**58.866** ^{b}	**87.328** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.166$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin klorogenik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her iki yıl, depo ve raf ömrü arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe, depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.98).

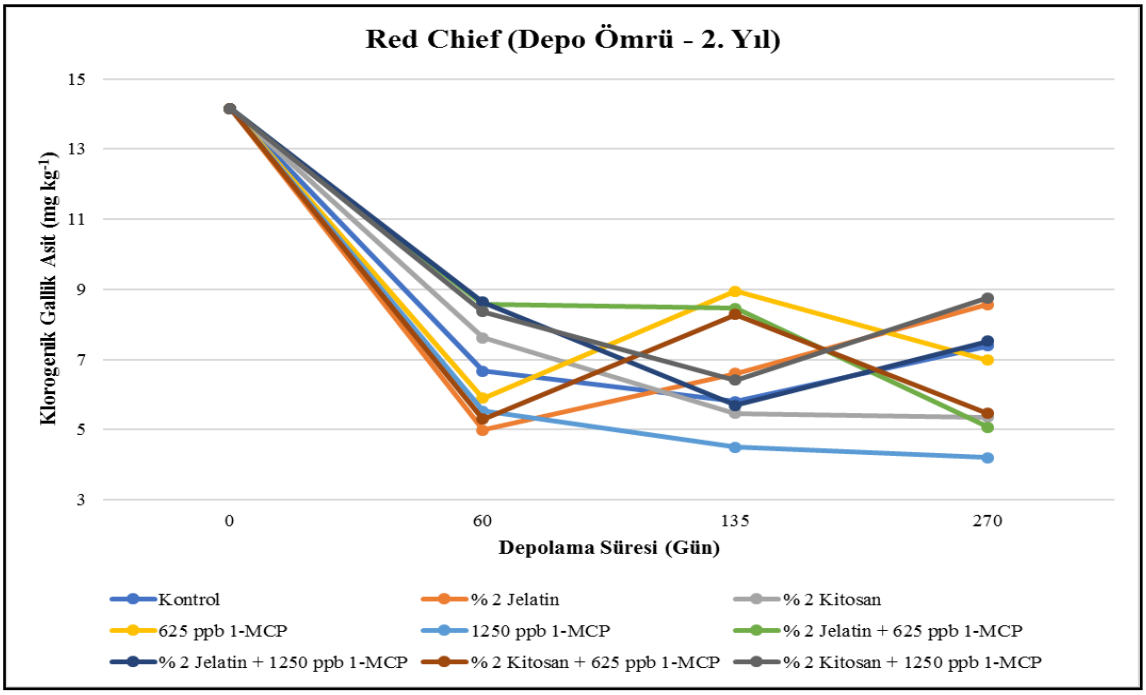
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü klorogenik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların gözlemlendiği, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin, 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 28.796 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 5.799 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.99 ve Şekil 4.311).



Şekil 4.311 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü klorogenik asit değerindeki değişimler incelendiğinde ise, depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda

azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 8.760 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.199 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.99 ve Şekil 4.312).

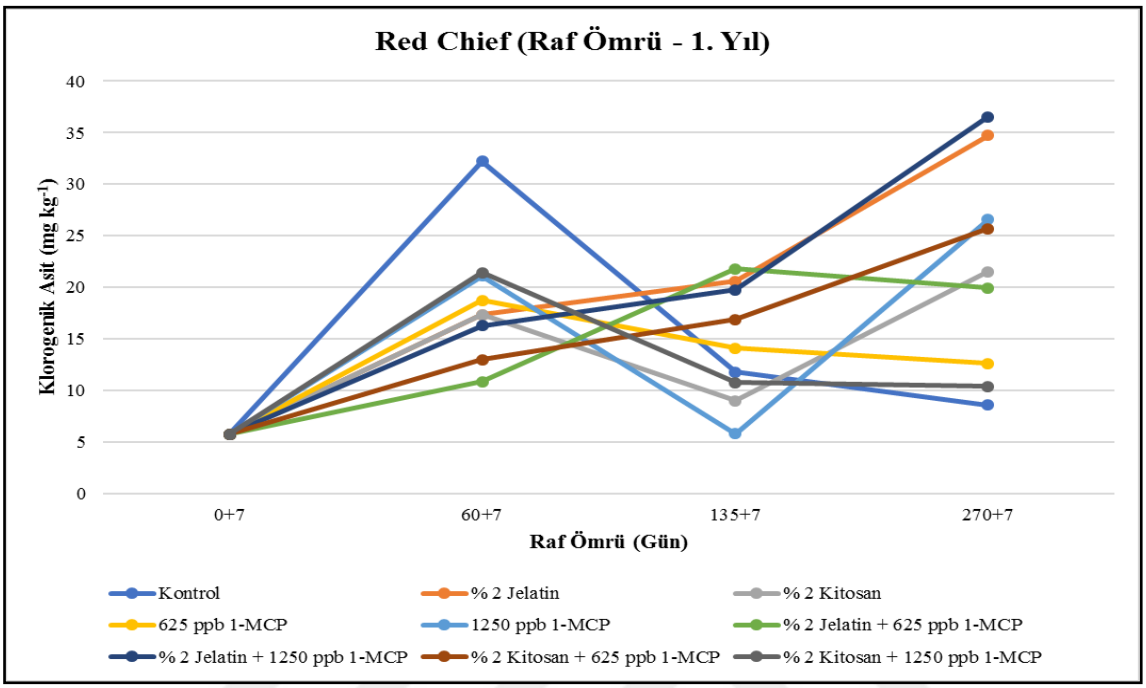


Şekil 4.312 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

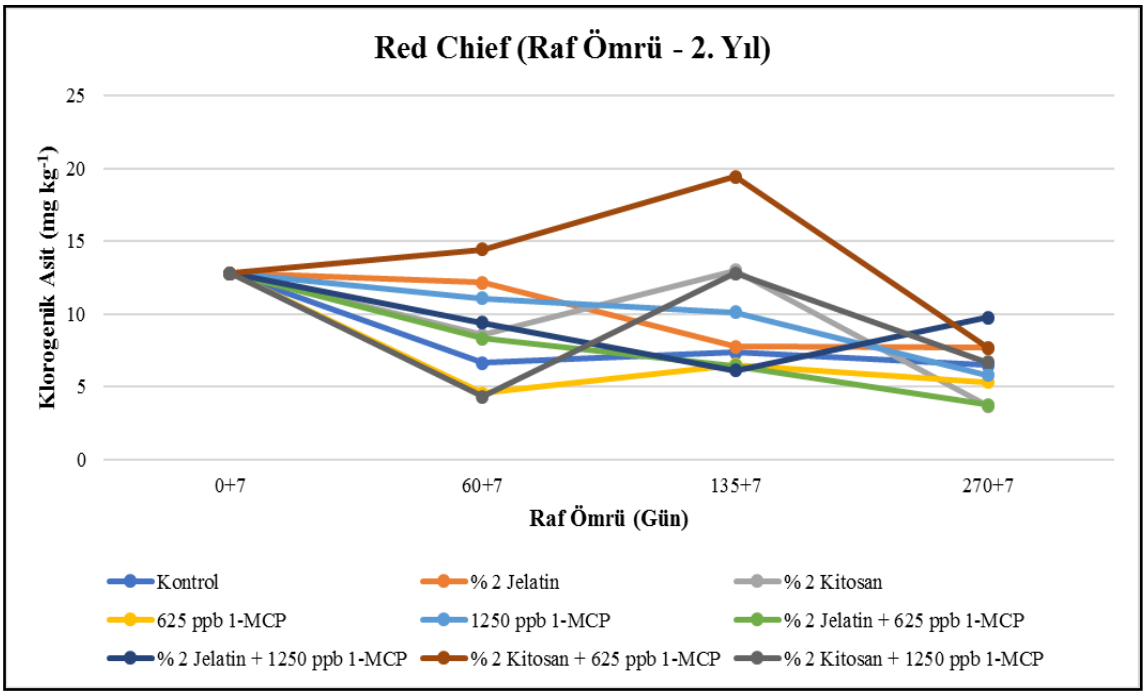
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü klorogenik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü boyunca uygulamalarda dalgalanmaların gözlemlendiği, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 36.524 mg gr^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 8.559 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.99 ve Şekil 4.313).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü klorogenik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamalarının azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek klorogenik asit değerinin 9.749 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük

değerin ise 3.691 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.99 ve Şekil 4.314).



Şekil 4.313 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.314 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.99 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe klorogenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	10.179 $^{öd\,\#}$	5.745 ^{öd}	27.558 $^{B\text{-}D\,\#}$	32.231 ^{A}	27.295 $^{BC\,\#}$	11.781 $^{A\text{-}D}$	18.268 $^{AB\,\#}$	8.559 ^{E}
	%2 Jelatin	10.179 $^{öd\,\#}$	5.745 ^{öd}	19.450 ^{CD}	17.326 ^{AB}	27.169 ^{BC}	20.580 ^{AB}	5.837 $^{B\,\#}$	34.714 ^{AB}
	%2 Kitosan	10.179 $^{öd\,\#}$	5.745 ^{öd}	40.214 ^{AB}	17.336 ^{AB}	32.261 $^{B\,\#}$	9.000 ^{CD}	11.418 $^{B\,\#}$	21.534 $^{A\text{-}E}$
	625 ppb 1-MCP	10.179 $^{öd\,\#}$	5.745 ^{öd}	40.311 $^{AB\,\#}$	18.732 ^{AB}	23.557 $^{CD\,\#}$	14.084 $^{A\text{-}D}$	9.684 ^{B}	12.613 $^{C\text{-}E}$
	1250 ppb 1-MCP	10.179 $^{öd\,\#}$	5.745 ^{öd}	36.025 $^{A\text{-}C}$	21.114 ^{AB}	22.131 $^{CD\,\#}$	5.802 ^{D}	5.799 $^{B\,\#}$	26.559 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	10.179 $^{öd\,\#}$	5.745 ^{öd}	13.341 ^{D}	10.858 ^{B}	31.713 $^{B\,\#}$	21.807 ^{A}	14.332 ^{B}	19.940 $^{B\text{-}E}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	10.179 $^{öd\,\#}$	5.745 ^{öd}	19.262 ^{CD}	16.249 ^{AB}	28.168 ^{BC}	19.737 $^{A\text{-}C}$	28.796 ^{A}	36.524 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	10.179 $^{öd\,\#}$	5.745 ^{öd}	48.648 $^{A\,\#}$	12.958 ^{B}	20.275 ^{D}	16.862 $^{A\text{-}C}$	11.160 ^{A}	25.683 $^{A\text{-}D}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	10.179 $^{öd\,\#}$	5.745 ^{öd}	44.576 $^{AB\,\#}$	21.417 ^{AB}	40.022 $^{A\,\#}$	10.744 $^{B\text{-}D}$	17.629 $^{A\,\#}$	10.379 ^{DE}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**10.179** ^{b}	**5.745** ^{c}	**32.154** ^{a}	**18.691** ^{ab}	**28.066** ^{a}	**14.488** ^{b}	**13.658** ^{b}	**21.834** ^{a}
2020	**Kontrol**	14.160 ^{öd}	12.809 ^{öd}	6.665 $^{A\text{-}C}$	6.630 ^{BC}	5.802 ^{AB}	7.346 ^{AB}	7.391 $^{öd\,\#}$	6.475 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin	14.160 ^{öd}	12.809 ^{öd}	4.981 $^{C\,\#}$	12.172 ^{AB}	6.606 ^{AB}	7.780 ^{AB}	8.561 ^{öd}	7.704 ^{AB}
	%2 Kitosan	14.160 ^{öd}	12.809 ^{öd}	7.615 $^{A\text{-}C}$	8.549 $^{A\text{-}C}$	5.461 ^{AB}	13.022 ^{AB}	5.359 ^{öd}	3.691 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	14.160 ^{öd}	12.809 ^{öd}	5.892 $^{A\text{-}C}$	4.563 ^{C}	8.950 ^{A}	6.527 ^{B}	6.978 ^{öd}	5.320 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	14.160 ^{öd}	12.809 ^{öd}	5.532 $^{A\text{-}C}$	11.073 ^{AB}	4.501 ^{B}	10.134 ^{AB}	4.199 $^{öd\,\#}$	5.803 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	14.160 ^{öd}	12.809 ^{öd}	8.576 ^{A}	8.342 $^{A\text{-}C}$	8.457 ^{AB}	6.439 ^{B}	5.073 $^{öd\,\#}$	3.757 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	14.160 ^{öd}	12.809 ^{öd}	8.639 ^{A}	9.396 $^{A\text{-}C}$	5.695 ^{AB}	6.142 ^{B}	7.526 ^{öd}	9.749 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.160 ^{öd}	12.809 ^{öd}	5.299 $^{BC\,\#}$	14.436 ^{A}	8.281 ^{AB}	19.462 ^{A}	5.462 ^{öd}	7.703 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.160 ^{öd}	12.809 ^{öd}	8.363 ^{AB}	4.317 ^{C}	6.412 ^{AB}	12.794 ^{AB}	8.760 ^{öd}	6.698 $^{A\text{-}C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**14.160** ^{a}	**12.809** ^{a}	**6.840** ^{b}	**8.831** ^{b}	**6.685** ^{b}	**9.961** ^{b}	**6.590** ^{b}	**6.322** ^{c}
				$p^{\text{Uygulama}} = 0.054$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$	

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin klorogenik asit değerinde; uygulamalar arası farklara bakıldığında, birinci yıl depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenirken, ikinci yılda depo ömründe 270. günde farkın önemli olmadığı, raf ömründe ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her iki yılda, depo ve raf ömrü arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde her iki yıl depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.99).

Çizelge 4.100 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde klorogenik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	73.213	62.966	57.568	81.486	20.825	14.579
	%2 Jelatin	69.598	52.328	61.777	96.987	15.659	19.591
	%2 Kitosan	81.253	60.268	64.986	79.328	23.518	13.404
	625 ppb 1-MCP	72.578	63.354	80.485	84.931	20.932	12.793
	1250 ppb 1-MCP	74.226	65.063	63.385	94.762	18.534	14.805
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	73.983	45.272	65.295	84.039	17.391	14.587
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	67.241	48.411	69.160	78.280	21.601	19.564
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	70.760	59.783	61.879	104.866	22.566	15.312
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	73.602	63.150	64.134	74.106	28.101	12.071
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**72.939 *A***	**57.844 *b***	**65.408 *B***	**86.532 *a***	**21.014 *C***	**15.190 *c***
2020	Kontrol	84.940	94.494	36.781	97.866	8.505	8.315
	%2 Jelatin	68.907	87.946	55.708	89.365	8.577	10.116
	%2 Kitosan	68.361	89.794	59.293	82.976	8.149	9.518
	625 ppb 1-MCP	97.513	90.206	60.348	79.805	8.995	7.305
	1250 ppb 1-MCP	73.430	103.556	71.424	106.404	7.098	9.955
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	92.256	88.532	65.161	133.094	9.067	7.837
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	79.642	87.930	72.876	72.684	9.005	9.524
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	86.294	95.290	76.018	95.287	8.301	13.603
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	76.980	101.631	55.264	99.444	9.424	9.155
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**80.925 *A***	**93.264 *a***	**61.430 *B***	**95.214 *a***	**8.569 *C***	**9.481 *b***
		$p^{Çeşit} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli} = 0.006$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

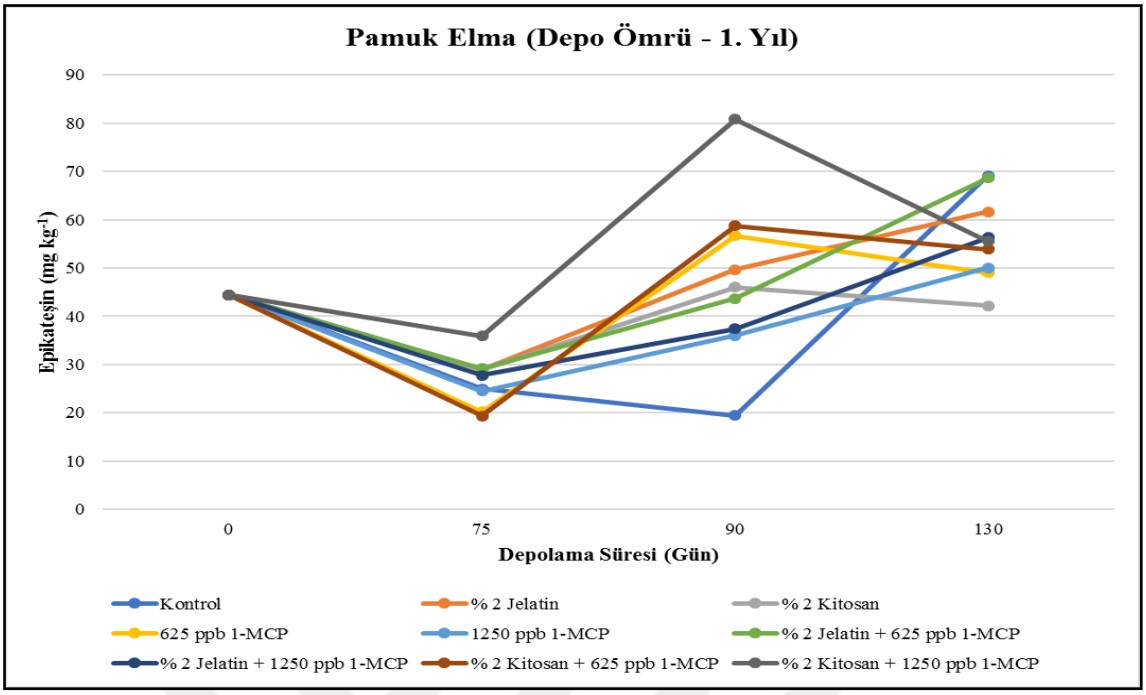
Her üç elma çeşidinde klorogenik asit değeri için çeşitler arası farklara bakıldığında; birinci ve ikinci yıl depo ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip oldukları, birinci yıl raf ömrümde ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir önemine sahip oldukları, ikinci yılda ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip oldukları belirlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.100).

4.13.7 Epikateşin

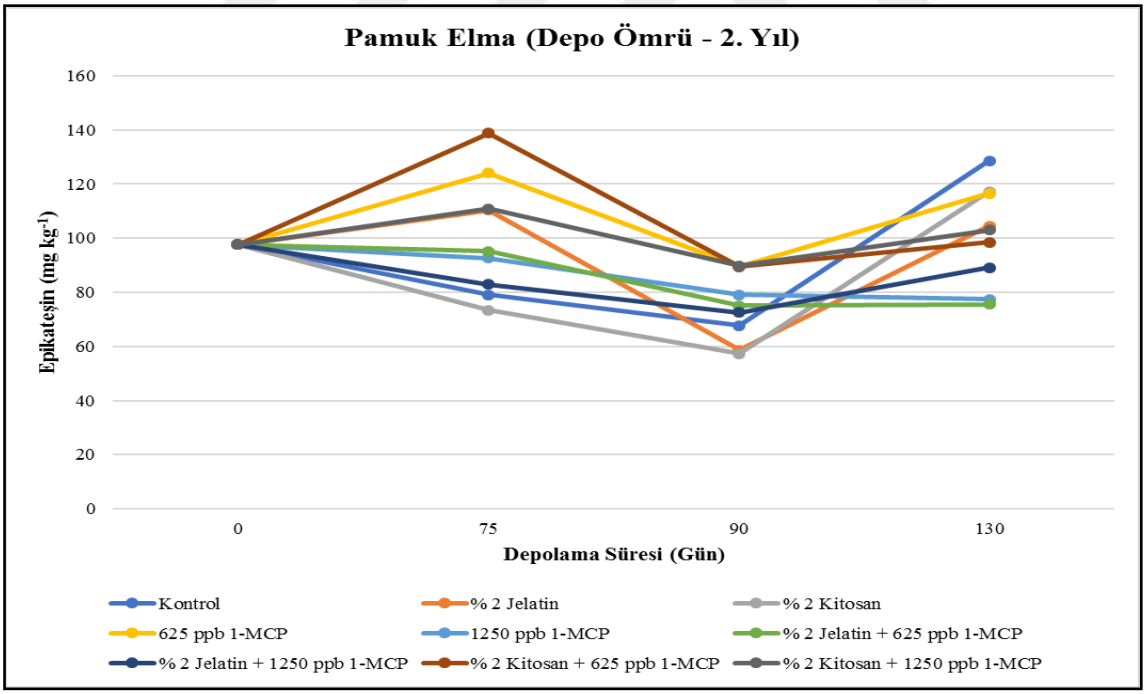
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında epikateşin değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.101-4.104 ve Şekil 4.315-4.326'da gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe epikateşin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu belirlenirken, depo ömrü sonunda %2 kitosan uygulaması hariç, diğer tüm uygulamaların ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 69.084 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin is 42.152 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.101 ve Şekil 4.315).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü epikateşin değerinde meydana gelen değişimlerde; depolama süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 128.543 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 75.519 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.101 ve Şekil 4.316).



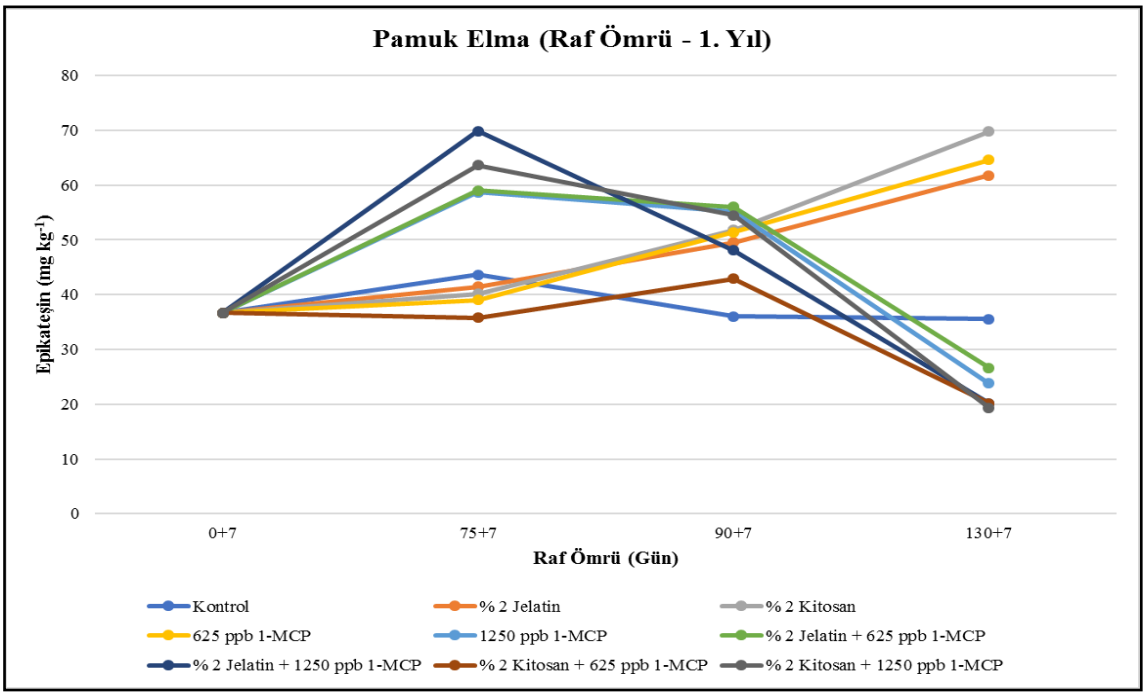
Şekil 4.315 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.316 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

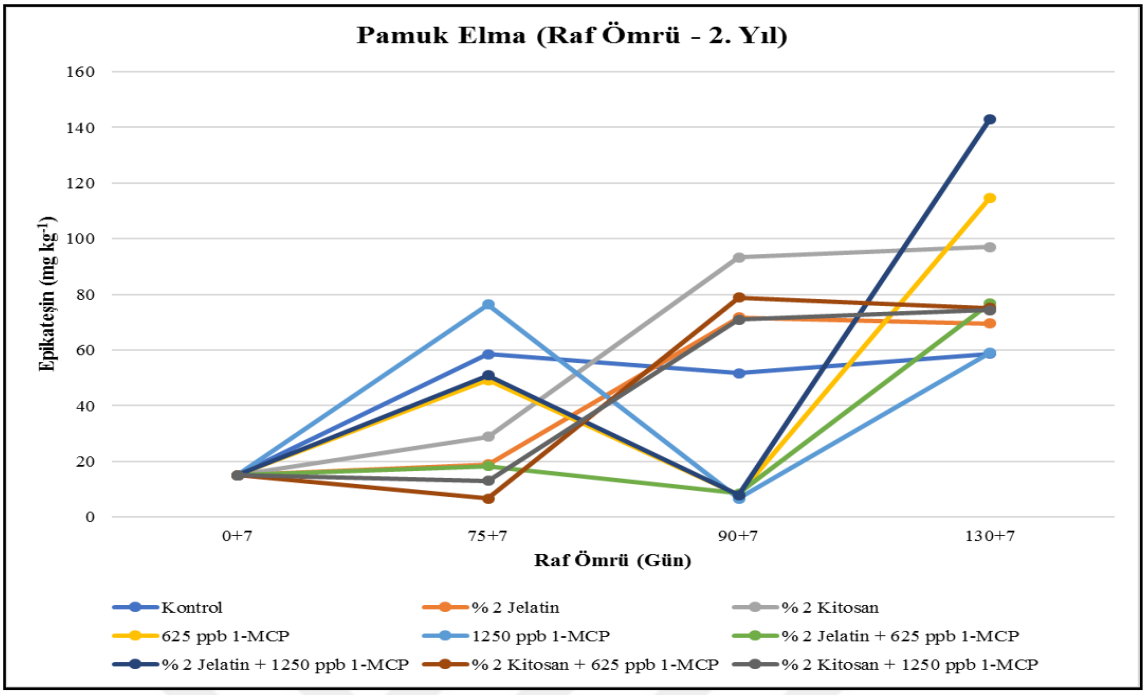
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömründe tutulması esnasında epikateşin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü sonunda

başlangıç değerleri ile kıyaslandığında %2 jelatin, %2 kitosan ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdiği saptanmıştır. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 69.796 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 19.335 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.101 ve Şekil 4.317).



Şekil 4.317 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü epikateşin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 142.802 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 58.703 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.101 ve Şekil 4.318).



Şekil 4.318 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

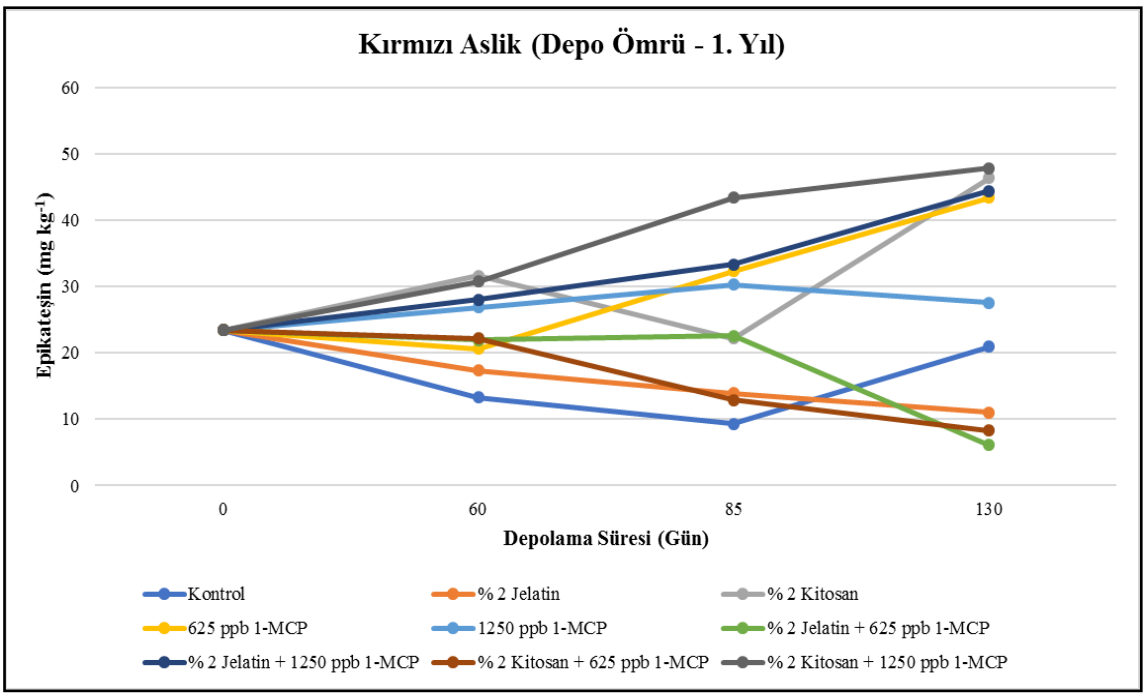
Pamuk Elma mahalli çeşidinin epikateşin değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde; her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde her iki yılda, farkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklarda ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.101).

Çizelge 4.101 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	44.468 ^{öd}	36.663 ^{öd}	24.925 $^{AB\,\#}$	43.655 ^{C}	19.446 $^{E\,\#}$	36.001 ^{B}	69.084 $^{A\,\#}$	35.534 ^{B}
	%2 Jelatin	44.468 ^{öd}	36.663 ^{öd}	28.975 $^{AB\,\#}$	41.473 ^{C}	49.674 $^{B\text{-}D}$	49.571 ^{AB}	61.654 ^{AB}	61.816 ^{A}
	%2 Kitosan	44.468 ^{öd}	36.663 ^{öd}	28.950 $^{AB\,\#}$	40.157 ^{C}	46.002 $^{B\text{-}D}$	51.825 ^{A}	42.152 $^{C\,\#}$	69.796 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	44.468 ^{öd}	36.663 ^{öd}	20.187 $^{B\,\#}$	39.067 ^{C}	56.667 ^{BC}	51.380 ^{A}	49.006 ^{BC}	64.627 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	44.468 ^{öd}	36.663 ^{öd}	24.526 $^{AB\,\#}$	58.695 ^{B}	36.047 ^{DE}	55.232 ^{A}	50.050 $^{BC\,\#}$	23.771 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	44.468 ^{öd}	36.663 ^{öd}	29.217 $^{AB\,\#}$	58.993 ^{B}	43.669 $^{B\text{-}D\,\#}$	56.031 ^{A}	68.662 $^{A\,\#}$	26.661 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	44.468 ^{öd}	36.663 ^{öd}	27.778 $^{AB\,\#}$	69.857 ^{A}	37.368 $^{C\text{-}E\,\#}$	48.058 ^{AB}	56.291 $^{A\text{-}C\,\#}$	20.148 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	44.468 ^{öd}	36.663 ^{öd}	19.358 $^{B\,\#}$	35.758 ^{C}	58.727 ^{B}	42.935 ^{AB}	53.837 $^{A\text{-}C\,\#}$	20.126 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	44.468 ^{öd}	36.663 ^{öd}	35.896 $^{A\,\#}$	63.615 ^{AB}	80.804 $^{A\,\#}$	54.509 ^{A}	55.541 $^{A\text{-}C\,\#}$	19.335 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**44.468** ^{b}	**36.663** ^{b}	**26.646** ^{c}	**50.141** ^{a}	**47.600** ^{b}	**49.505** ^{a}	**56.253** ^{a}	**37.979** ^{b}
2020	**Kontrol**	97.650 $^{öd\,\#}$	15.063 ^{öd}	79.069 ^{D}	58.528 ^{B}	67.663 $^{AB\,\#}$	51.639 ^{AB}	128.543 $^{A\,\#}$	58.703 ^{D}
	%2 Jelatin	97.650 $^{öd\,\#}$	15.063 ^{öd}	110.391 $^{BC\,\#}$	18.969 ^{CD}	58.682 ^{B}	71.649 ^{A}	104.563 ^{BC}	69.526 ^{D}
	%2 Kitosan	97.650 $^{öd\,\#}$	15.063 ^{öd}	73.435 $^{D\,\#}$	28.929 ^{C}	57.294 ^{B}	93.248 ^{A}	117.230 ^{AB}	96.989 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	97.650 $^{öd\,\#}$	15.063 ^{öd}	124.117 $^{AB\,\#}$	49.235 ^{B}	89.681 $^{A\,\#}$	7.875 ^{B}	116.553 ^{AB}	114.586 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	97.650 $^{öd\,\#}$	15.063 ^{öd}	92.648 $^{CD\,\#}$	76.300 ^{A}	79.024 $^{AB\,\#}$	6.360 ^{B}	77.335 ^{D}	59.057 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	97.650 $^{öd\,\#}$	15.063 ^{öd}	95.136 $^{CD\,\#}$	18.334 ^{CD}	74.992 $^{AB\,\#}$	8.504 ^{B}	75.519 $^{D\,\#}$	76.703 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	97.650 $^{öd\,\#}$	15.063 ^{öd}	82.879 $^{D\,\#}$	50.972 ^{B}	72.520 $^{AB\,\#}$	7.973 ^{B}	89.106 $^{CD\,\#}$	142.802 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	97.650 $^{öd\,\#}$	15.063 ^{öd}	138.805 $^{A\,\#}$	6.586 ^{D}	89.523 ^{A}	78.790 ^{A}	98.498 $^{B\text{-}D\,\#}$	75.152 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	97.650 $^{öd\,\#}$	15.063 ^{öd}	110.908 $^{BC\,\#}$	13.020 ^{CD}	89.752 ^{A}	70.883 ^{A}	102.998 $^{BC\,\#}$	74.344 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**97.650** ^{a}	**15.063** ^{c}	**100.821** ^{a}	**35.653** ^{b}	**75.459** ^{b}	**44.102** ^{b}	**101.149** ^{a}	**85.318** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

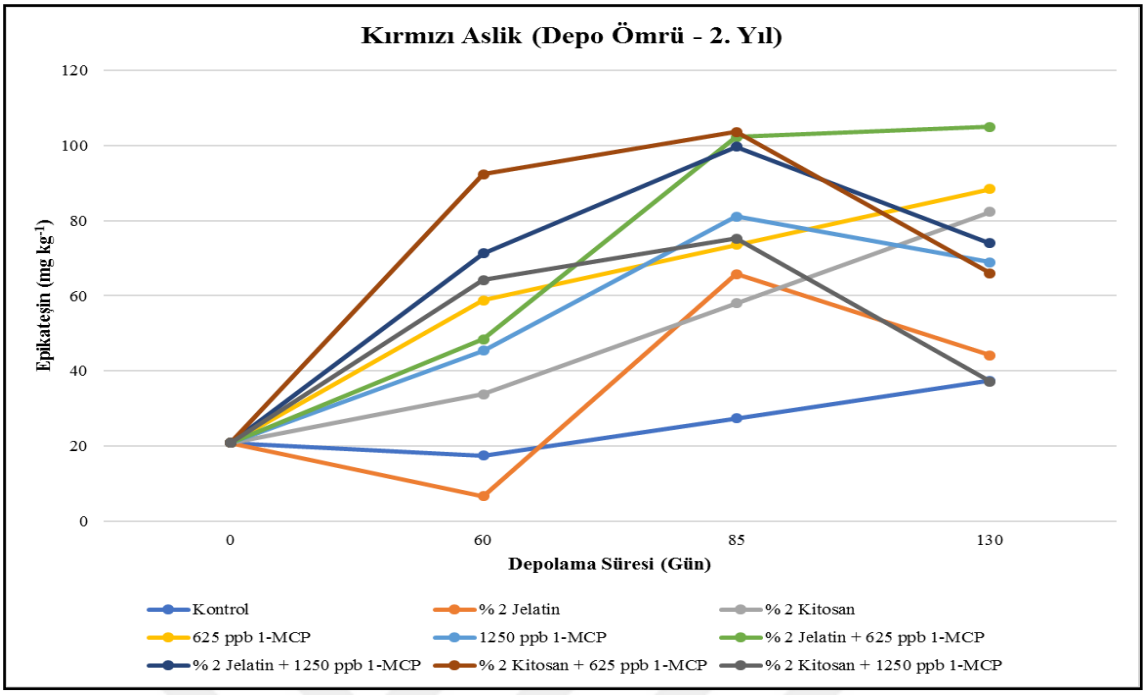
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü epikateşin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış gösterdiği, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 47.883 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 6.149 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.102 ve Şekil 4.319).



Şekil 4.319 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

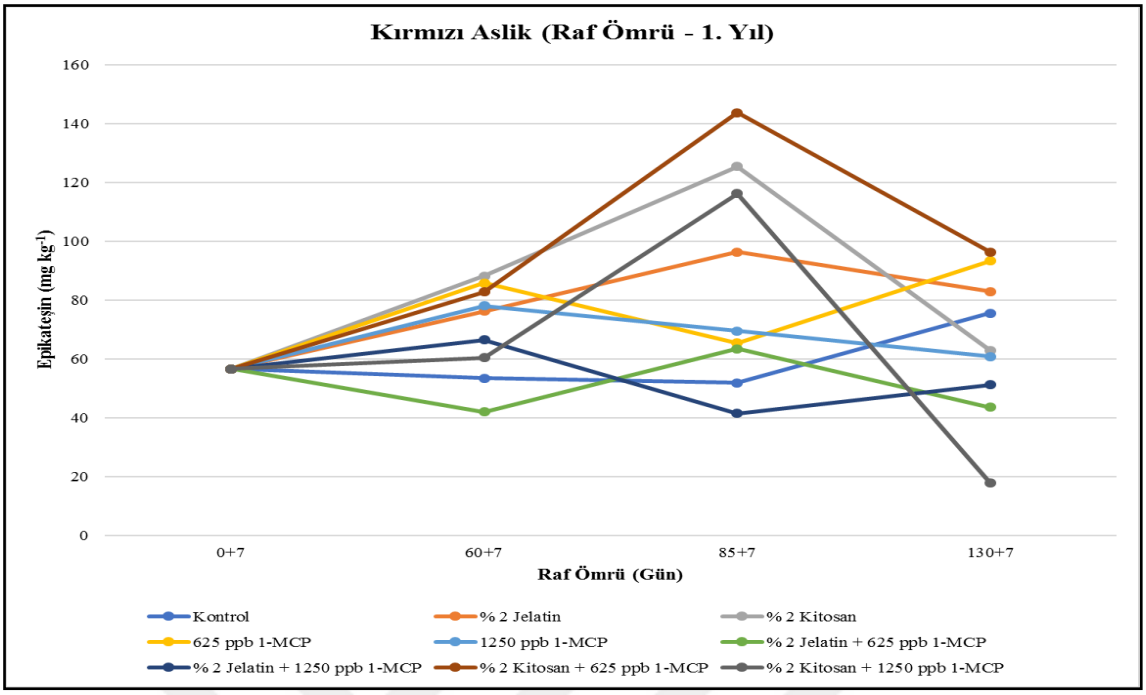
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü epikateşin değerinde meydana gelen değişimlerde ise, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 104.968 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu saptanırken, en düşük değerin ise 37.134 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.102 ve Şekil 4.320).



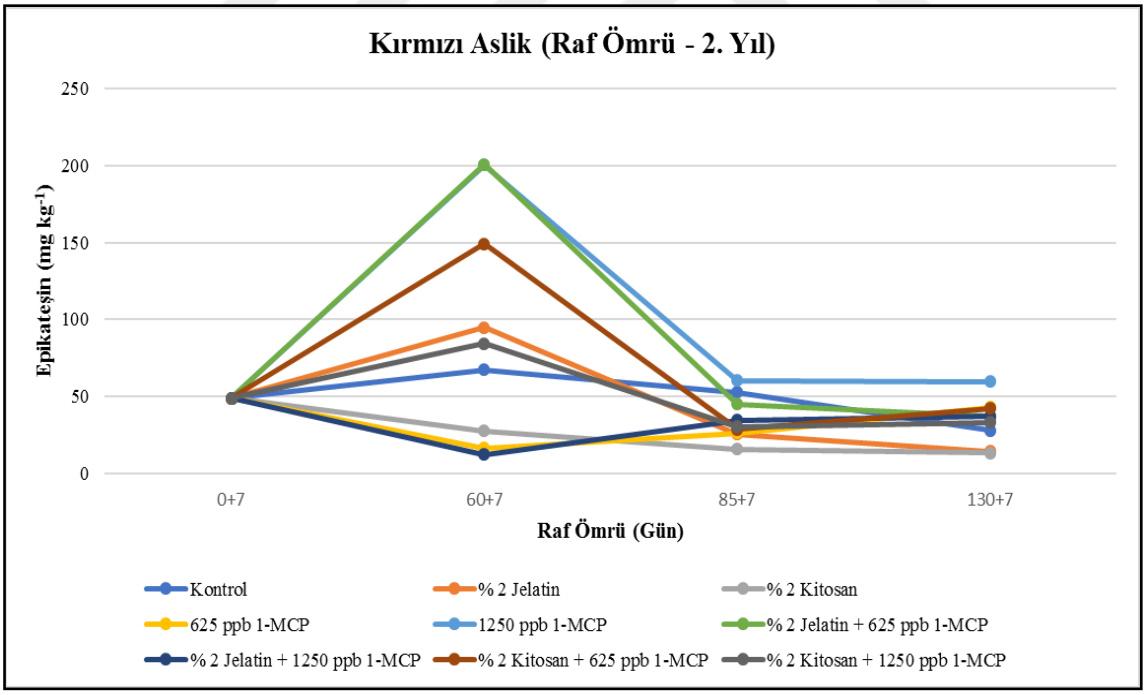
Şekil 4.320 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü epikateşin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 96.296 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 17.898 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.102 ve Şekil 4.321).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü epikateşin değerinde meydana gelen değişimleri incelendiğinde ise, raf ömrü süresince dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 59.703 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 14.585 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.102 ve Şekil 4.322).



Şekil 4.321 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.322 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

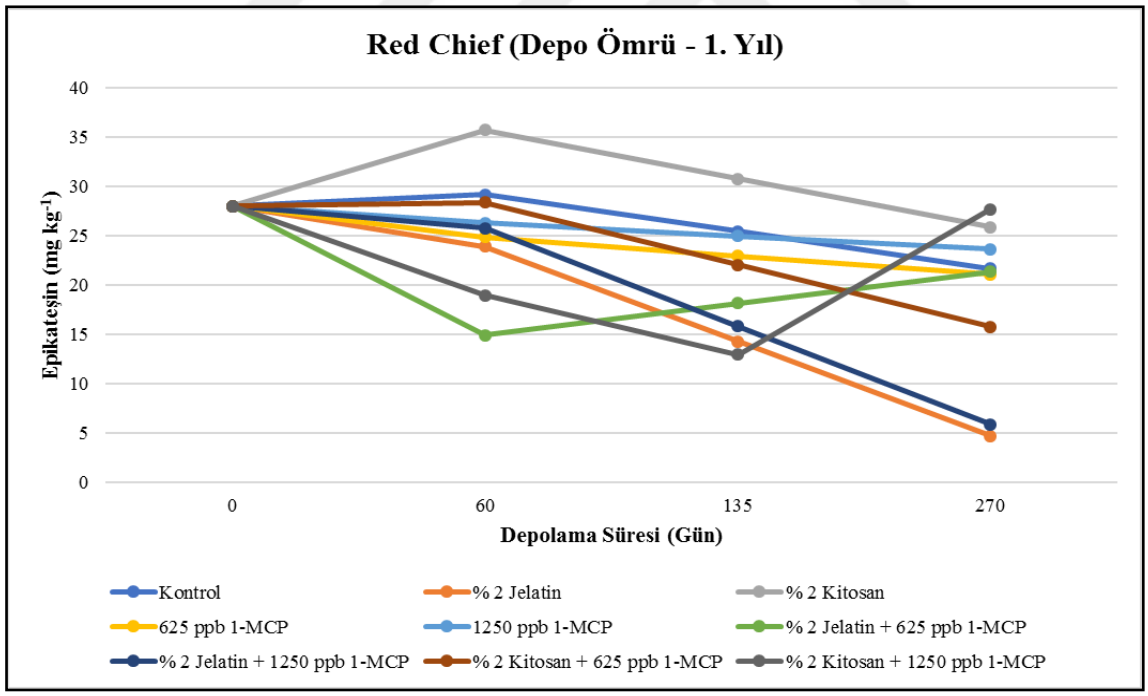
Çizelge 4.102 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	23.446 $^{öd\,\#}$	56.599 ^{öd}	13.293 $^{D\,\#}$	53.391 ^{CD}	9.346 $^{B\,\#}$	51.807 ^{BC}	20.977 $^{BC\,\#}$	75.491 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin	23.446 $^{öd\,\#}$	56.599 ^{öd}	17.386 $^{D\,\#}$	76.243 $^{A\text{-}C}$	13.896 $^{B\,\#}$	96.350 $^{A\text{-}C}$	11.019 $^{BC\,\#}$	82.919 ^{AB}
	%2 Kitosan	23.446 $^{öd\,\#}$	56.599 ^{öd}	31.656 $^{A\,\#}$	88.181 ^{A}	22.217 ^{AB}	125.391 ^{AB}	46.357 ^{A}	62.934 $^{B\text{-}D}$
	625 ppb 1-MCP	23.446 $^{öd\,\#}$	56.599 ^{öd}	20.638 $^{CD\,\#}$	85.763 ^{AB}	32.301 $^{AB\,\#}$	65.465 $^{A\text{-}C}$	43.407 $^{A\,\#}$	93.269 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	23.446 $^{öd\,\#}$	56.599 ^{öd}	26.895 $^{A\text{-}C\,\#}$	78.028 $^{A\text{-}C}$	30.347 $^{AB\,\#}$	69.423 $^{A\text{-}C}$	27.609 ^{AB}	60.818 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	23.446 $^{öd\,\#}$	56.599 ^{öd}	21.973 $^{B\text{-}D\,\#}$	41.986 ^{D}	22.544 ^{AB}	63.390 $^{A\text{-}C}$	6.149 $^{C\,\#}$	43.552 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	23.446 $^{öd\,\#}$	56.599 ^{öd}	28.047 $^{A\text{-}C\,\#}$	66.451 $^{A\text{-}D}$	33.320 ^{AB}	41.500 ^{C}	44.419 $^{A\,\#}$	51.208 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	23.446 $^{öd\,\#}$	56.599 ^{öd}	22.220 $^{B\text{-}D\,\#}$	82.761 ^{AB}	12.916 $^{B\,\#}$	143.738 ^{A}	8.324 $^{BC\,\#}$	96.296 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	23.446 $^{öd\,\#}$	56.599 ^{öd}	30.737 ^{AB}	60.381 $^{B\text{-}D}$	43.428 ^{A}	116.222 $^{A\text{-}C}$	47.883 $^{A\,\#}$	17.898 ^{E}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**23.446** ^{a}	**56.599** ^{b}	**23.649** ^{a}	**70.354** ^{ab}	**24.479** ^{a}	**85.921** ^{a}	**28.460** ^{a}	**64.932** ^{b}
2020	**Kontrol**	20.867 $^{öd\,\#}$	48.881 ^{öd}	17.386 ^{EF}	67.358 ^{C}	27.402 $^{B\,\#}$	52.649 ^{AB}	37.417 $^{D\,\#}$	28.031 ^{BC}
	%2 Jelatin	20.867 $^{öd\,\#}$	48.881 ^{öd}	6.570 $^{F\,\#}$	94.716 ^{C}	65.757 $^{AB\,\#}$	25.665 ^{D}	44.202 ^{CD}	14.585 ^{C}
	%2 Kitosan	20.867 $^{öd\,\#}$	48.881 ^{öd}	33.770 ^{DE}	27.545 ^{D}	58.052 ^{AB}	31.603 ^{CD}	82.335 ^{AB}	26.576 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	20.867 $^{öd\,\#}$	48.881 ^{öd}	58.749 $^{BC\,\#}$	16.497 ^{D}	73.619 $^{AB\,\#}$	26.134 ^{CD}	88.488 ^{AB}	43.066 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	20.867 $^{öd\,\#}$	48.881 ^{öd}	45.345 $^{CD\,\#}$	200.311 ^{A}	81.155 ^{AB}	60.211 ^{A}	68.891 ^{BC}	59.703 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	20.867 $^{öd\,\#}$	48.881 ^{öd}	48.453 $^{CD\,\#}$	200.653 ^{A}	102.359 ^{A}	45.211 $^{A\text{-}C}$	104.968 $^{A\,\#}$	37.497 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	20.867 $^{öd\,\#}$	48.881 ^{öd}	71.314 $^{B\,\#}$	12.406 ^{D}	99.689 $^{A\,\#}$	34.745 $^{B\text{-}D}$	74.051 $^{B\,\#}$	36.920 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	20.867 $^{öd\,\#}$	48.881 ^{öd}	92.356 $^{A\,\#}$	149.177 ^{B}	103.704 $^{A\,\#}$	28.836 ^{CD}	66.070 $^{B\text{-}D}$	42.244 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	20.867 $^{öd\,\#}$	48.881 ^{öd}	64.207 ^{BC}	84.257 ^{C}	75.287 $^{AB\,\#}$	30.437 ^{CD}	37.134 ^{D}	33.372 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**20.867** ^{c}	**48.881** ^{b}	**48.683** ^{b}	**94.769** ^{a}	**76.336** ^{a}	**37.277** ^{b}	**67.062** ^{a}	**35.777** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin epikateşin değerinde uygulamalar arası fark incelendiğinde her iki yıl depo ve raf ömründe farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki yıl depo ve raf ömrü arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise birinci yıl depo ömrü arası farkların istatistiksel olarak önemli olmadığı, raf ömründe ise farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, ikinci yılda ise hem depo hem de raf ömrünün depolama süreleri arası fark bakımından istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.102).

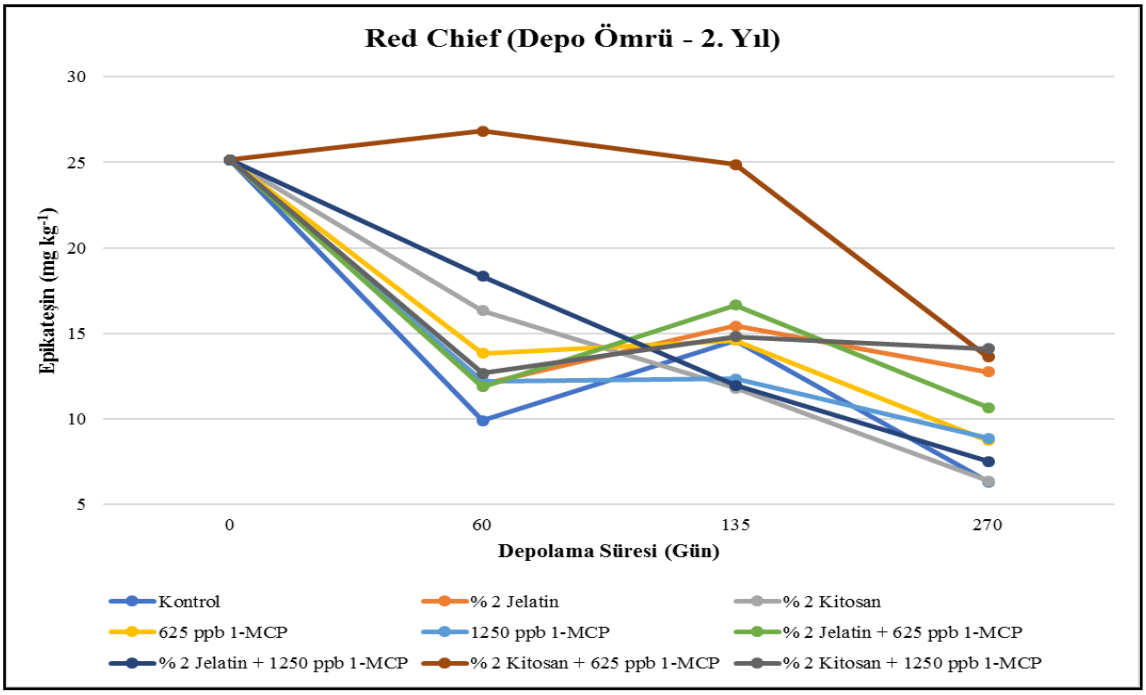
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü epikateşin değerinde meydana gelen değişimlerde, depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 27.678 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 4.668 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.103 ve Şekil 4.323).



Şekil 4.323 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü epikateşin değerindeki değişimlere bakıldığında, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış

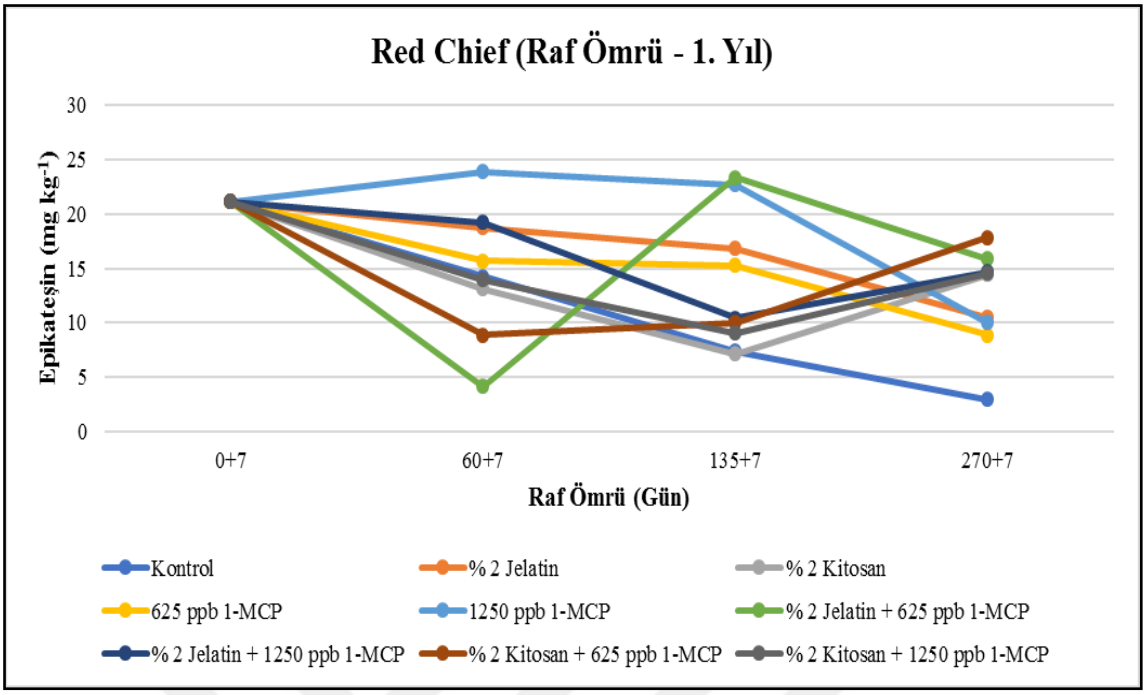
gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 14.111 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 6.325 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu test edilmiştir (Çizelge 4.103 ve Şekil 4.324).



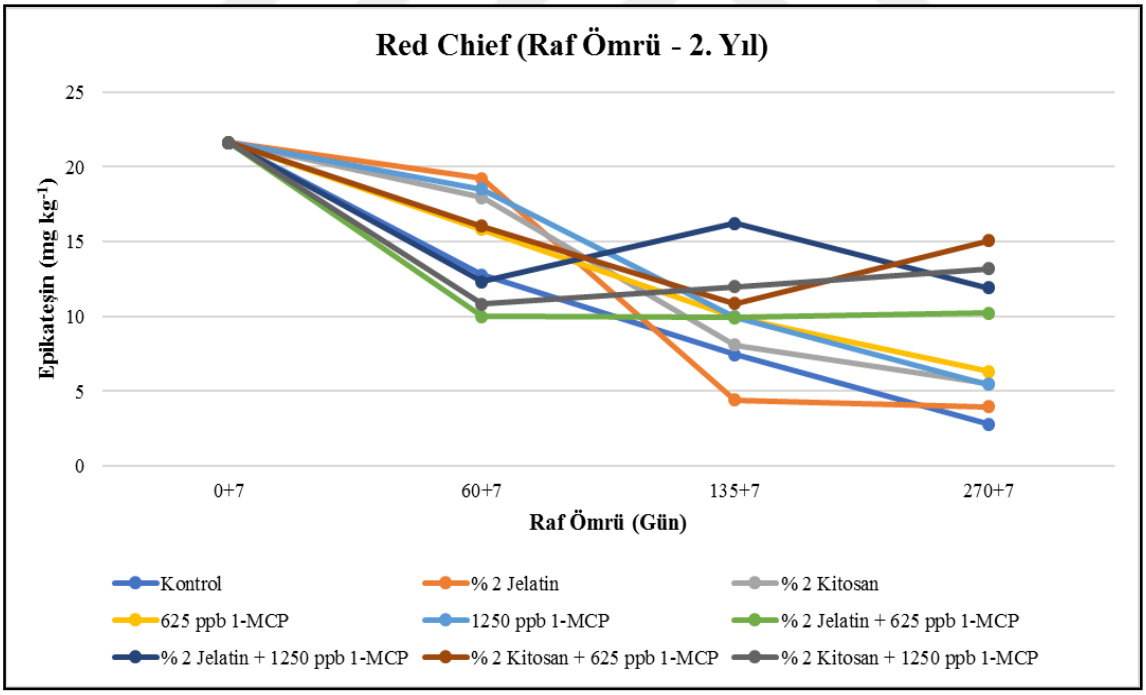
Şekil 4.324 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart Elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü epikateşin değerindeki değişimlere bakıldığında raf ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 17.877 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 2.939 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.103 ve Şekil 4.325).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü epikateşin değerindeki meydana gelen değişimler ele alındığında, raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek epikateşin değerinin 15.059 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 2.791 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.103 ve Şekil 4.326).



Şekil 4.325 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.326 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.103 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe epikateşin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	28.002 $^{öd\,\#}$	21.168 ^{öd}	29.187 $^{AB\,\#}$	14.281 ^{BC}	25.438 $^{AB\,\#}$	7.395 ^{D}	21.690 $^{AB\,\#}$	2.939 ^{D}
	%2 Jelatin	28.002 $^{öd\,\#}$	21.168 ^{öd}	23.935 ^{AB}	18.729 ^{AB}	14.301 ^{CD}	16.829 ^{AB}	4.668 $^{C\,\#}$	10.502 ^{C}
	%2 Kitosan	28.002 $^{öd\,\#}$	21.168 ^{öd}	35.736 $^{A\,\#}$	13.116 ^{BC}	30.812 $^{A\,\#}$	7.134 ^{D}	25.888 $^{AB\,\#}$	14.415 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	28.002 $^{öd\,\#}$	21.168 ^{öd}	24.863 ^{AB}	15.714 ^{BC}	22.986 $^{A\text{-}D\,\#}$	15.274 ^{BC}	21.109 $^{AB\,\#}$	8.877 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	28.002 $^{öd\,\#}$	21.168 ^{öd}	26.303 ^{AB}	23.908 ^{A}	24.975 $^{A\text{-}C\,\#}$	22.717 ^{A}	23.647 ^{AB}	10.004 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	28.002 $^{öd\,\#}$	21.168 ^{öd}	14.930 $^{B\,\#}$	4.108 ^{D}	18.155 $^{B\text{-}D}$	23.384 ^{A}	21.379 ^{AB}	15.857 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	28.002 $^{öd\,\#}$	21.168 ^{öd}	25.792 ^{AB}	19.211 ^{AB}	15.815 $^{B\text{-}D}$	10.404 $^{B\text{-}D}$	5.838 $^{C\,\#}$	14.648 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	28.002 $^{öd\,\#}$	21.168 ^{öd}	28.413 $^{AB\,\#}$	8.885 ^{CD}	22.080 $^{A\text{-}D\,\#}$	9.994 ^{CD}	15.746 ^{B}	17.877 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	28.002 $^{öd\,\#}$	21.168 ^{öd}	18.980 ^{AB}	13.934 ^{BC}	12.939 $^{D\,\#}$	9.073 ^{CD}	27.678 $^{A\,\#}$	14.551 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**28.002** ^{a}	**21.168** ^{a}	**25.349** ^{a}	**14.654** ^{b}	**20.833** ^{b}	**13.578** ^{b}	**18.627** ^{b}	**12.186** ^{b}
2020	**Kontrol**	25.156 ^{öd}	21.649 ^{öd}	9.917 $^{B\,\#}$	12.763 ^{öd}	14.608 $^{B\,\#}$	7.445 ^{B}	6.325 $^{C\,\#}$	2.791 ^{E}
	%2 Jelatin	25.156 ^{öd}	21.649 ^{öd}	12.037 ^{B}	19.225 ^{öd}	15.435 $^{B\,\#}$	4.403 ^{B}	12.765 $^{AB\,\#}$	3.954 ^{E}
	%2 Kitosan	25.156 ^{öd}	21.649 ^{öd}	16.347 ^{B}	17.968 ^{öd}	11.817 $^{B\,\#}$	8.081 ^{AB}	6.391 ^{C}	5.502 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	25.156 ^{öd}	21.649 ^{öd}	13.829 ^{B}	15.815 ^{öd}	14.612 ^{B}	9.981 ^{AB}	8.735 $^{BC\,\#}$	6.334 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	25.156 ^{öd}	21.649 ^{öd}	12.206 ^{B}	18.531 ^{öd}	12.345 ^{B}	9.968 ^{AB}	8.865 $^{BC\,\#}$	5.450 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	25.156 ^{öd}	21.649 ^{öd}	11.897 ^{B}	10.011 ^{öd}	16.661 ^{B}	9.934 ^{AB}	10.666 $^{A\text{-}C}$	10.228 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	25.156 ^{öd}	21.649 ^{öd}	18.326 ^{AB}	12.311 ^{öd}	11.958 ^{B}	16.232 ^{A}	7.529 $^{C\,\#}$	11.919 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	25.156 ^{öd}	21.649 ^{öd}	26.837 ^{A}	16.055 v	24.877 $^{A\,\#}$	10.861 ^{AB}	13.626 $^{AB\,\#}$	15.059 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	25.156 ^{öd}	21.649 ^{öd}	12.665 ^{B}	10.817 ^{öd}	14.823 $^{B\,\#}$	12.008 ^{AB}	14.111 ^{A}	13.198 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**25.156** ^{a}	**21.649** ^{a}	**14.896** ^{b}	**14.833** ^{c}	**15.237** ^{b}	**9.879** ^{c}	**9.890** ^{c}	**8.271** ^{c}
			p^{Uygulama} = 0.008		**$p^{\text{D.S.}}$ = 0.001**		**$p^{\text{Yıl}}$ =0.001**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde epikateşin değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yıl depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda depo ömründe farkların istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise 60+7. gün depolama süresi hariç, diğer depolama günlerinde uygulamalar arası fark bakımından istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her iki yılda depo ve raf ömrü arasında farkların olduğu istatistik olarak belirlenmiştir ($p<0.05$). Her iki yıl, depolama süreleri arası fark bakımında, depo ve raf ömründe depolama süreleri arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.103).

Çizelge 4.104 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde epikateşin değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

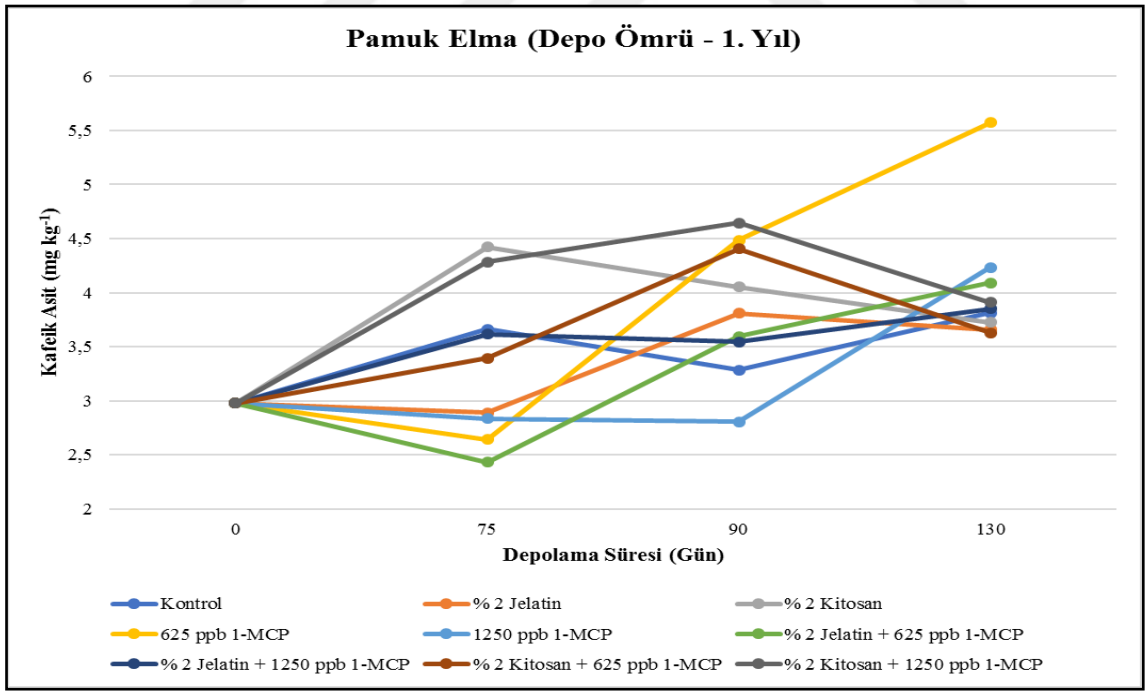
Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	39.481	37.963	16.766	59.322	26.079	11.446
	%2 Jelatin	46.193	47.381	16.437	78.028	17.727	16.807
	%2 Kitosan	40.393	49.610	30.919	83.276	30.110	13.958
	625 ppb 1-MCP	42.582	47.934	29.948	75.274	24.240	15.258
	1250 ppb 1-MCP	38.773	43.590	27.074	66.217	25.732	19.449
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	46.504	44.587	18.528	51.382	20.617	16.129
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	41.476	43.682	32.308	53.940	18.862	16.358
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	44.098	33.871	16.726	94.848	23.560	14.481
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	54.177	43.530	36.374	62.775	21.900	14.681
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**43.742 *A***	**43.572 *b***	**25.009 *B***	**69.451 *a***	**23.203 *B***	**15.396 *c***
2020	Kontrol	93.231	45.983	25.768	49.230	14.001	11.162
	%2 Jelatin	92.821	43.801	34.349	45.962	16.348	12.308
	%2 Kitosan	86.402	58.557	48.756	33.652	14.928	13.300
	625 ppb 1-MCP	107.001	46.690	60.431	33.644	15.583	13.445
	1250 ppb 1-MCP	86.664	39.195	54.065	92.276	14.643	13.900
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	85.824	29.651	69.162	83.060	16.095	12.956
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	85.539	54.203	66.480	33.238	15.742	15.528
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	106.119	43.898	70.749	67.284	22.624	15.906
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	100.327	43.327	49.374	49.237	16.689	14.418
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**93.770 *A***	**45.034 *b***	**53.237 *B***	**54.176 *a***	**16.295 *C***	**13.658 *c***
		$p^{Çeşit} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli} = 0.001$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → :, Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Elma çeşitlerinde epikateşin değeri için çeşitler arası farklara bakıldığında; birinci ve ikinci yıl, depo ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise her iki yılda, Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip oldukları belirlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.104).

4.13.8 Kafeik Asit

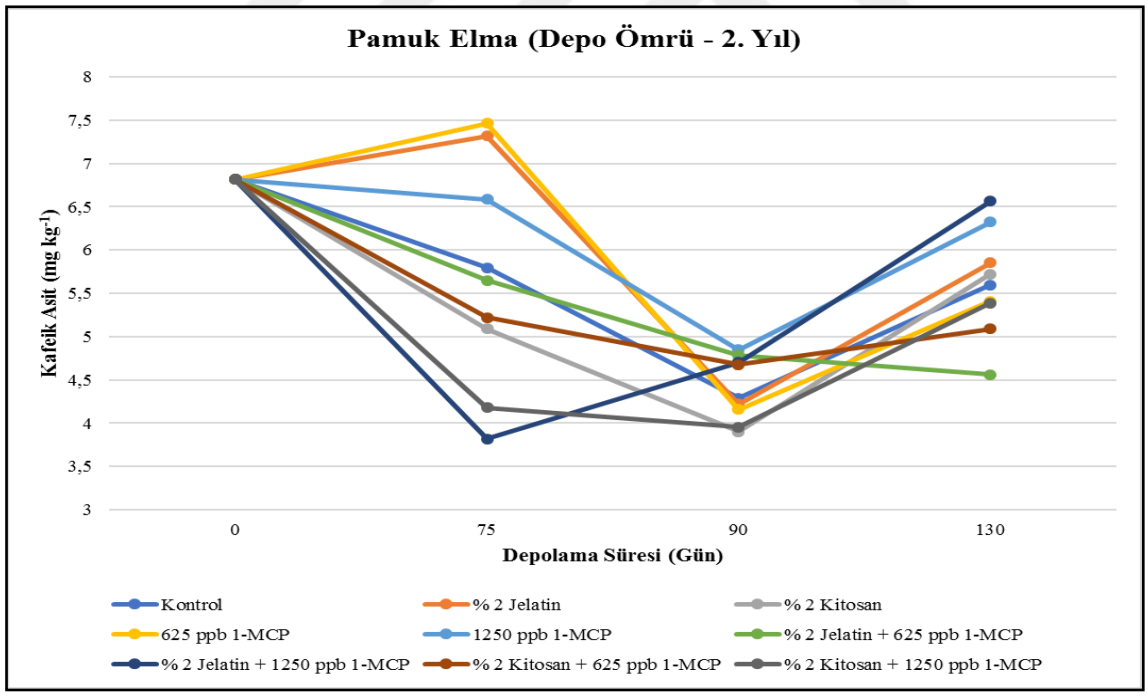
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında kafeik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.105-4.108 ve Şekil 4.327-4.338'de gösterilmiştir.



Şekil 4.327 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) depo ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl depo ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 5.574 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 3.628 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.105 ve Şekil 4.313).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 6.565 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin 4.559 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.105 ve Şekil 4.314).

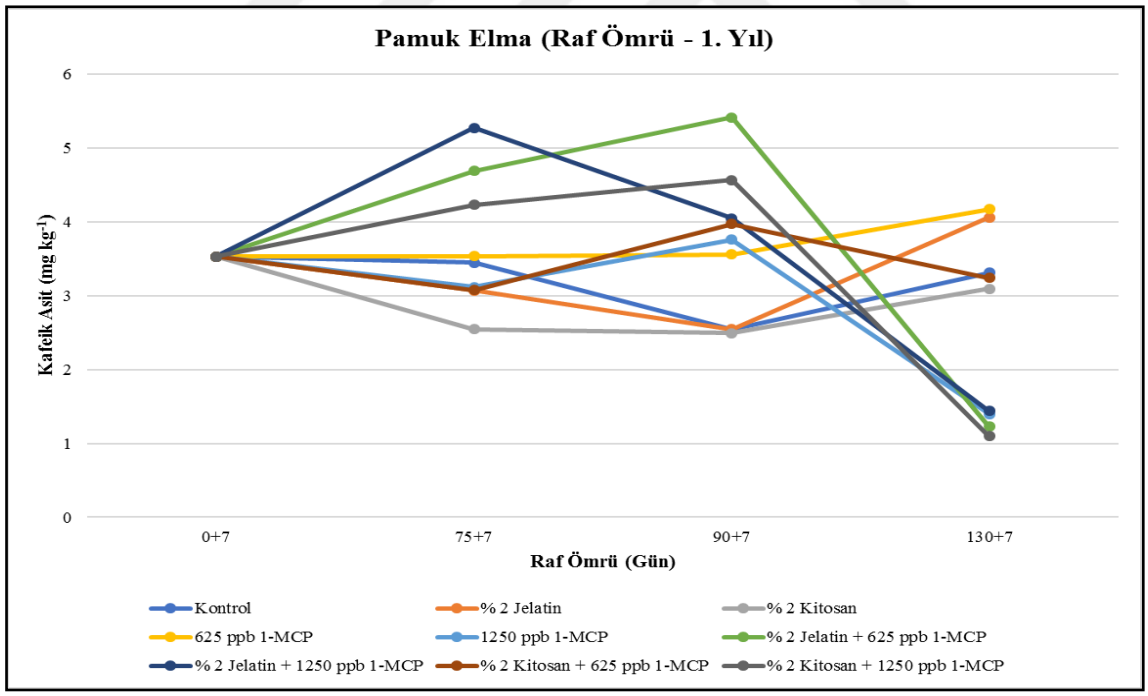


Şekil 4.328 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

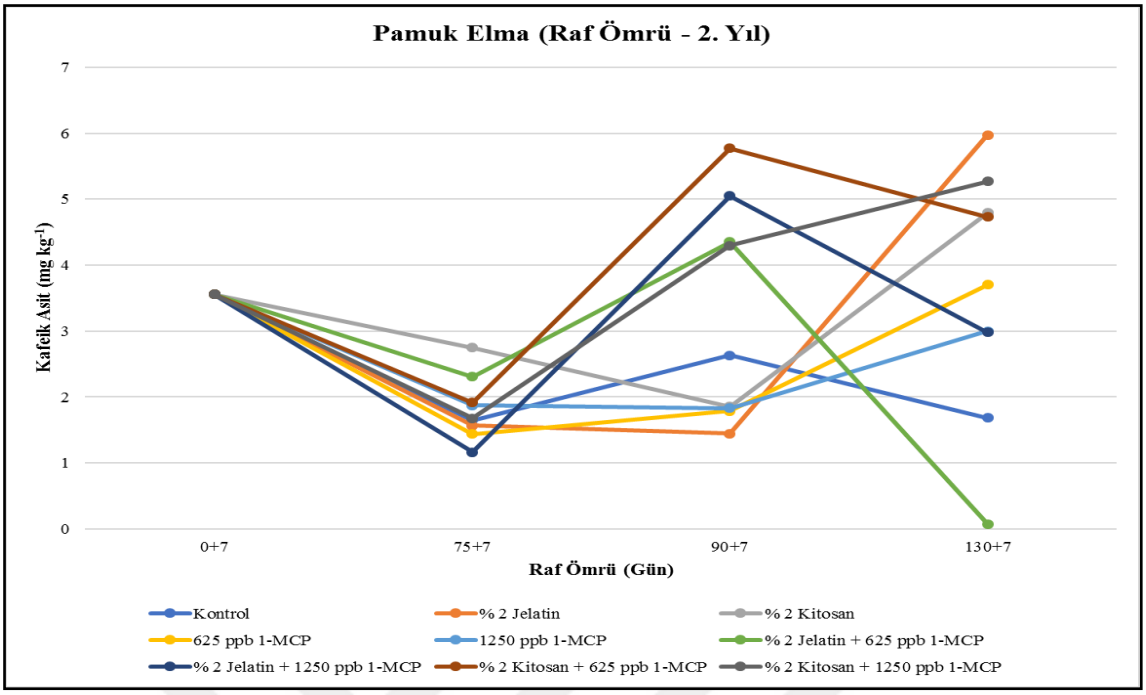
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe tutulması esnasında kafeik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise; raf ömrü boyunca

dalgalanmaların göründüğü, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 4.171 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1.100 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.105 ve Şekil 4.315).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise kontrol, 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 5.974 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.072 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.105 ve Şekil 4.316).



Şekil 4.329 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.330 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

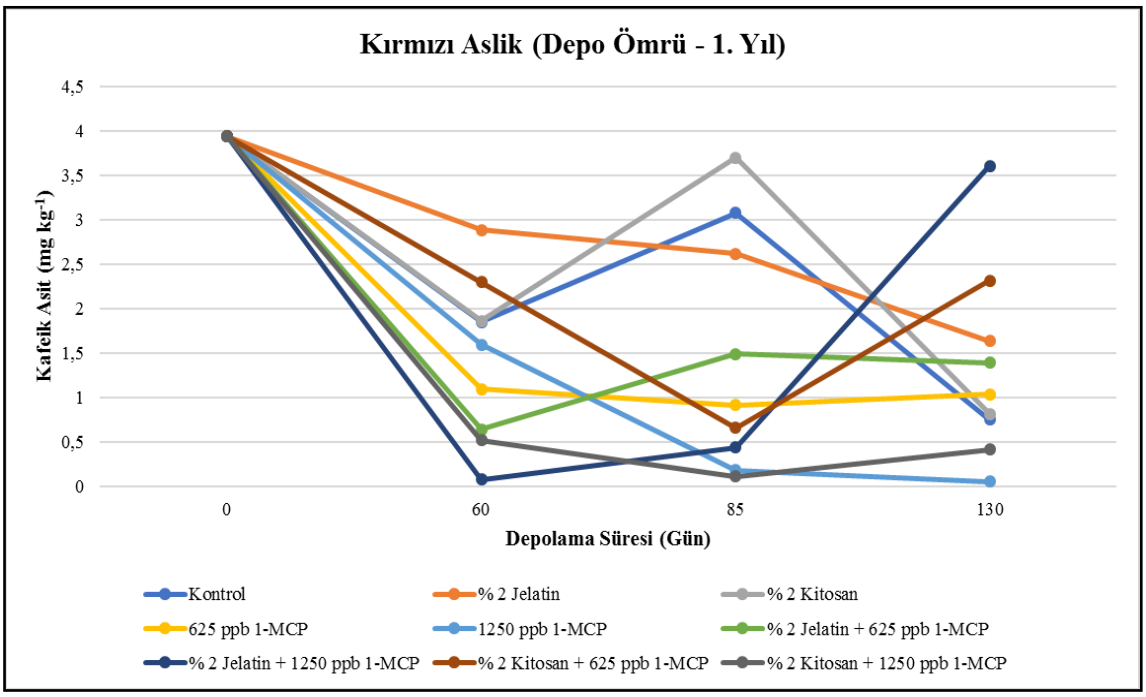
Pamuk Elma mahalli çeşidinin kafeik asit değerinde; birinci ve ikinci yıllarda depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her iki yılda, depo ve raf ömrü arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.105).

Çizelge 4.105 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	2.976 ^{öd}	3.530 ^{öd}	3.664 ^{AB}	3.446 ^{D}	3.286 ^{DE}	2.542 ^{C}	3.813 ^{B}	3.311 ^{A}
	%2 Jelatin	2.976 ^{öd}	3.530 ^{öd}	2.888 ^{B}	3.069 ^{DE}	3.810 $^{B-D\ \#}$	2.548 ^{C}	3.658 ^{B}	4.062 ^{A}
	%2 Kitosan	2.976 ^{öd}	3.530 ^{öd}	4.420 $^{A\ \#}$	2.544 ^{E}	4.051 $^{AC\ \#}$	2.494 ^{C}	3.724 ^{B}	3.092 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	2.976 ^{öd}	3.530 ^{öd}	2.640 $^{B\ \#}$	3.534 ^{CD}	4.485 $^{A\ \#}$	3.562 ^{BC}	5.574 ^{A}	4.171 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	2.976 ^{öd}	3.530 ^{öd}	2.835 ^{B}	3.119 ^{DE}	2.806 ^{E}	3.758 ^{BC}	4.234 $^{B\ \#}$	1.399 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	2.976 ^{öd}	3.530 ^{öd}	2.433 $^{B\ \#}$	4.692 ^{AB}	3.593 $^{CD\ \#}$	5.412 ^{A}	4.092 $^{B\ \#}$	1.226 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	2.976 ^{öd}	3.530 ^{öd}	3.617 ^{AB}	5.271 ^{A}	3.545 $^{CD\ \#}$	4.050 ^{B}	3.850 $^{B\ \#}$	1.439 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	2.976 ^{öd}	3.530 ^{öd}	3.392 ^{AB}	3.075 ^{DE}	4.406 ^{AB}	3.974 ^{B}	3.628 ^{B}	3.239 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	2.976 ^{öd}	3.530 ^{öd}	4.282 ^{A}	4.229 ^{BC}	4.647 ^{A}	4.568 ^{AB}	3.909 $^{B\ \#}$	1.100 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**2.976** ^{b}	**3.530** ^{a}	**3.352** ^{b}	**3.664** ^{a}	**3.847** ^{a}	**3.656** ^{a}	**4.053** ^{a}	**2.560** ^{b}
2020	**Kontrol**	6.816 $^{öd\ \#}$	3.558 ^{öd}	5.797 $^{BC\ \#}$	1.648 ^{CD}	4.288 $^{öd\ \#}$	2.630 ^{C}	5.596 $^{BC\ \#}$	1.682 ^{D}
	%2 Jelatin	6.816 $^{öd\ \#}$	3.558 ^{öd}	7.319 $^{A\ \#}$	1.565 $^{C-E}$	4.219 $^{öd\ \#}$	1.443 ^{D}	5.851 $^{A-C}$	5.974 ^{A}
	%2 Kitosan	6.816 $^{öd\ \#}$	3.558 ^{öd}	5.090 $^{C-E\ \#}$	2.748 ^{A}	3.905 $^{öd\ \#}$	1.853 ^{CD}	5.721 $^{A-C\ \#}$	4.791 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	6.816 $^{öd\ \#}$	3.558 ^{öd}	7.464 $^{A\ \#}$	1.438 ^{DE}	4.161 $^{öd\ \#}$	1.787 ^{CD}	5.410 $^{CD\ \#}$	3.703 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	6.816 $^{öd\ \#}$	3.558 ^{öd}	6.585 $^{AB\ \#}$	1.874 ^{C}	4.847 $^{öd\ \#}$	1.829 ^{CD}	6.324 ^{AB}	2.999 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	6.816 $^{öd\ \#}$	3.558 ^{öd}	5.650 $^{BC\ \#}$	2.307 ^{B}	4.786 $^{öd\ \#}$	4.354 ^{B}	4.559 $^{D\ \#}$	0.072 ^{E}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	6.816 $^{öd\ \#}$	3.558 ^{öd}	3.818 $^{E\ \#}$	1.161 ^{E}	4.701 ^{öd}	5.048 ^{AB}	6.565 $^{A\ \#}$	2.980 ^{CD}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	6.816 $^{öd\ \#}$	3.558 ^{öd}	5.221 $^{CD\ \#}$	1.914 ^{C}	4.675 ^{öd}	5.774 ^{A}	5.091 ^{CD}	4.732 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	6.816 $^{öd\ \#}$	3.558 ^{öd}	4.179 $^{DE\ \#}$	1.675 ^{CD}	3.955 ^{öd}	4.300 ^{B}	5.390 ^{CD}	5.270 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**6.816** ^{a}	**3.558** ^{a}	**5.680** ^{b}	**1.814** ^{b}	**4.393** ^{c}	**3.224** ^{a}	**5.612** ^{b}	**3.578** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.008$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

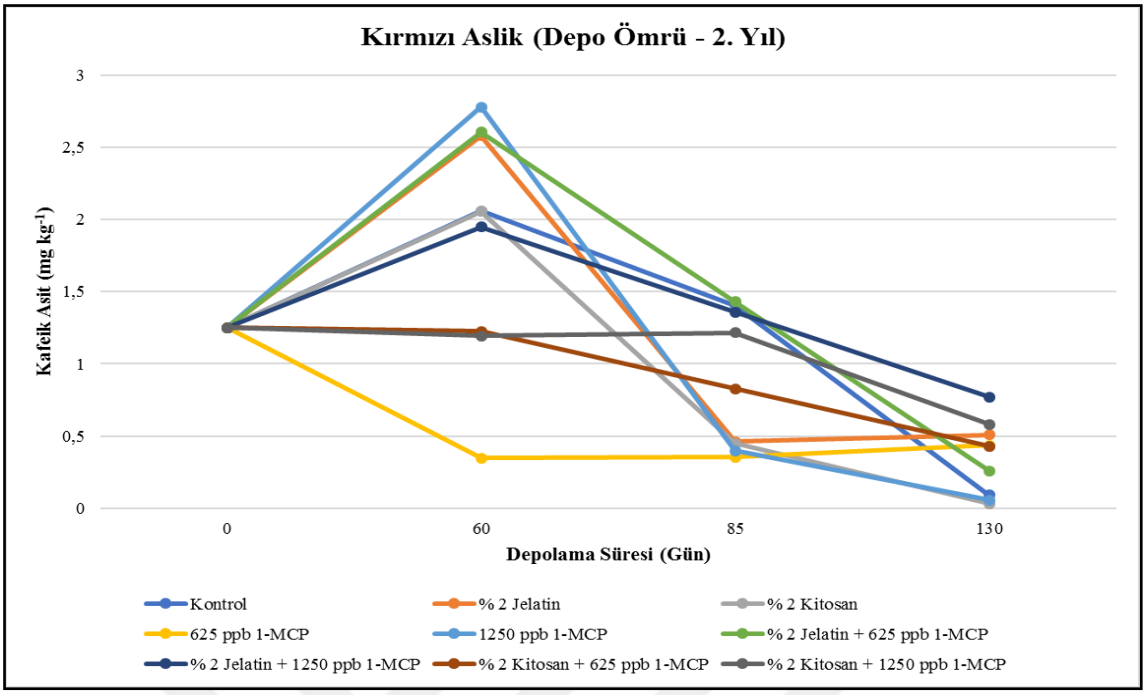
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama boyunca dalgalanmaların gözlemlendiği, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 3.608 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.051 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.106 ve Şekil 4.331).



Şekil 4.331 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

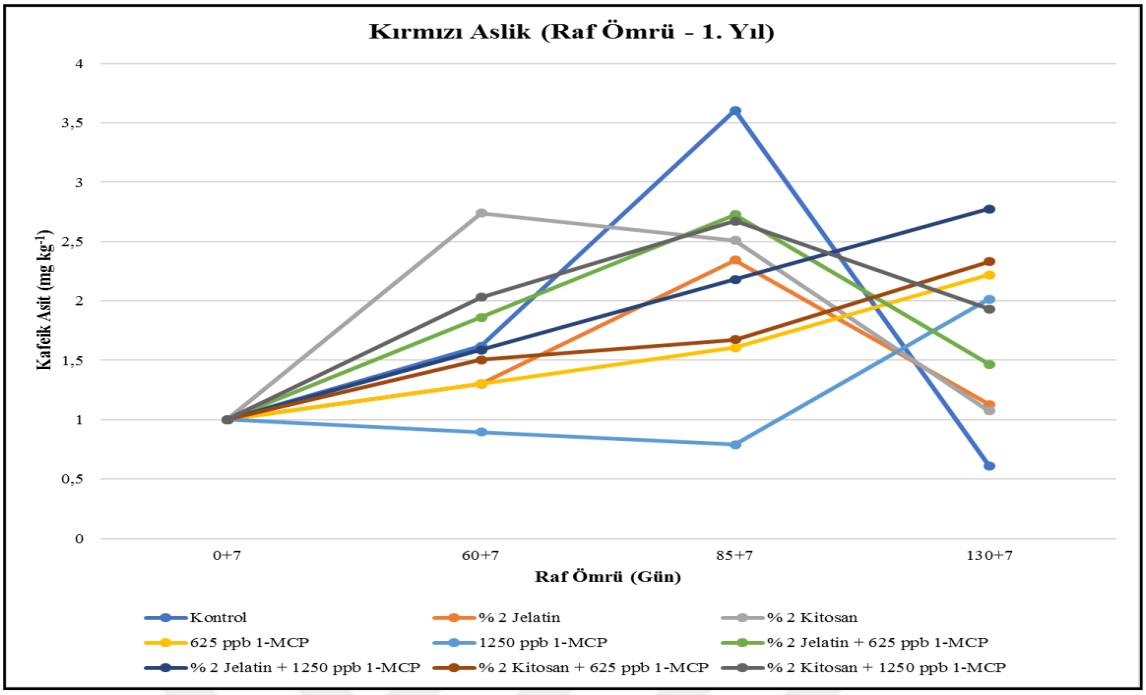
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların gözlemlendiği, depo ömrü sonunda ise depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 0.769 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.058 mg kg^{-1} ile %2 kitosan ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.106 ve Şekil 4.332).



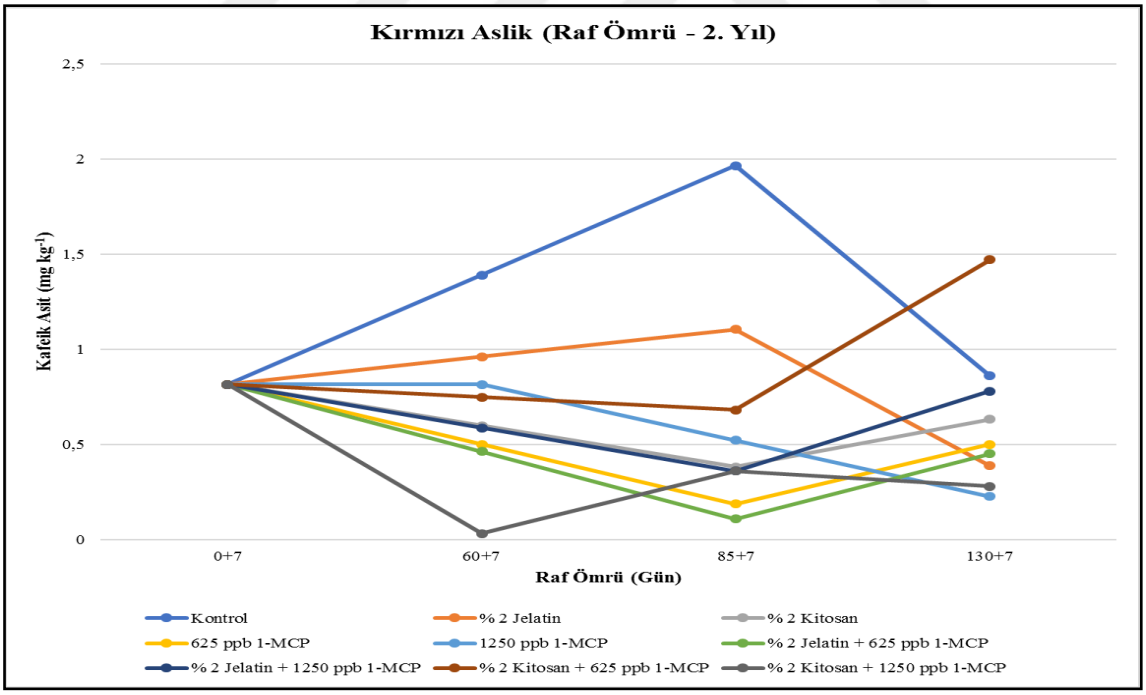
Şekil 4.332 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise kontrol grubu hariç, tüm uygulamaların artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek en yüksek kafeik asit değerinin 2.776 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.610 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.106 ve Şekil 4.333).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimlerde, raf ömrü sonunda kontrol ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamaları hariç, diğer tüm uygulamaların azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 1.472 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.229 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.106 ve Şekil 4.334).



Şekil 4.333 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.334 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

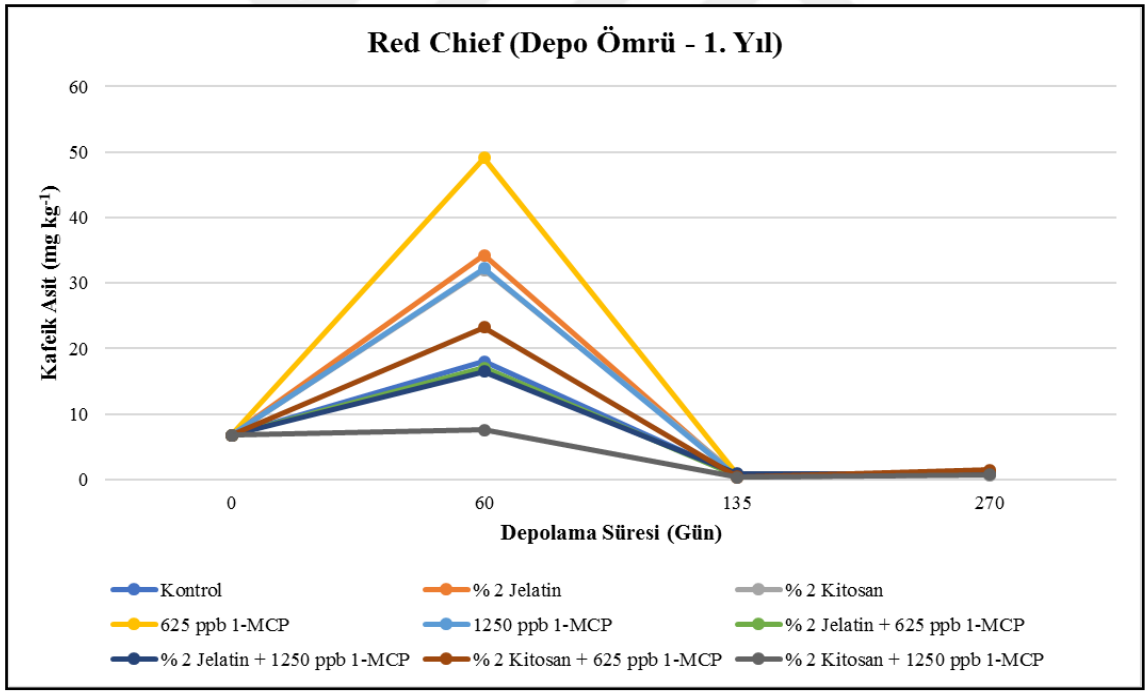
Çizelge 4.106 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	3.942 $^{öd\,\#}$	0.999 ^{öd}	1.849 ^{AB}	1.620 ^{AB}	3.080 $^{B\,\#}$	3.605 ^{A}	0.752 $^{D\text{-}F}$	0.610 ^{D}
	%2 Jelatin	3.942 $^{öd\,\#}$	0.999 ^{öd}	2.885 $^{A\,\#}$	1.301 ^{AB}	2.622 ^{C}	2.345 ^{BC}	1.636 ^{BC}	1.130 ^{C}
	%2 Kitosan	3.942 $^{öd\,\#}$	0.999 ^{öd}	1.864 ^{AB}	2.741 ^{A}	3.704 $^{A\,\#}$	2.511 ^{BC}	0.815 ^{DE}	1.075 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	3.942 $^{öd\,\#}$	0.999 ^{öd}	1.593 ^{BC}	1.303 ^{AB}	0.910 ^{E}	1.607 ^{D}	1.035 $^{C\text{-}E\,\#}$	2.220 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	3.942 $^{öd\,\#}$	0.999 ^{öd}	0.303 $^{D\,\#}$	0.894 ^{B}	0.177 $^{H\,\#}$	0.789 ^{E}	0.051 ^{F}	2.014 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	3.942 $^{öd\,\#}$	0.999 ^{öd}	0.637 ^{CD}	1.862 ^{AB}	1.491 ^{D}	2.726 ^{B}	1.392 ^{CD}	1.466 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	3.942 $^{öd\,\#}$	0.999 ^{öd}	0.077 $^{D\,\#}$	1.588 ^{AB}	0.438 $^{G\,\#}$	2.182 ^{C}	3.608 ^{A}	2.776 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	3.942 $^{öd\,\#}$	0.999 ^{öd}	2.299 ^{AB}	1.503 ^{AB}	0.657 $^{F\,\#}$	1.675 ^{D}	2.317 ^{B}	2.332 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	3.942 $^{öd\,\#}$	0.999 ^{öd}	0.519 $^{CD\,\#}$	2.030 ^{AB}	0.107 ^{H}	2.674 ^{B}	0.410 ^{EF}	1.932 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**3.942** ^{a}	**0.999** ^{c}	**1.336** ^{b}	**1.649** ^{b}	**1.465** ^{b}	**2.235** ^{a}	**1.335** ^{b}	**1.728** ^{b}
2020	**Kontrol**	1.303 $^{öd\,\#}$	0.817 ^{öd}	2.059 ^{A}	1.391 ^{A}	1.405 $^{A\,\#}$	1.965 ^{A}	0.093 $^{D\,\#}$	0.862 ^{B}
	%2 Jelatin	1.303 $^{öd\,\#}$	0.817 ^{öd}	2.580 $^{A\,\#}$	0.961 ^{AB}	0.461 $^{B\,\#}$	1.106 ^{B}	0.509 $^{A\text{-}c}$	0.389 ^{CD}
	%2 Kitosan	1.303 $^{öd\,\#}$	0.817 ^{öd}	2.057 $^{A\,\#}$	0.601 ^{B}	0.450 $^{B\,\#}$	0.385 $^{C\text{-}E}$	0.058 $^{D\,\#}$	0.633 $^{B\text{-}D}$
	625 ppb 1-MCP	1.303 $^{öd\,\#}$	0.817 ^{öd}	0.348 ^{C}	0.502 ^{B}	0.355 $^{B\,\#}$	0.188 ^{DE}	0.435 ^{BC}	0.502 $^{B\text{-}D}$
	1250 ppb 1-MCP	1.303 $^{öd\,\#}$	0.817 ^{öd}	2.781 $^{A\,\#}$	0.817 ^{B}	0.397 ^{B}	0.523 ^{CD}	0.058 $^{D\,\#}$	0.229 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	1.303 $^{öd\,\#}$	0.817 ^{öd}	2.606 $^{A\,\#}$	0.464 ^{B}	1.433 ^{A}	0.111 ^{E}	0.259 ^{CD}	0.453 $^{B\text{-}D}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1.303 $^{öd\,\#}$	0.817 ^{öd}	1.948 $^{AB\,\#}$	0.589 ^{B}	1.359 $^{A\,\#}$	0.362 $^{C\text{-}E}$	0.769 ^{A}	0.782 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1.303 $^{öd\,\#}$	0.817 ^{öd}	1.226 $^{B\,\#}$	0.750 ^{B}	0.827 ^{AB}	0.683 ^{C}	0.429 $^{BC\,\#}$	1.472 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	1.303 $^{öd\,\#}$	0.817 ^{öd}	1.195 $^{B\,\#}$	0.442 ^{B}	1.215 $^{AB\,\#}$	0.362 $^{C\text{-}E}$	0.580 ^{AB}	0.281 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**1.303** ^{b}	**0.817** ^{a}	**1.867** ^{a}	**0.724** ^{a}	**0.878** ^{c}	**0.632** ^{a}	**0.355** ^{d}	**0.622** ^{a}
			p^{Uygulama} = 0.001		**$p^{\text{D.S.}}$ = 0.001**		**$p^{\text{Yıl}}$ =0.001**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin kafeik asit değerinde; her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki yılda depo ve raf ömrü arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde; birinci yılda, depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda depo ömründe farkların istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.106).

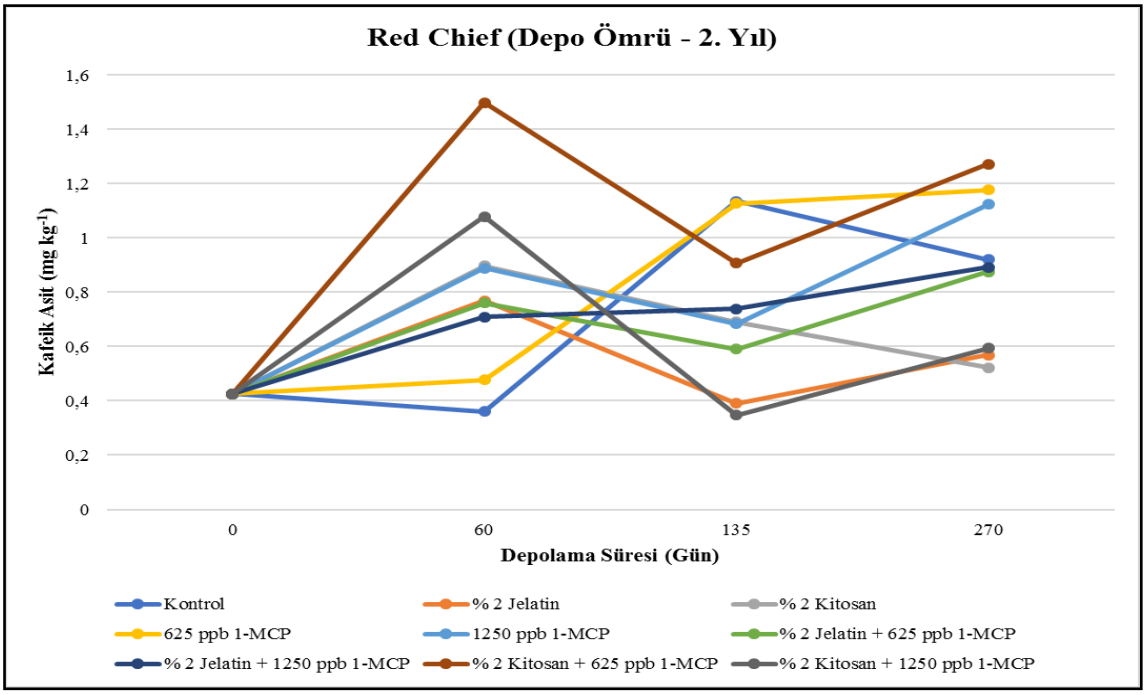
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü kafeik asit değerindeki değişimlerde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 1.500 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.719 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.107 ve Şekil 4.335).



Şekil 4.335 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda başlangıç değerleri

ile kıyaslandığında artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 1.272 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.523 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.107 ve Şekil 4.336).

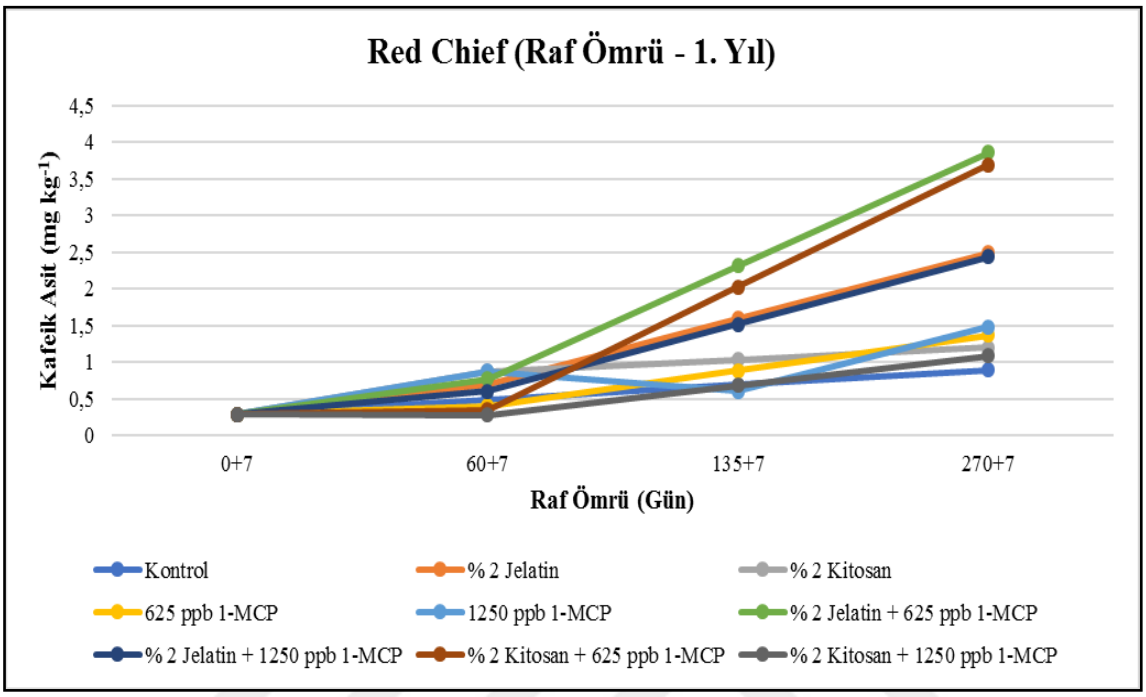


Şekil 4.336 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

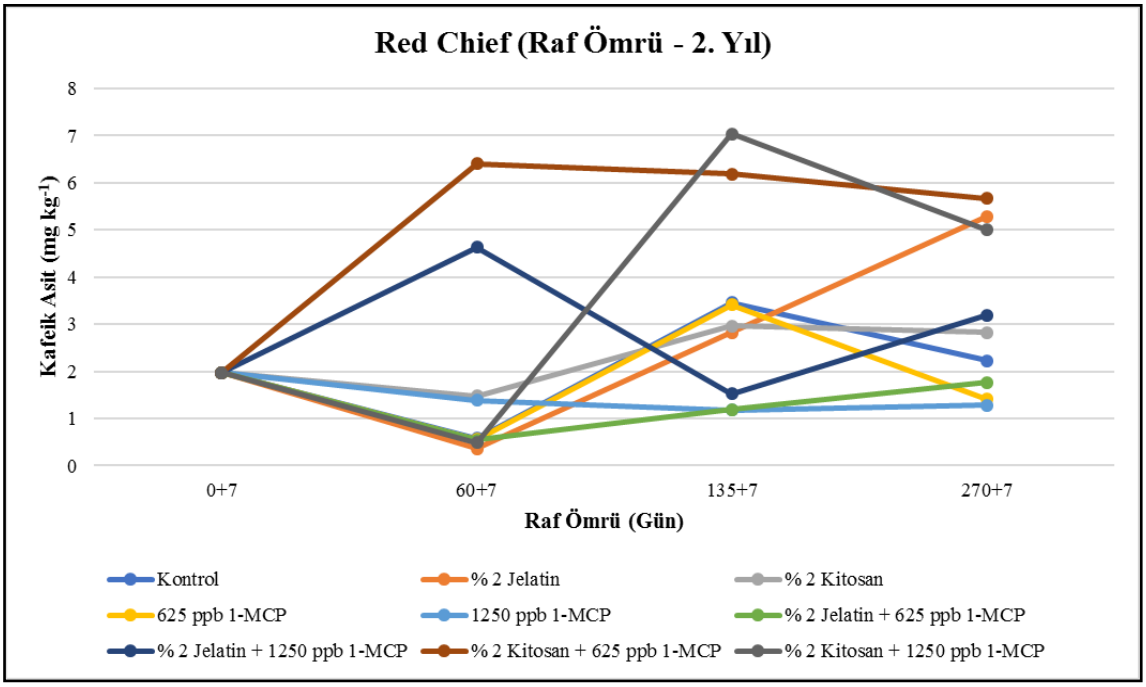
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında; raf ömrü sonunda tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 3.862 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.896 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.107 ve Şekil 4.337).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü kafeik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamaları hariç, diğer tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek kafeik asit değerinin 5.667 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625

ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1.281 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.107 ve Şekil 4.338).



Şekil 4.337 Red Chief standart elma çeşidinin standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.338 Red Chief standart elma çeşidinin elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.107 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	6.806 ^{öd}	0.286 ^{öd}	17.991 ^{BC}	0.486 $^{A-D}$	0.619 ^{B}	0.691 ^{öd}	0.865 ^{B}	0.896 ^{D}
	%2 Jelatin	6.806 ^{öd}	0.286 ^{öd}	34.275 ^{AB}	0.702 $^{A-C}$	0.367 ^{C}	1.594 ^{öd}	0.888 $^{B\,\#}$	2.486 ^{B}
	%2 Kitosan	6.806 ^{öd}	.0.286 ^{öd}	31.986 $^{AB\,\#}$	0.870 ^{A}	0.670 $^{B\,\#}$	1.036 ^{öd}	0.719 $^{B\,\#}$	1.202 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	6.806 ^{öd}	0.286 ^{öd}	49.111 ^{A}	0.402 $^{B-D}$	0.699 ^{B}	0.882 ^{öd}	0.969 $^{B\,\#}$	1.362 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	6.806 ^{öd}	0.286 ^{öd}	32.238 $^{AB\,\#}$	0.871 ^{A}	0.485 ^{BC}	0.598 ^{öd}	0.969 $^{B\,\#}$	1.478 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	6.806 ^{öd}	0.286 ^{öd}	17.088 $^{BC\,\#}$	0.772 ^{AB}	0.492 ^{BC}	2.317 ^{öd}	1.078 $^{B\,\#}$	3.862 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	6.806 ^{öd}	0.286 ^{öd}	16.537 $^{BC\,\#}$	0.600 $^{A-D}$	0.948 ^{A}	1.517 ^{öd}	0.931 ^{B}	2.435 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	6.806 ^{öd}	0.286 ^{öd}	23.247 $^{BC\,\#}$	0.349 ^{CD}	0.476 ^{BC}	2.023 ^{öd}	1.500 $^{A\,\#}$	3.696 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	6.806 ^{öd}	0.286 ^{öd}	7.602 ^{C}	0.277 ^{D}	0.388 ^{C}	0.680 ^{öd}	0.755 ^{B}	1.084 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**6.806** ^{b}	**0.286** ^{c}	**25.564** ^{a}	**0.592** ^{c}	**0.572** ^{c}	**1.260** ^{b}	**0.964** ^{c}	**2.056** ^{a}
2020	**Kontrol**	0.425 $^{öd\,\#}$	1.969 ^{öd}	0.361 $^{C\,\#}$	0.581 ^{D}	1.135 ^{A}	3.458 ^{AB}	0.920 $^{BC\,\#}$	2.230 $^{B-D}$
	%2 Jelatin	0.425 $^{öd\,\#}$	1.969 ^{öd}	0.769 $^{BC\,\#}$	0.361 ^{D}	0.392 ^{D}	2.826 ^{AB}	0.568 $^{DE\,\#}$	5.290 ^{A}
	%2 Kitosan	0.425 $^{öd\,\#}$	1.969 ^{öd}	0.898 $^{A-C}$	1.472 ^{C}	0.691 ^{CD}	2.967 ^{AB}	0.523 $^{E\,\#}$	2.825 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	0.425 $^{öd\,\#}$	1.969 ^{öd}	0.478 ^{BC}	0.559 ^{D}	1.126 $^{A\,\#}$	3.406 ^{AB}	1.177 ^{AB}	1.411 ^{D}
	1250 ppb 1-MCP	0.425 $^{öd\,\#}$	1.969 ^{öd}	0.889 $^{A-C\,\#}$	1.389 ^{C}	0.685 $^{BC\,\#}$	1.174 ^{B}	1.123 ^{AB}	1.281 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.425 $^{öd\,\#}$	1.969 ^{öd}	0.760 ^{BC}	0.544 ^{D}	0.590 $^{CD\,\#}$	1.189 ^{B}	0.876 $^{B-D\,\#}$	1.762 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.425 $^{öd\,\#}$	1.969 ^{öd}	0.709 $^{BC\,\#}$	4.633 ^{B}	0.740 $^{BC\,\#}$	1.523 ^{B}	0.893 $^{B-D\,\#}$	3.191 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.425 $^{öd\,\#}$	1.969 ^{öd}	1.499 $^{A\,\#}$	6.404 ^{A}	0.907 ^{AB}	6.191 ^{AB}	1.272 $^{A\,\#}$	5.667 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.425 $^{öd\,\#}$	1.969 ^{öd}	1.079 ^{AB}	0.493 ^{D}	0.348 ^{D}	7.033 ^{A}	0.595 $^{C-E\,\#}$	5.004 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.425** ^{b}	**1.969** ^{b}	**0.827** ^{a}	**1.826** ^{b}	**0.735** ^{a}	**3.307** ^{a}	**0.883** ^{a}	**3.185** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.015$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin kafeik asit değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde; her iki yıl, depo ve raf ömründe farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde farkların önemli olduğu belirlenirken, depolama süreleri arası farklarda ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.107).

Çizelge 4.108. Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde kafeik asit (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	3.434	3.207	2.406	1.709	6.570	0.590
	%2 Jelatin	3.333	3.302	2.771	1.444	10.584	1.267
	%2 Kitosan	3.793	2.915	2.581	1.831	10.045	.849
	625 ppb 1-MCP	3.919	3.699	1.870	1.533	14.396	.733
	1250 ppb 1-MCP	3.212	2.952	1.118	1.174	10.125	.808
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	3.273	3.715	1.865	1.763	6.366	1.809
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	3.497	3.572	2.016	1.886	6.305	1.210
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	3.600	3.455	2.304	1.627	8.007	1.588
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	3.953	3.357	1.244	1.909	3.888	.582
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**3.557 *B***	**3.353 *a***	**2.020 *B***	**1.653 *b***	**8.476 *A***	**1.048 *c***
2020	**Kontrol**	5.624	2.379	1.215	1.259	.710	2.060
	%2 Jelatin	6.051	3.135	1.213	.818	.539	2.612
	%2 Kitosan	5.383	3.238	.967	.609	.634	2.308
	625 ppb 1-MCP	5.962	2.621	.610	.502	.802	1.836
	1250 ppb 1-MCP	6.143	2.565	1.135	.596	.781	1.453
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	5.453	2.573	1.400	.461	.663	1.366
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	5.475	3.187	1.345	.637	.692	2.829
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	5.451	3.994	.946	.930	1.026	5.058
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	5.085	3.700	1.074	.475	.612	3.625
	Kontrol	**5.625 *A***	**3.044 *a***	**1.101 *B***	**0.699 *c***	**0.717 *C***	**2.572 *b***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$			

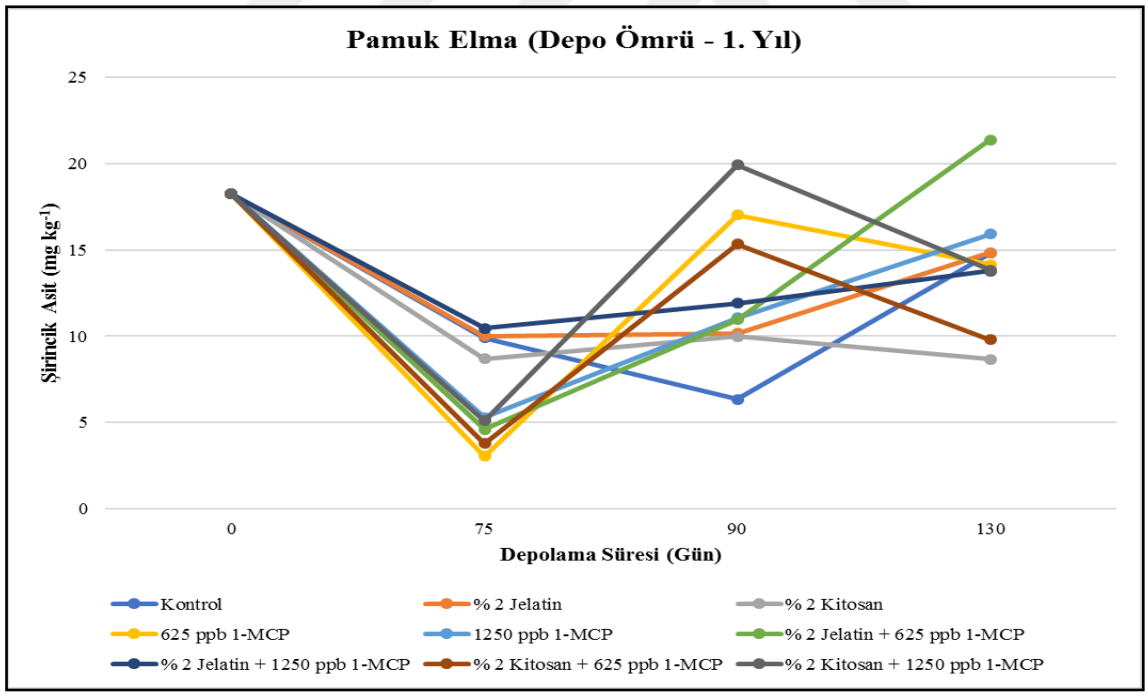
A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Elma çeşitlerinde kafeik asit değerinde çeşitler arası farkları incelendiğinde; birinci yıl, depo ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip oldukları, raf

ömründe ise Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşitlerinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip oldukları belirlenmiştir ($p<0.05$). İkinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe Red Chief standart elma çeşidi ile Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip oldukları tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.108).

4.13.9 Şirincik Asit

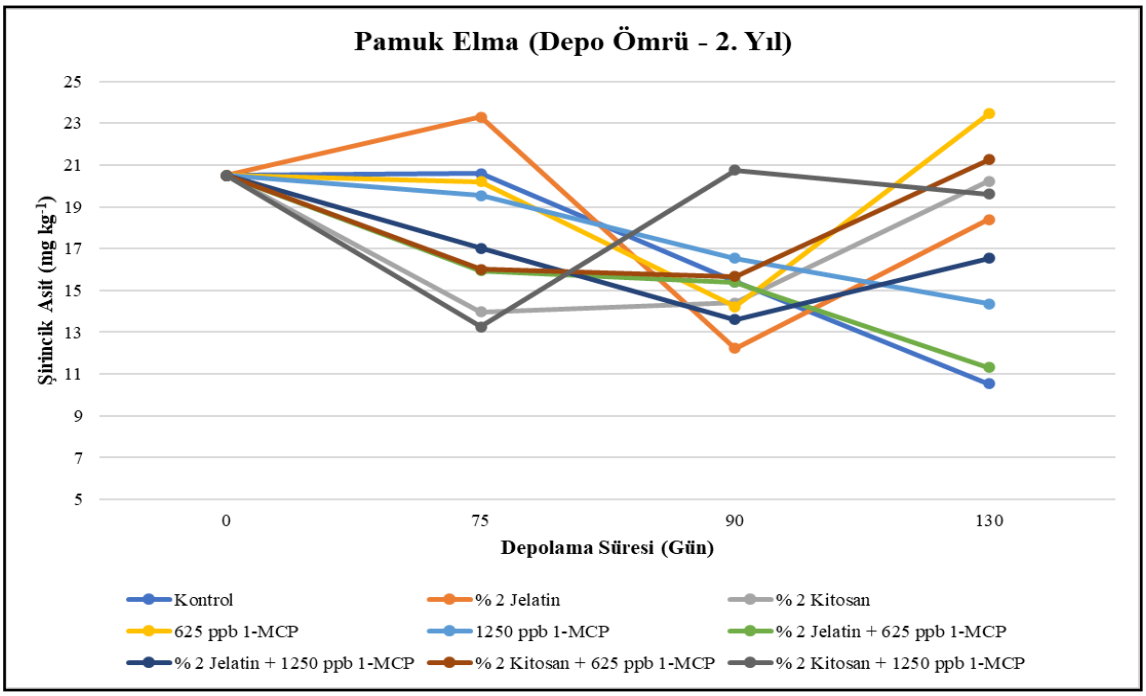
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında şirincik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.109-4.112 ve Şekil 4.339-4.350'de gösterilmiştir.



Şekil 4.339 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin depolanması sırasında birinci yıl (2019), depo ömrü şirincik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama

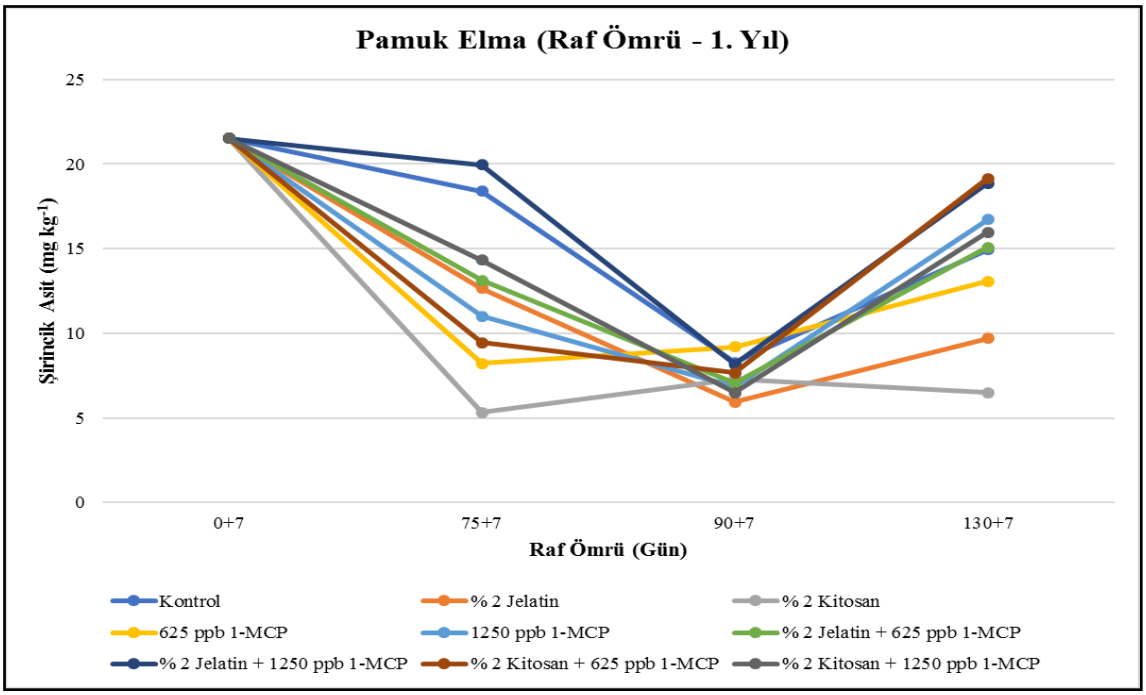
süresince dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin+625 1-MCP uygulamasının artış, diğer tüm uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 21.382 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 8.668 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.109 ve Şekil 4.339).



Şekil 4.340 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

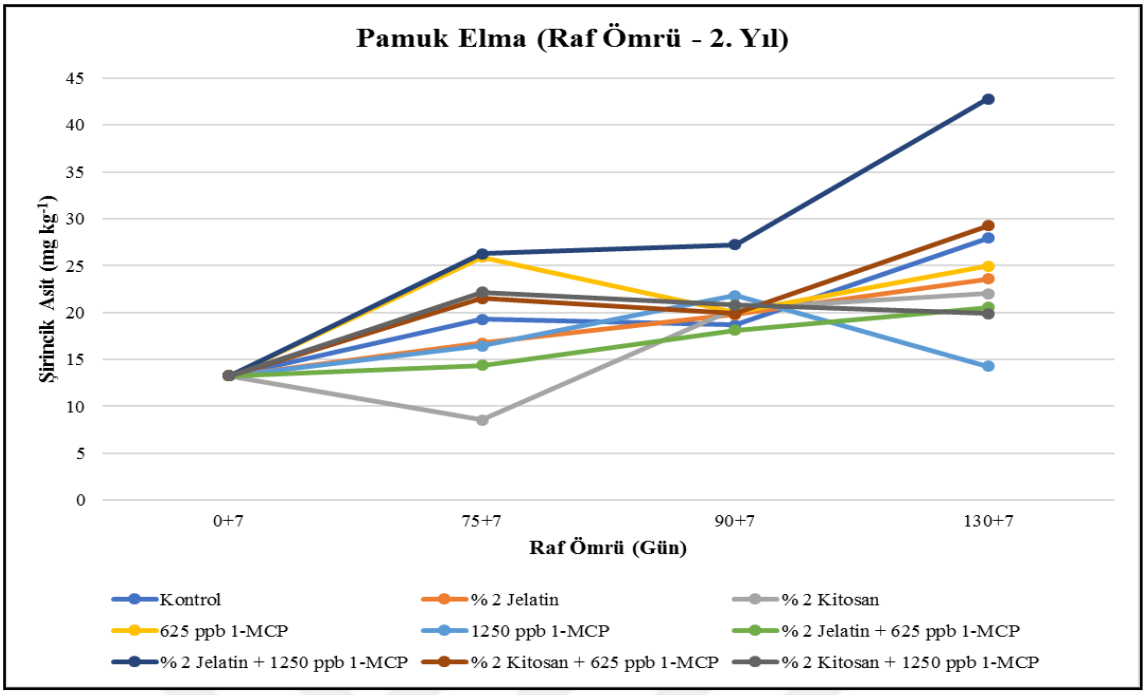
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü şirincik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu görülürken, depo ömrü sonunda 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerine sahip uygulamanın 23.451 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 10.536 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu yapılan analiz sonucuna göre belirlenmiştir (Çizelge 4.109 ve Şekil 4.340).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019) raf ömrü şirincik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu görülürken, raf ömrü sonunda ise başlangıç değerleriyle kıyaslandığında tüm uygulamalarda azalışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 19.157 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 6.499 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.109 ve Şekil 4.341).



Şekil 4.341 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü şirincik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü sonunda tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 29.291 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 14.266 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.109 ve Şekil 4.342).



Şekil 4.342 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

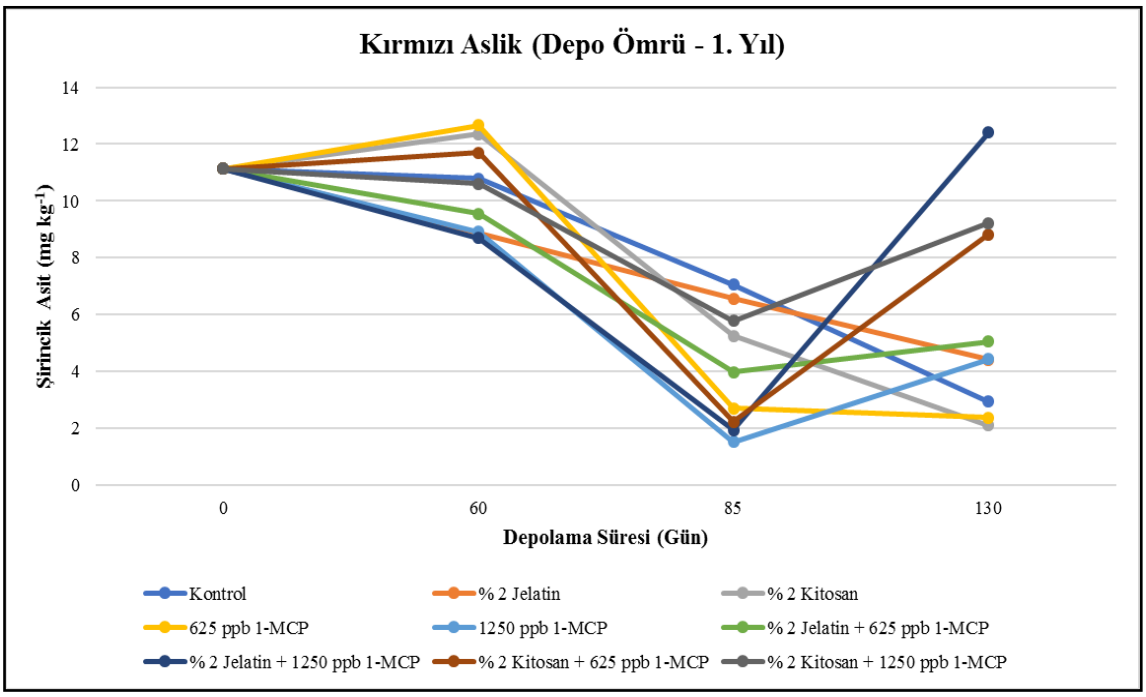
Pamuk Elma mahalli çeşidinin şirincik asit değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde; birinci yıl depo ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise 90+7. gün hariç, diğer depolama günlerinde uygulamalar arasında farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). İkinci yıl, depo ömründe ise 90. gün depolaması hariç, diğer depolama günlerinde farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her iki yıl, depo ve raf ömrü arası farkların istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.109).

Çizelge 4.109 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	18.249 ^{öd}	21.503 ^{öd}	9.893 $^{A\,\#}$	18.404 ^{A}	6.330 $^{D\,\#}$	8.281 ^{öd}	14.800 ^{B}	14.946 ^{BC}
	%2 Jelatin	18.249 ^{öd}	21.503 ^{öd}	9.999 ^{A}	12.651 ^{BC}	10.160 ^{CD}	5.936 ^{öd}	14.843 ^{B}	9.685 ^{DE}
	%2 Kitosan	18.249 ^{öd}	21.503 ^{öd}	8.676 ^{A}	5.316 ^{E}	9.972 ^{CD}	7.299 ^{öd}	8.668 $^{D\,\#}$	6.499 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	18.249 ^{öd}	21.503 ^{öd}	3.049 $^{B\,\#}$	8.215 ^{DE}	17.018 $^{A\,\#}$	9.210 ^{öd}	14.145 ^{BC}	13.080 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	18.249 ^{öd}	21.503 ^{öd}	5.273 $^{B\,\#}$	11.015 $^{B\text{-}D}$	11.062 $^{B\text{-}D}$	6.852 ^{öd}	15.911 ^{B}	16.719 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	18.249 ^{öd}	21.503 ^{öd}	4.603 $^{B\,\#}$	13.124 ^{BC}	10.969 $^{B\text{-}D}$	7.055 ^{öd}	21.382 $^{A\,\#}$	15.069 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	18.249 ^{öd}	21.503 ^{öd}	10.446 $^{A\,\#}$	19.947 ^{A}	11.914 ^{BC}	8.154 ^{öd}	13.792 $^{BC\,\#}$	18.863 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	18.249 ^{öd}	21.503 ^{öd}	3.767 $^{B\,\#}$	9.447 ^{CD}	15.327 $^{AB\,\#}$	7.662 ^{öd}	9.796 $^{CD\,\#}$	19.157 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	18.249 ^{öd}	21.503 ^{öd}	5.108 $^{B\,\#}$	14.322 ^{B}	19.936 $^{A\,\#}$	6.492 ^{öd}	13.841^{BC}	15.957 $^{A\text{-}C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**18.249** ^{a}	**21.503** ^{a}	**6.757** ^{c}	**12.493** ^{b}	**12.521** ^{b}	**7.438** ^{c}	**14.131** ^{b}	**14.442** ^{b}
2020	**Kontrol**	20.510 $^{öd\,\#}$	13.275 ^{öd}	20.596 ^{AB}	19.264 $^{B\text{-}D}$	15.411 ^{öd}	18.699 ^{B}	10.536 $^{G\,\#}$	27.957 ^{AB}
	%2 Jelatin	20.510 $^{öd\,\#}$	13.275 ^{öd}	23.289 ^{A}	16.736 $^{B\text{-}D}$	12.230 $^{öd\,\#}$	19.785 ^{AB}	18.394 ^{D}	23.594 ^{AB}
	%2 Kitosan	20.510 $^{öd\,\#}$	13.275 ^{öd}	13.973 $^{C\,\#}$	8.524 ^{E}	14.402 ^{öd}	20.421 ^{AB}	20.215 ^{BC}	22.009 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	20.510 $^{öd\,\#}$	13.275 ^{öd}	20.203 ^{AB}	25.908 ^{A}	14.214 $^{öd\,\#}$	20.066 ^{AB}	23.451 ^{A}	24.975 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	20.510 $^{öd\,\#}$	13.275 ^{öd}	19.535 ^{AB}	16.457 ^{CD}	16.532 ^{öd}	21.831 ^{AB}	14.357 ^{F}	14.266 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	20.510 $^{öd\,\#}$	13.275 ^{öd}	15.935 ^{BC}	14.360 $^{A\text{-}C}$	15.400 ^{öd}	18.139 ^{B}	11.320 $^{G\,\#}$	20.559 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	20.510 $^{öd\,\#}$	13.275 ^{öd}	17.024 $^{BC\,\#}$	26.285 ^{A}	13.614 $^{öd\,\#}$	27.237 ^{A}	16.535 ^{E}	42.787 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	20.510 $^{öd\,\#}$	13.275 ^{öd}	16.020 ^{BC}	21.508 $^{A\text{-}C}$	15.669 ^{öd}	19.921 ^{AB}	21.251 $^{B\,\#}$	29.291 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	20.510 $^{öd\,\#}$	13.275 ^{öd}	13.272 $^{C\,\#}$	22.189 ^{AB}	20.759 ^{öd}	20.796 ^{AB}	19.609 ^{CD}	19.903 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**20.510** ^{a}	**13.275** ^{c}	**17.761** ^{b}	**19.026** ^{b}	**15.359** ^{c}	**20.766** ^{b}	**17.297** ^{bc}	**25.038** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

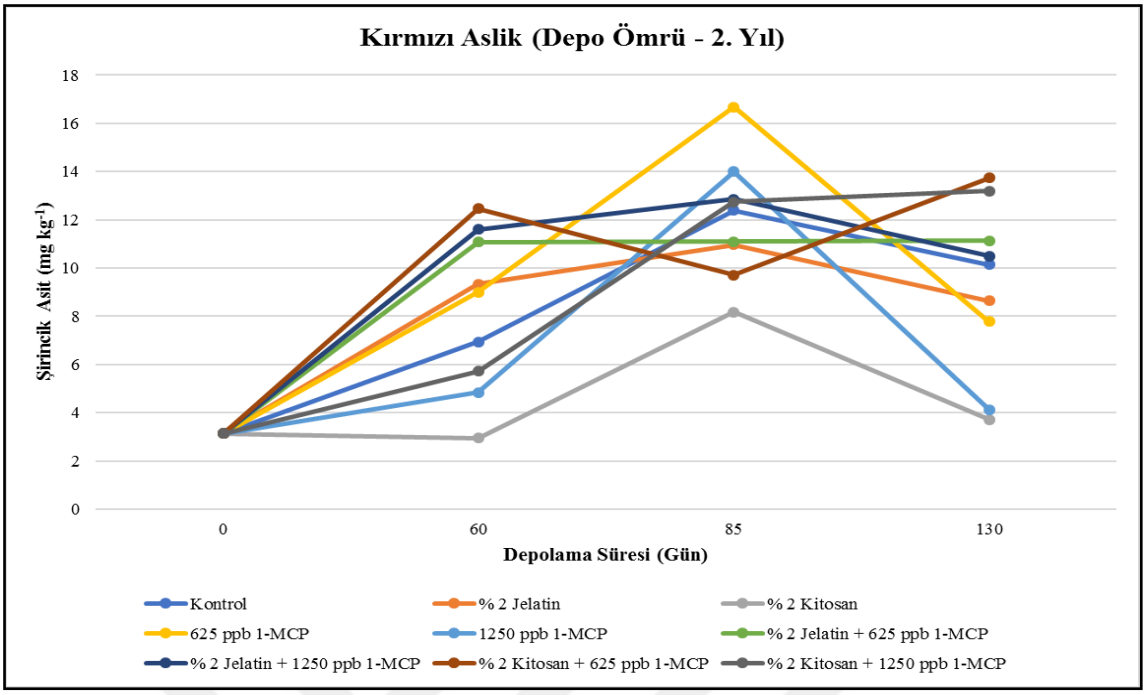
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü şirincik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama boyunca dalgalanmaların gözlemlendiği, depo ömrü sonunda %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç, diğer tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 12.403 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 2.107 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.110 ve Şekil 4.343).



Şekil 4.343 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

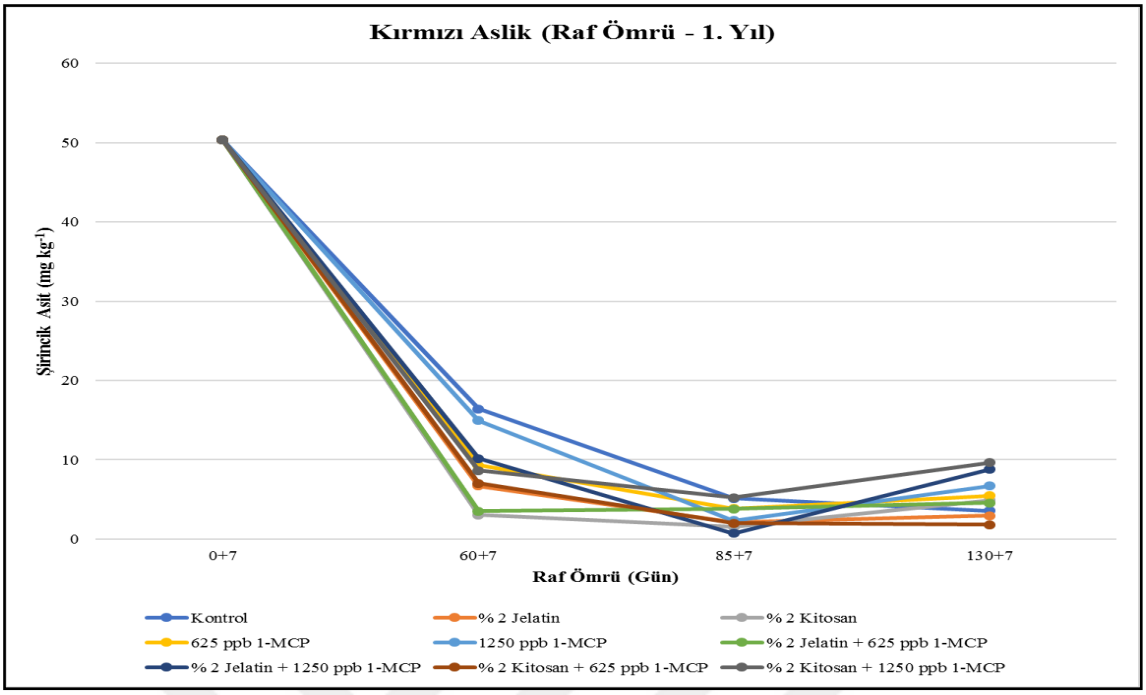
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü şirincik asit değerindeki değişimler ele alındığında, depolama süresince tüm uygulamalarda dalgalanmalarla birlikte depo ömrü sonunda artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 13.732 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 3.727 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.110 ve Şekil 4.344).



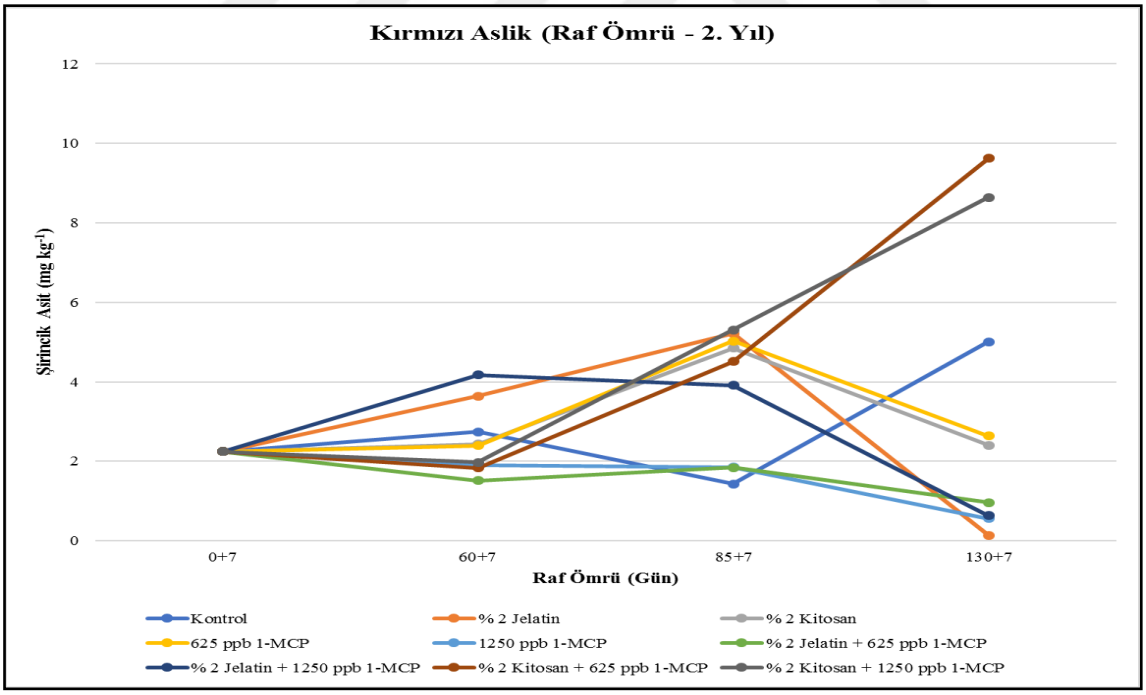
Şekil 4.344 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü şirincik asit değerindeki değişimlerde ise raf ömrü sonunda tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 9.636 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 1.800 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.110 ve Şekil 4.345).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü şirincik asit değerinde meydana gelen değişimlerde, raf ömrü boyunca dalgalanmalarla birlikte raf ömrü sonunda %2 jelatin, 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 9.621 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.141 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.110 ve Şekil 4.346).



Şekil 4.345 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



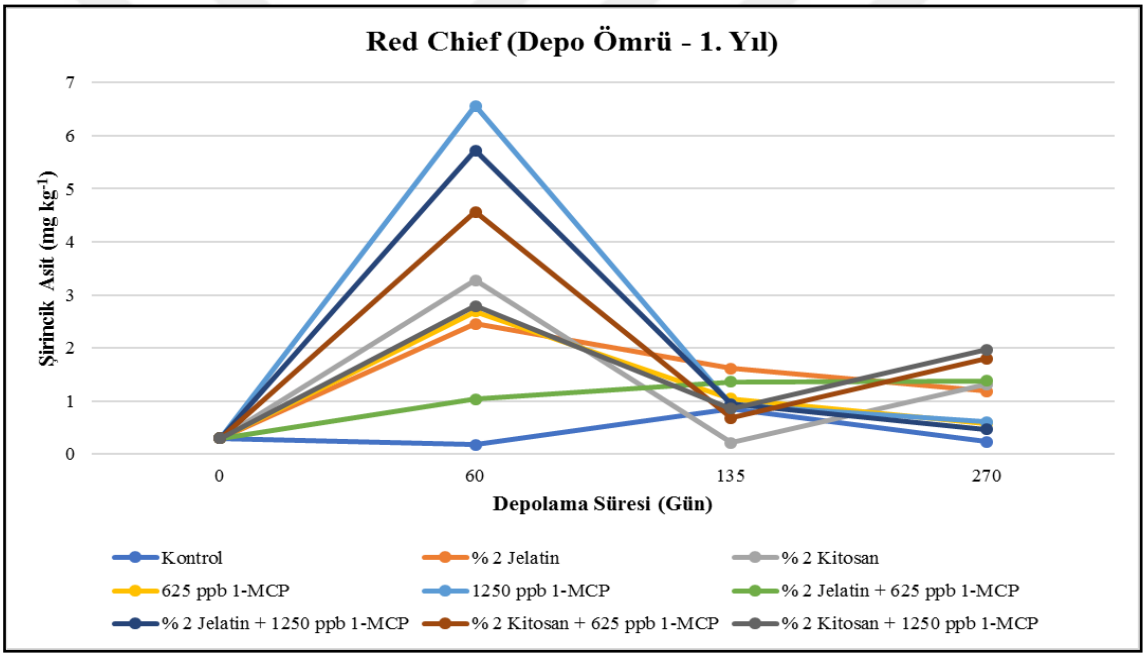
Şekil 4.346 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.110 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe kafeik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	11.142 $^{öd\,\#}$	50.328 ^{öd}	10.784 ^{öd}	16.442 ^{A}	7.057 $^{\mathbf{A}}$	5.129 ^{A}	2.942 ^{D}	3.575 ^{DE}
	%2 Jelatin	11.142 $^{öd\,\#}$	50.328 ^{öd}	8.849 ^{öd}	6.705 ^{C}	6.556 $^{A\,\#}$	2.154 ^{AB}	4.420 $^{C\,\#}$	2.963 ^{EF}
	%2 Kitosan	11.142 $^{öd\,\#}$	50.328 ^{öd}	12.353 $^{öd\,\#}$	3.040 ^{C}	5.256 $^{A\text{-}C}$	1.543 ^{AB}	2.107 $^{D\,\#}$	4.916 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	11.142 $^{öd\,\#}$	50.328 ^{öd}	12.660 $^{öd\,\#}$	9.307 $^{A\text{-}C}$	2.702 $^{\mathbf{B\text{-}D}}$	3.882 ^{AB}	2.378 $^{D\,\#}$	5.482 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	11.142 $^{öd\,\#}$	50.328 ^{öd}	8.911 ^{öd}	14.958 ^{AB}	1.516 $^{\mathbf{D}\,\#}$	2.330 ^{AB}	4.434 $^{C\,\#}$	6.691 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	11.142 $^{öd\,\#}$	50.328 ^{öd}	9.555 $^{öd\,\#}$	3.520 ^{C}	3.972 $^{\mathbf{A\text{-}D}}$	3.802 ^{AB}	5.048 ^{C}	4.583 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	11.142 $^{öd\,\#}$	50.328 ^{öd}	8.693 ^{öd}	10.147 $^{A\text{-}C}$	1.930 $^{CD\,\#}$	0.750 ^{B}	12.403 $^{A\,\#}$	8.773 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	11.142 $^{öd\,\#}$	50.328 ^{öd}	11.701 $^{öd\,\#}$	7.037 ^{C}	2.235 ^{CD}	1.995 ^{AB}	8.822 $^{B\,\#}$	1.800 ^{F}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	11.142 $^{öd\,\#}$	50.328 ^{öd}	10.614 ^{öd}	8.634 ^{BC}	5.773 ^{AB}	5.214 ^{A}	9.227 $^{B\,\#}$	9.636 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**11.142** $^{\mathbf{a}}$	**50.328** $^{\mathbf{a}}$	**10.458** $^{\mathbf{a}}$	**8.865** $^{\mathbf{b}}$	**4.111** $^{\mathbf{c}}$	**2.978** $^{\mathbf{d}}$	**5.753** $^{\mathbf{b}}$	**5.380** $^{\mathbf{c}}$
2020	**Kontrol**	3.148 ^{öd}	2.247 ^{öd}	6.946 $^{öd\,\#}$	2.738 ^{öd}	12.381 $^{öd\,\#}$	1.434 ^{öd}	10.141 ^{AB}	5.007 ^{B}
	%2 Jelatin	3.148 ^{öd}	2.247 ^{öd}	9.345 $^{öd\,\#}$	3.642 ^{öd}	10.965 ^{öd}	5.216 ^{öd}	8.652 $^{AB\,\#}$	0.141 ^{E}
	%2 Kitosan	3.148 ^{öd}	2.247 ^{öd}	2.960 ^{öd}	2.431 ^{öd}	8.186 ^{öd}	4.853 ^{öd}	3.727 ^{B}	2.407 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	3.148 ^{öd}	2.247 ^{öd}	9.005 $^{öd\,\#}$	2.393 ^{öd}	16.681 $^{öd\,\#}$	5.028 ^{öd}	7.785 ^{AB}	2.634 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	3.148 ^{öd}	2.247 ^{öd}	4.842 ^{öd}	1.900 ^{öd}	13.996 ^{öd}	1.848 ^{öd}	4.136 $^{B\,\#}$	0.560 ^{E}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	3.148 ^{öd}	2.247 ^{öd}	11.073 ^{öd}	1.515 ^{öd}	11.106 $^{öd\,\#}$	1.842 ^{öd}	11.140 $^{AB\,\#}$	0.962 ^{DE}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	3.148 ^{öd}	2.247 ^{öd}	11.595 ^{öd}	4.173 ^{öd}	12.859 $^{öd\,\#}$	3.915 ^{öd}	10.503 $^{AB\,\#}$	0.634 ^{E}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	3.148 ^{öd}	2.247 ^{öd}	12.461 ^{öd}	1.831 ^{öd}	9.708 ^{öd}	4.509 ^{öd}	13.732 ^{A}	9.621 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	3.148 ^{öd}	2.247 ^{öd}	5.731 ^{öd}	1.976 ^{öd}	12.750 ^{öd}	5.307 ^{öd}	13.203 ^{A}	8.638 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**3.148** $^{\mathbf{c}}$	**2.247** $^{\mathbf{b}}$	**8.217** $^{\mathbf{b}}$	**2.511** $^{\mathbf{ab}}$	**12.070** $^{\mathbf{a}}$	**3.772** $^{\mathbf{a}}$	**9.224** $^{\mathbf{b}}$	**3.400** $^{\mathbf{ab}}$
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

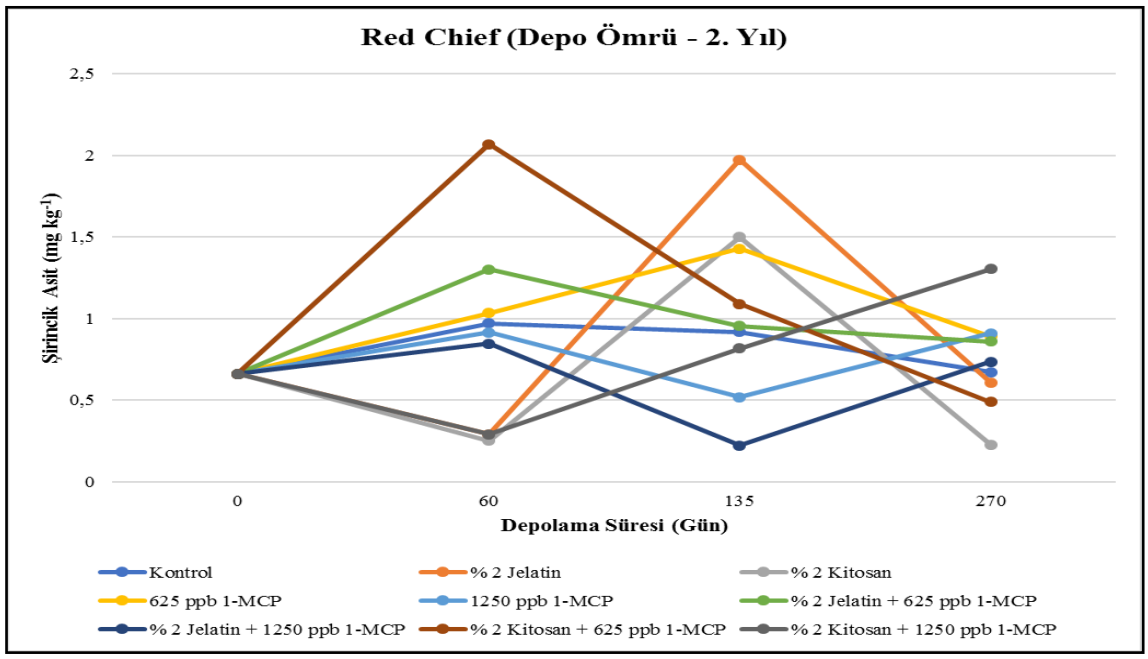
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin şirincik asit değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde; birinci yılda, 60. gün depolaması hariç, diğer depolama günlerinde ve raf ömründe uygulamalar arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenirken, ikinci yılda ise depo ömründe 60 ve 85. gün depolama süreleri hariç, raf ömründe ise 60+7 ve 85+7. gün depolamaları hariç diğer depolama günlerinde uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklara bakıldığında her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.110).



Şekil 4.347 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü şirincik asit değerindeki değişimlerde, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu belirlenirken, depo ömrü sonunda ise kontrol grubu hariç, diğer tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 1.971 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.232 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.111 ve Şekil 4.347).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü şirincik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depolama boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda %2 jelatin, %2 kitosan ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamaları hariç, diğer tüm uygulamaların artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 1.303 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.228 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.111 ve Şekil 4.348).

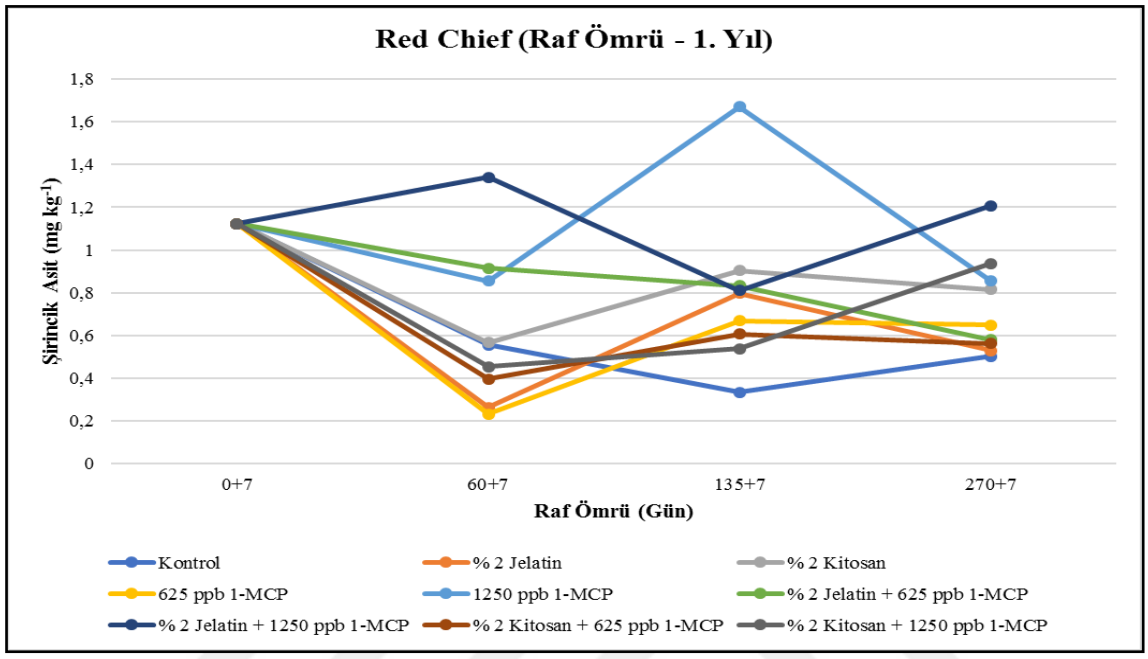


Şekil 4.348 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

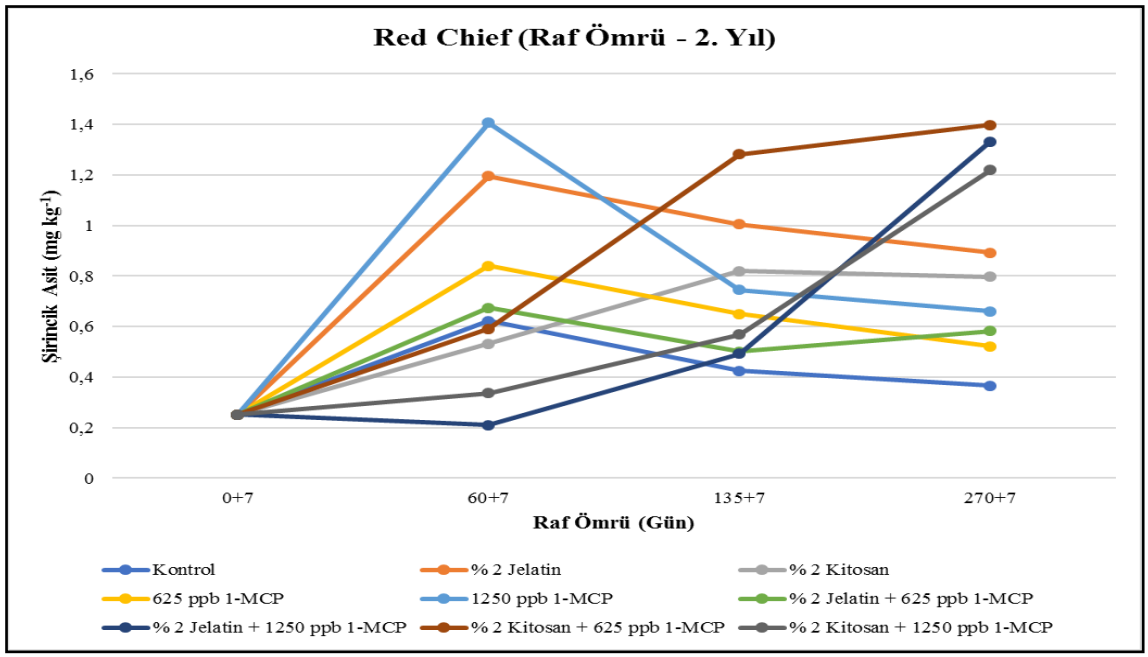
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü şirincik asit değerinde meydana gelen değişimlerde, raf ömrü boyunca dalgalanmalarla birlikte raf ömrü sonunda %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç, diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek şirincik asit değerinin 1.207 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.503 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.111 ve Şekil 4.349).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü şirincik asit değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında, raf ömrü süresince tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek

şirincik asit değerinin 1.398 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, En düşük değerin ise 0.365 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.111 ve Şekil 4.350).



Şekil 4.349 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.350 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.111 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe şirincik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	0.296 $^{öd\,\#}$	1.124 ^{öd}	0.175 $^{E\,\#}$	0.556 ^{BC}	0.578 ^{AB}	0.335 ^{C}	0.232 ^{D}	0.503 ^{öd}
	%2 Jelatin	0.296 $^{öd\,\#}$	1.124 ^{öd}	2.452 $^{C\text{-}E}$	0.263 ^{C}	1.613 ^{A}	0.798 ^{BC}	1.187 $^{A\text{-}C}$	0.529 ^{öd}
	%2 Kitosan	0.296 $^{öd\,\#}$	1.124 ^{öd}	3.282 $^{B\text{-}D\,\#}$	0.567 ^{BC}	0.218 ^{B}	0.903 ^{B}	1.313 ^{AB}	0.815 ^{öd}
	625 ppb 1-MCP	0.296 $^{öd\,\#}$	1.124 ^{öd}	2.692 $^{C\text{-}E}$	0.232 ^{C}	1.049 ^{AB}	0.670 ^{BC}	0.578 $^{B\text{-}D}$	0.648 ^{öd}
	1250 ppb 1-MCP	0.296 $^{öd\,\#}$	1.124 ^{öd}	6.566 $^{A\,\#}$	0.855 ^{AB}	0.934 ^{AB}	1.670 ^{A}	0.606 $^{B\text{-}D}$	0.855 ^{öd}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.296 $^{öd\,\#}$	1.124 ^{öd}	1.035 ^{DE}	0.914 ^{AB}	1.361 $^{A\,\#}$	0.832 ^{BC}	1.385 $^{A\,\#}$	0.580 ^{öd}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.296 $^{öd\,\#}$	1.124 ^{öd}	5.725 ^{AB}	1.341 ^{A}	0.941 ^{AB}	0.811 ^{BC}	0.470 $^{CD\,\#}$	1.207 ^{öd}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.296 $^{öd\,\#}$	1.124 ^{öd}	4.569 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.397 ^{BC}	0.685 ^{AB}	0.607 ^{BC}	1.802 $^{A\,\#}$	0.561 ^{öd}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.296 $^{öd\,\#}$	1.124 ^{öd}	2.794 $^{C\text{-}E\,\#}$	0.453 ^{BC}	0.859 ^{AB}	0.538 ^{BC}	1.971 ^{A}	0.937 ^{öd}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.296** ^{c}	**1.124** ^{a}	**3.255** ^{a}	**0.620** ^{b}	**0.915** ^{bc}	**0.796** ^{b}	**1.060** ^{b}	**0.738** ^{b}
2020	**Kontrol**	0.661 ^{öd}	0.252 ^{öd}	0.971 ^{BC}	0.622 ^{CD}	0.916 $^{B\text{-}D}$	0.426 ^{öd}	0.672 $^{B\text{-}D}$	0.365 ^{E}
	%2 Jelatin	0.661 ^{öd}	0.252 ^{öd}	0.291 $^{C\,\#}$	1.196 ^{AB}	1.971 ^{A}	1.006 ^{öd}	0.608 ^{CD}	0.892 $^{B\text{-}D}$
	%2 Kitosan	0.661 ^{öd}	0.252 ^{öd}	0.251 $^{C\,\#}$	0.532 ^{CD}	1.498 $^{AB\,\#}$	0.820 ^{öd}	0.228 $^{E\,\#}$	0.797 $^{C\text{-}E}$
	625 ppb 1-MCP	0.661 ^{öd}	0.252 ^{öd}	1.032 ^{BC}	0.841 ^{BC}	1.427 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.650 ^{öd}	0.891 $^{B\,\#}$	0.523 ^{DE}
	1250 ppb 1-MCP	0.661 ^{öd}	0.252 ^{öd}	0.914 ^{BC}	1.406 ^{A}	0.519 ^{DE}	0.746 ^{öd}	0.909 ^{B}	0.661 ^{DE}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.661 ^{öd}	0.252 ^{öd}	1.302 $^{AB\,\#}$	0.674 ^{CD}	0.954 $^{B\text{-}D}$	0.502 ^{öd}	0.858 ^{BC}	0.582 ^{DE}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.661 ^{öd}	0.252 ^{öd}	0.845 $^{BC\,\#}$	0.211 ^{D}	0.222 $^{E\,\#}$	0.493 ^{öd}	0.736 $^{B\text{-}D\,\#}$	1.332 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.661 ^{öd}	0.252 ^{öd}	2.067 $^{A\,\#}$	0.591 ^{CD}	1.088 $^{B\text{-}D}$	1.282 ^{öd}	0.490 $^{D\,\#}$	1.398 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.661 ^{öd}	0.252 ^{öd}	0.290 ^{C}	0.337 ^{D}	0.817 ^{CD}	0.570 ^{öd}	1.303 ^{A}	1.220 $^{A\text{-}C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.661** ^{b}	**0.252** ^{b}	**0.885** ^{ab}	**0.712** ^{a}	**1.046** ^{a}	**0.721** ^{a}	**0.744** ^{b}	**0.864** ^{a}
			p^{Uygulama} = 0.001		**$p^{\text{D.S.}}$ = 0.001**		**$p^{\text{Yıl}}$ =0.001**		

$^{A,\,B,\,C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a,\,b,\,c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin şirincik asit değerinde; birinci yıl depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda depo ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, raf ömründe 135 +7. gün depolaması hariç diğer depolama günlerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark her iki yılda önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.111).

Çizelge 4.112 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde şirincik asit (mg kg^{-1}) değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

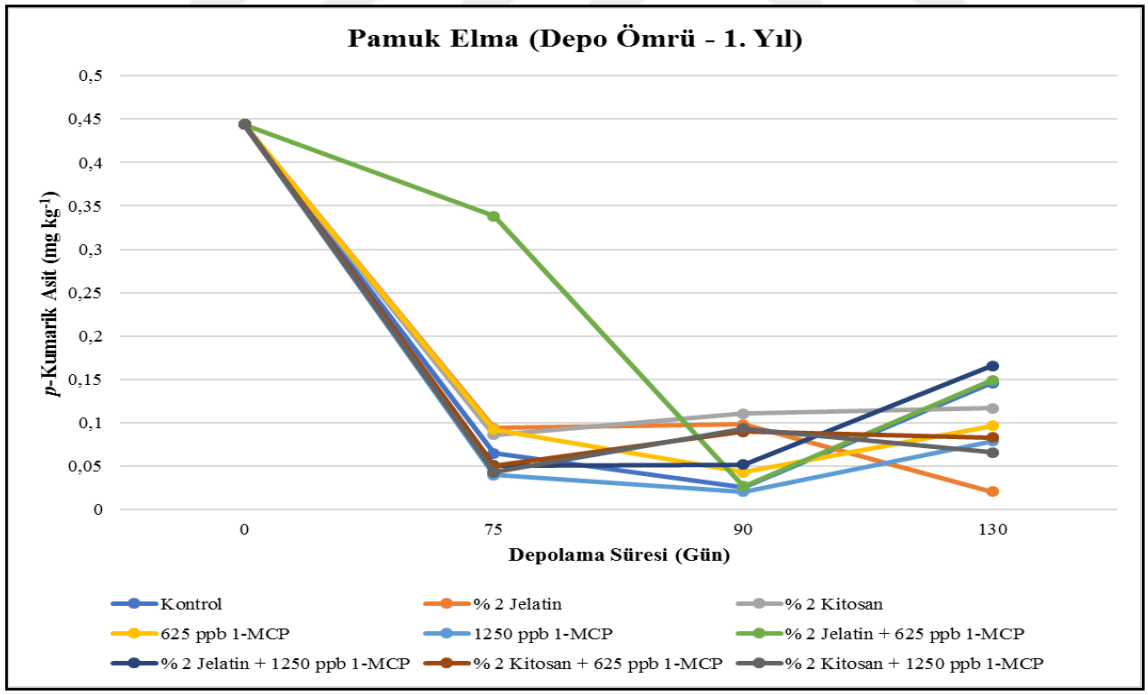
Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	12.318	15.783	7.981	18.868	.320	0.630
	%2 Jelatin	13.313	12.444	7.742	15.537	1.387	0.679
	%2 Kitosan	11.391	10.154	7.714	14.957	1.277	0.852
	625 ppb 1-MCP	13.115	13.002	7.220	17.249	1.154	0.669
	1250 ppb 1-MCP	12.624	14.022	6.501	18.577	2.101	1.126
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	13.801	14.188	7.429	15.558	1.019	0.863
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	13.600	17.117	8.542	17.499	1.858	1.121
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	11.785	14.442	8.475	15.290	1.838	0.672
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.283	14.568	9.189	18.453	1.480	0.763
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**12.914 *A***	**13.969 *a***	**7.866 *B***	**16.888 *a***	**1.382 *C***	**0.819 *b***
2020	Kontrol	16.763	19.799	8.154	2.856	0.805	0.416
	%2 Jelatin	18.606	18.348	8.027	2.811	0.883	0.837
	%2 Kitosan	17.275	16.057	4.505	2.984	0.660	0.600
	625 ppb 1-MCP	19.594	21.056	9.154	3.075	1.003	0.566
	1250 ppb 1-MCP	17.734	16.457	6.530	1.639	0.751	0.766
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	15.791	16.583	9.117	1.641	0.944	0.503
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	16.921	27.396	9.526	2.742	0.616	0.572
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	18.363	20.999	9.762	4.552	1.077	0.881
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	18.538	19.041	8.708	4.542	0.768	0.595
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**17.732 *A***	**19.526 *a***	**8.165 *B***	**2.983 *b***	**0.834 *C***	**0.637 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.398$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Elma çeşitlerinde şirincik asit değerinde çeşitler arası farklara bakıldığında; birinci yıl depo ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip oldukları, raf ömründe ise birinci ve ikinci yıllarda Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.112).

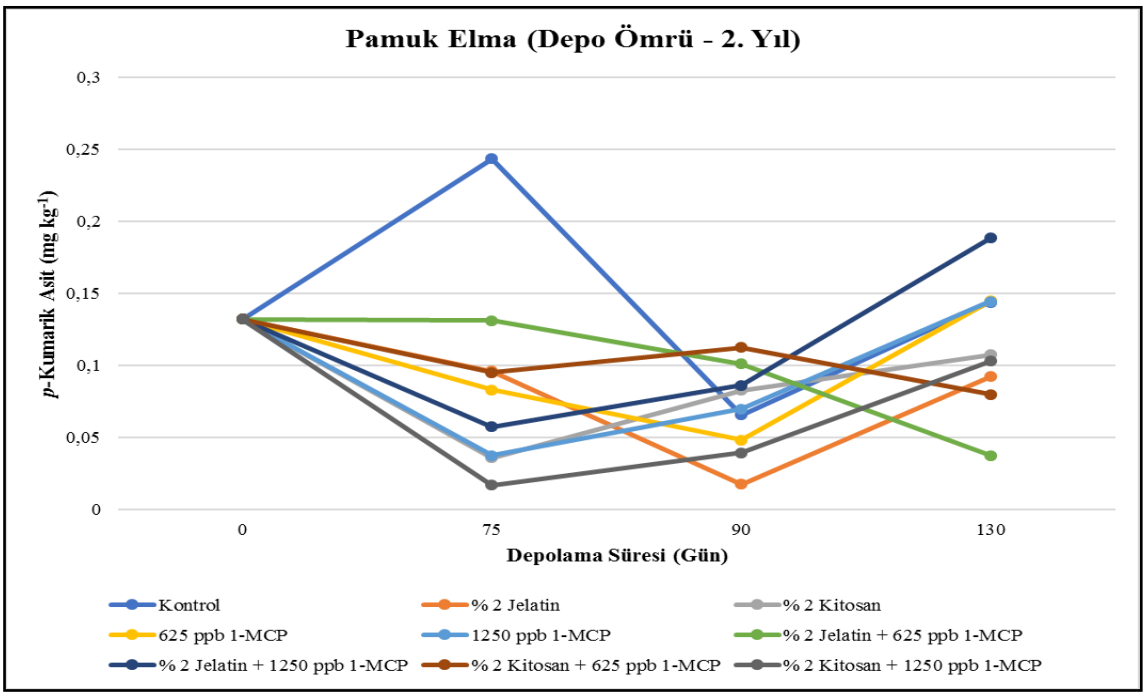
4.13.10 *p*-Kumarik Asit

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında *p*-kumarik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.113-4.116 ve Şekil 4.351-4.362'de gösterilmiştir.



Şekil 4.351 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

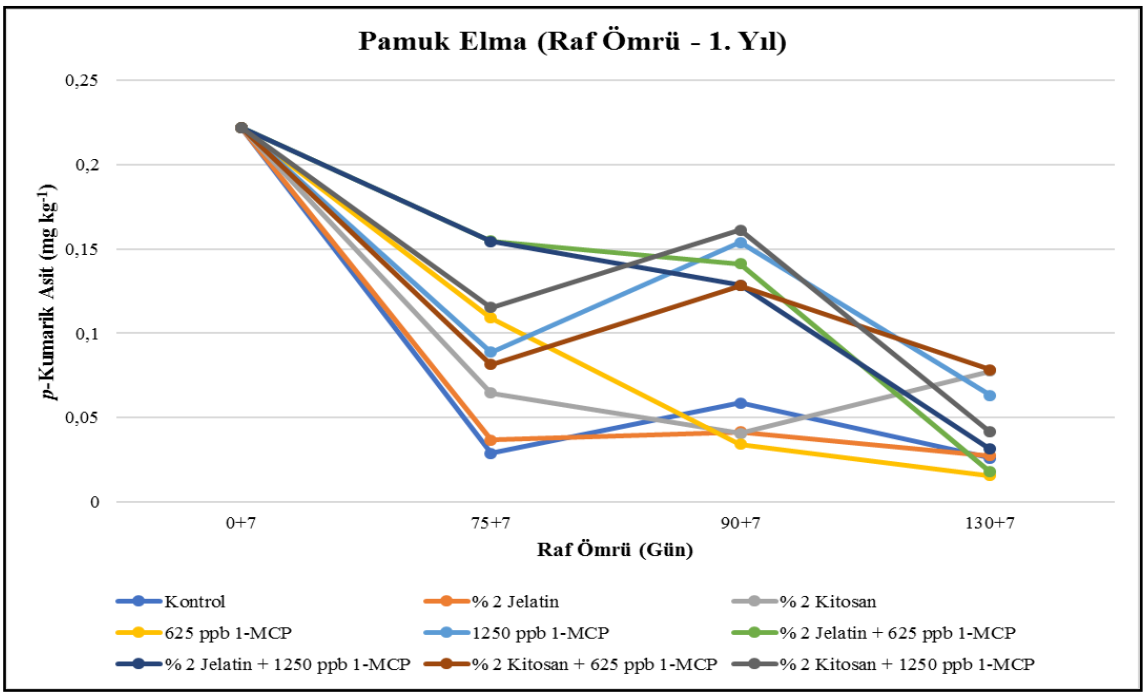
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü *p*-kumarik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu belirlenirken, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 0.166 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.021 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.113 ve Şekil 4.351).



Şekil 4.352 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

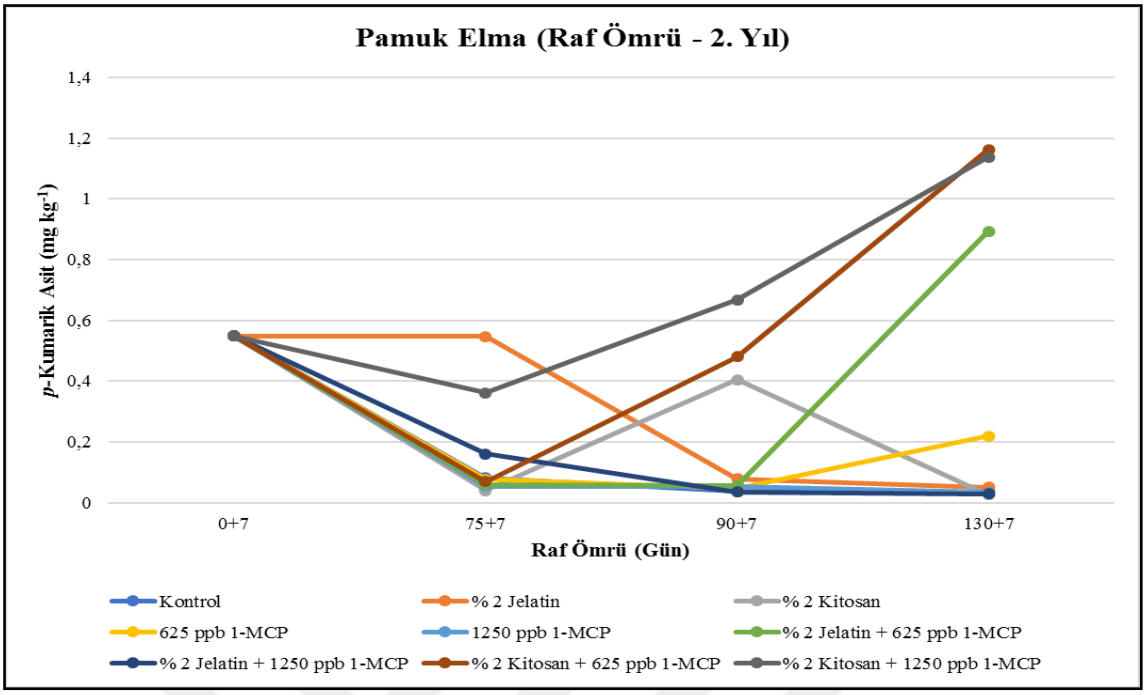
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda kontrol, 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit içeriğinin 0.189 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.038 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.113 ve Şekil 4.352).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömründe +7 gün tutulması esnasında *p*-kumarik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların göründüğü, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 0.079 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.016 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.113 ve Şekil 4.353).



Şekil 4.353 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü *p*-kumarik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdiği tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 1.162 mg kg^{-1} ile %2 kitosan 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.027 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.113 ve Şekil 4.354).



Şekil 4.354 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

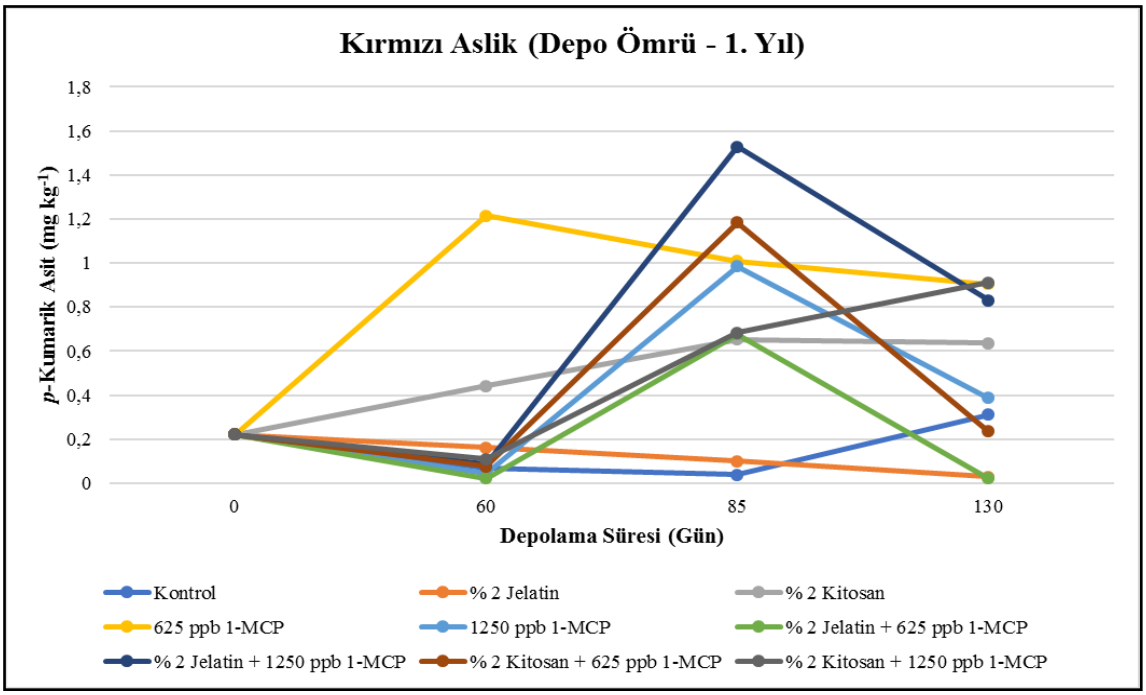
Pamuk Elma mahalli çeşidinin *p*-kumarik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise farkın her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklara bakıldığında ise her iki yıl depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.113).

Çizelge 4.113 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.444 $^{öd\ \#}$	0.222 ^{öd}	0.065 ^{B}	0.029 ^{D}	0.026 $^{BC\ \#}$	0.059 ^{B}	0.146 $^{AB\ \#}$	0.026 ^{B}
	%2 Jelatin	0.444 $^{öd\ \#}$	0.222 ^{öd}	0.094 $^{B\ \#}$	0.037 ^{CD}	0.098 ^{A}	0.042 ^{B}	0.021 $^{D\ \#}$	0.027 ^{B}
	%2 Kitosan	0.444 $^{öd\ \#}$	0.222 ^{öd}	0.086 ^{B}	0.065 $^{B-D}$	0.111 ^{A}	0.041 ^{B}	0.117 $^{A-C}$	0.078 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	0.444 $^{öd\ \#}$	0.222 ^{öd}	0.092 ^{B}	0.109 ^{BC}	0.043 $^{A-C}$	0.034 ^{B}	0.097 $^{A-C\ \#}$	0.016 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	0.444 $^{öd\ \#}$	0.222 ^{öd}	0.040 ^{B}	0.089 $^{A-D}$	0.021 $^{C\ \#}$	0.154 ^{A}	0.079 ^{BD}	0.063 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.444 $^{öd\ \#}$	0.222 ^{öd}	0.339 ^{A}	0.155 ^{A}	0.027 $^{BC\ \#}$	0.141 ^{A}	0.149 $^{AB\ \#}$	0.018 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.444 $^{öd\ \#}$	0.222 ^{öd}	0.051 $^{B\ \#}$	0.155 ^{A}	0.052 $^{A-C\ \#}$	0.129 ^{A}	0.166 $^{A\ \#}$	0.031 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.444 $^{öd\ \#}$	0.222 ^{öd}	0.051 ^{B}	0.082 $^{A-D}$	0.090 $^{A-C}$	0.128 ^{A}	0.083 $^{B-D}$	0.079 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.444 $^{öd\ \#}$	0.222 ^{öd}	0.043 $^{B\ \#}$	0.115 ^{AB}	0.093 ^{AB}	0.161 ^{A}	0.066 ^{CD}	0.042 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.444** ^{a}	**0.222** ^{a}	**0.096** ^{b}	**0.093** ^{b}	**0.062** ^{b}	**0.099** ^{b}	**0.103** ^{b}	**0.042** ^{c}
2020	**Kontrol**	0.132 ^{öd}	0.548 ^{öd}	0.243 $^{A\ \#}$	0.082 ^{C}	0.066 $^{B-D}$	0.036 ^{F}	0.144 $^{AB\ \#}$	0.035 ^{D}
	%2 Jelatin	0.132 ^{öd}	0.548 ^{öd}	0.096 ^{BC}	0.548 ^{A}	0.018 $^{E\ \#}$	0.079 ^{D}	0.092 ^{BC}	0.051 ^{D}
	%2 Kitosan	0.132 ^{öd}	0.548 ^{öd}	0.036 ^{CD}	0.040 ^{C}	0.083 $^{A-C\#}$	0.405 ^{C}	0.108 $^{A-C}$	0.027 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	0.132 ^{öd}	0.548 ^{öd}	0.083 ^{BC}	0.077 ^{C}	0.048 $^{C-E}$	0.045 ^{EF}	0.145 ^{AB}	0.220 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	0.132 ^{öd}	0.548 ^{öd}	0.038 ^{CD}	0.054 ^{C}	0.070 $^{B-D}$	0.054 ^{E}	0.144 $^{AB\ \#}$	0.033 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.132 ^{öd}	0.548 ^{öd}	0.131 ^{B}	0.060 ^{C}	0.101 $^{AB\ \#}$	0.057 ^{E}	0.038 $^{C\ \#}$	0.894 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.132 ^{öd}	0.548 ^{öd}	0.057 $^{CD\ \#}$	0.160 ^{BC}	0.086 $^{A-C\ \#}$	0.035 ^{F}	0.189 $^{A\ \#}$	0.029 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.132 ^{öd}	0.548 ^{öd}	0.095 ^{BC}	0.069 ^{C}	0.113 $^{A\ \#}$	0.481 ^{B}	0.080 $^{BC\ \#}$	1.162 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.132 ^{öd}	0.548 ^{öd}	0.017 $^{D\ \#}$	0.361 ^{AB}	0.039 $^{DE\ \#}$	0.668 ^{A}	0.103 $^{BC\ \#}$	1.138 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.132** ^{a}	**0.548** ^{a}	**0.089** ^{b}	**0.161** ^{b}	**0.069** ^{b}	**0.207** ^{b}	**0.116** ^{a}	**0.399** ^{a}
				$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$	

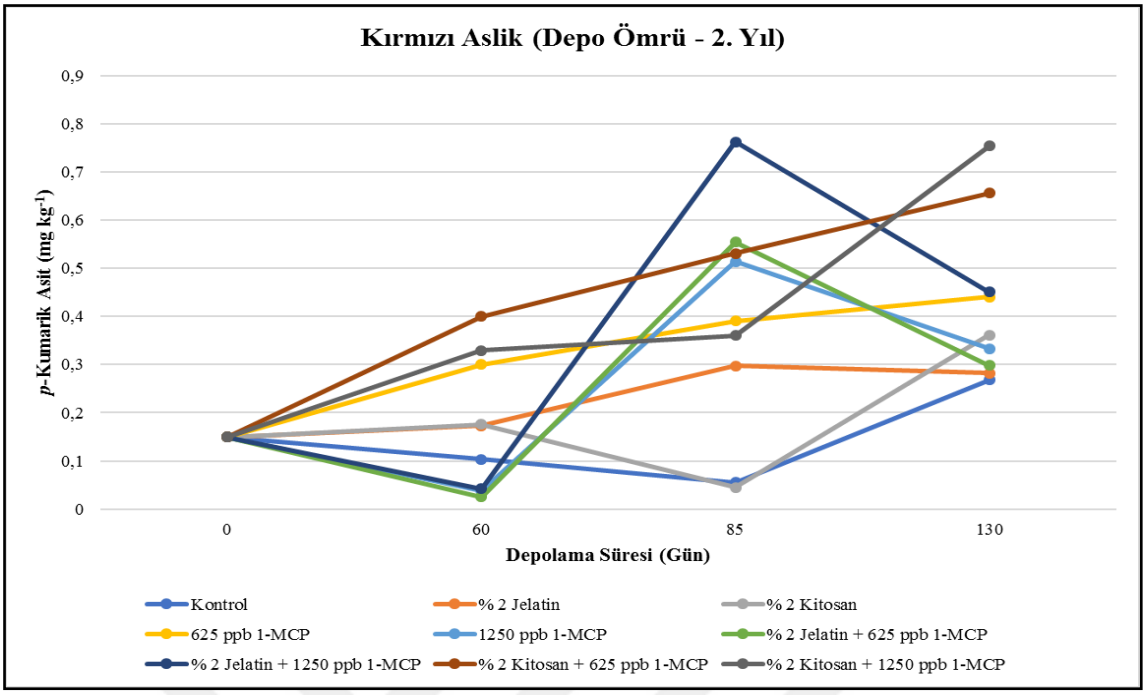
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü *p*-kumarik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 0.912 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.021 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.114 ve Şekil 4.355).



Şekil 4.355 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

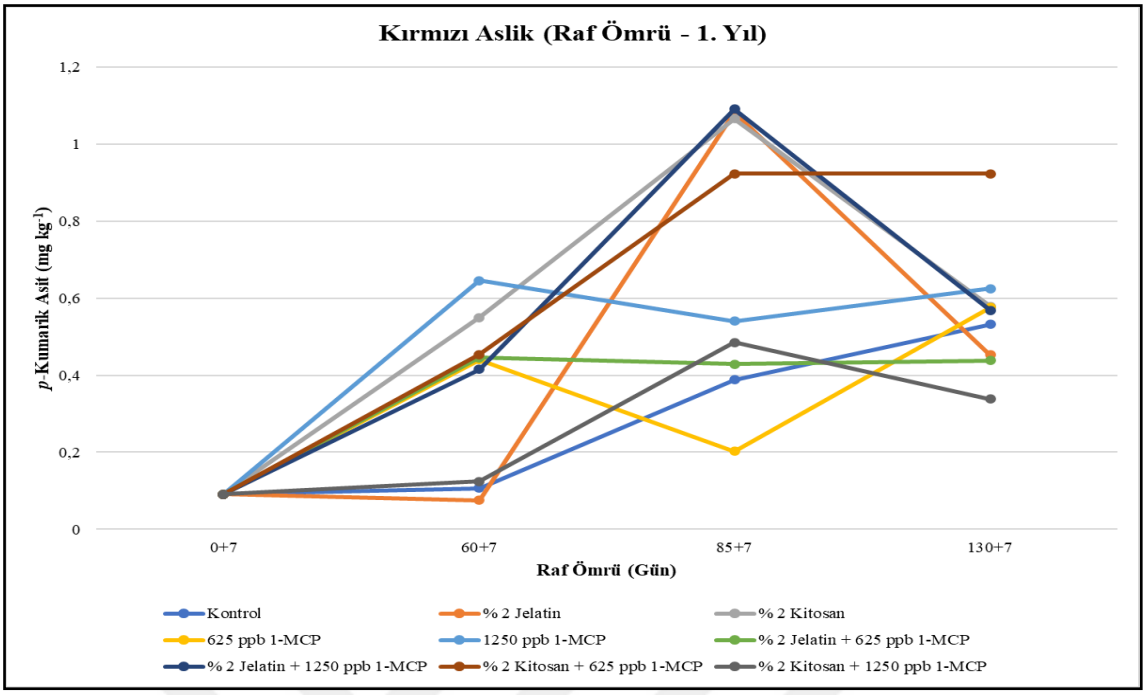
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü *p*-kumarik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; tüm uygulamaların depo ömrü sonunda artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 0.754 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.268 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 4.114 ve Şekil 4.356).



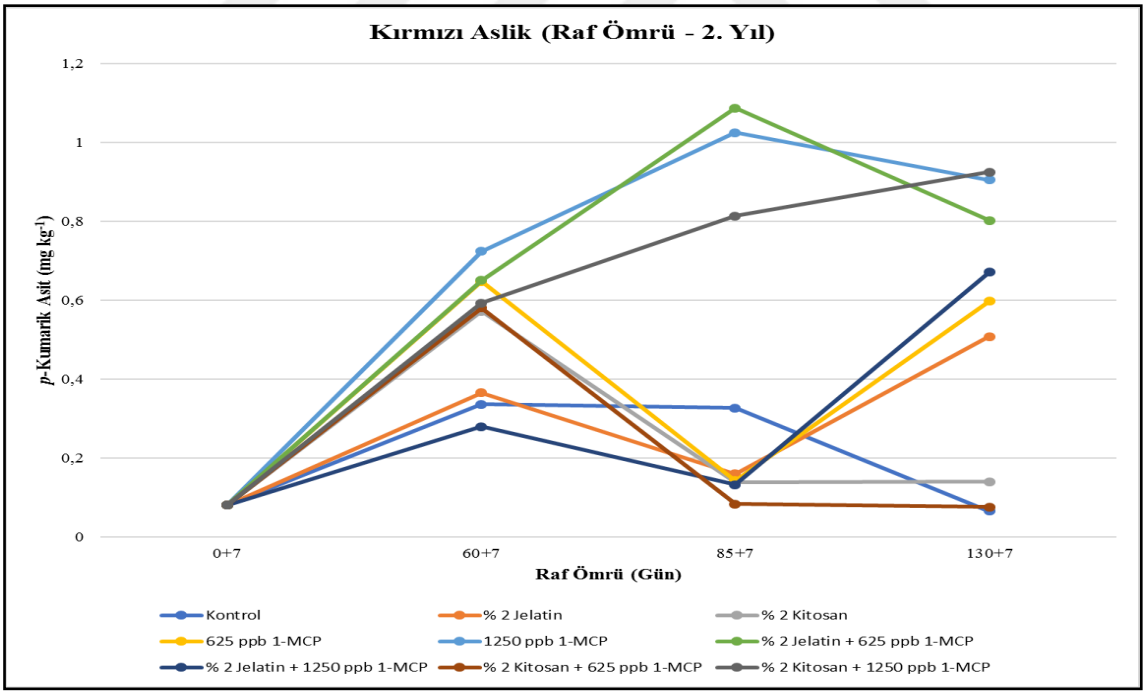
Şekil 4.356 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü *p*-kumarik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 0.923 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.338 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.114 ve Şekil 4.357).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü *p*-kumarik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca kontrol ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış gösterdiği, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 0.925 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.065 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.114 ve Şekil 4.358).



Şekil 4.357 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.358 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

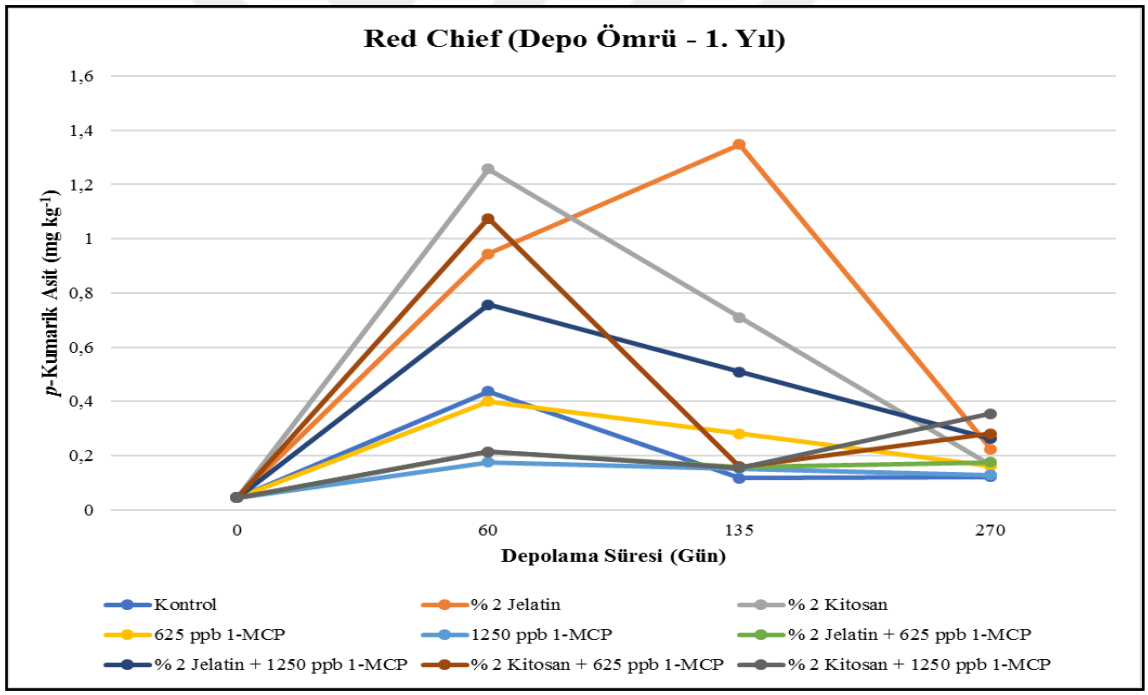
Çizelge 4.114 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe p-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.221 $^{öd\,\#}$	0.091 ^{öd}	0.069 ^{B}	0.107 ^{CD}	0.038 ^{C}	0.388 ^{B}	0.310 $^{CD\,\#}$	0.532 ^{B}
	%2 Jelatin	0.221 $^{öd\,\#}$	0.091 ^{öd}	0.161 ^{B}	0.075 ^{D}	0.100 $^{C\,\#}$	1.083 ^{A}	0.029 $^{D\,\#}$	0.453 ^{B}
	%2 Kitosan	0.221 $^{öd\,\#}$	0.091 ^{öd}	0.440 ^{B}	0.550 ^{A}	0.653 ^{BC}	1.066 ^{A}	0.636 $^{A\text{-}C}$	0.579 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	0.221 $^{öd\,\#}$	0.091 ^{öd}	1.216 ^{A}	0.441 ^{AB}	1.009 $^{AB\,\#}$	0.203 ^{B}	0.905 ^{A}	0.576 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	0.221 $^{öd\,\#}$	0.091 ^{öd}	0.044 $^{B\,\#}$	0.645 ^{A}	0.985 $^{AB\,\#}$	0.540 ^{B}	0.388 $^{B\text{-}D}$	0.625 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.221 $^{öd\,\#}$	0.091 ^{öd}	0.022 ^{B}	0.446 ^{AB}	0.677 ^{BC}	0.429 ^{B}	0.021 $^{D\,\#}$	0.438 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.221 $^{öd\,\#}$	0.091 ^{öd}	0.087 $^{B\,\#}$	0.416 $^{A\text{-}C}$	1.528 ^{A}	1.091 ^{A}	0.831 ^{AB}	0.568 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.221 $^{öd\,\#}$	0.091 ^{öd}	0.077 $^{B\,\#}$	0.454 ^{AB}	1.184 ^{AB}	0.923 ^{A}	0.234 $^{CD\,\#}$	0.923 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.221 $^{öd\,\#}$	0.091 ^{öd}	0.111 ^{B}	0.124 $^{B\text{-}D}$	0.684 ^{BC}	0.485 ^{B}	0.912 $^{A\,\#}$	0.338 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.221** ^{c}	**0.091** ^{c}	**0.247** ^{bc}	**0.362** ^{b}	**0.762** ^{a}	**0.690** ^{a}	**0.474** ^{b}	**0.559** ^{a}
2020	**Kontrol**	0.149 ^{öd}	0.080 ^{öd}	0.103 ^{AB}	0.336 ^{AB}	0.056 ^{B}	0.326 ^{C}	0.268 ^{B}	0.065 ^{C}
	%2 Jelatin	0.149 ^{öd}	0.080 ^{öd}	0.173 $^{AB\,\#}$	0.364 ^{AB}	0.297 ^{AB}	0.159 ^{C}	0.283 ^{B}	0.507 ^{B}
	%2 Kitosan	0.149 ^{öd}	0.080 ^{öd}	0.176 $^{AB\,\#}$	0.571 ^{AB}	0.046 $^{B\,\#}$	0.138 ^{C}	0.362 ^{AB}	0.139 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	0.149 ^{öd}	0.080 ^{öd}	0.300 ^{AB}	0.647 ^{AB}	0.391 ^{AB}	0.142 ^{C}	0.440 ^{AB}	0.597 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	0.149 ^{öd}	0.080 ^{öd}	0.038 $^{B\,\#}$	0.724 ^{A}	0.514 $^{A\,\#}$	1.025 ^{AB}	0.333 $^{B\,\#}$	0.905 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.149 ^{öd}	0.080 ^{öd}	0.025 $^{B\,\#}$	0.650 ^{AB}	0.554 $^{A\,\#}$	1.087 ^{A}	0.298 $^{B\,\#}$	0.802 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.149 ^{öd}	0.080 ^{öd}	0.042 ^{B}	0.279 ^{B}	0.762 $^{A\,\#}$	0.132 ^{C}	0.451 ^{AB}	0.671 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.149 ^{öd}	0.080 ^{öd}	0.400 ^{A}	0.581 ^{AB}	0.531 ^{A}	0.083 ^{C}	0.656 $^{AB\,\#}$	0.075 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.149 ^{öd}	0.080 ^{öd}	0.329 ^{AB}	0.592 ^{AB}	0.360 $^{AB\,\#}$	0.813 ^{B}	0.754 $^{A\,\#}$	0.925 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.149** ^{b}	**0.080** ^{b}	**0.176** ^{b}	**0.527** ^{a}	**0.390** ^{a}	**0.434** ^{a}	**0.427** ^{a}	**0.521** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde *p*-kumarik asit değerinde; her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farkın her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arasında fark istatistiki olarak incelendiğinde ise her iki yıl depo ve raf ömründe önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.114).

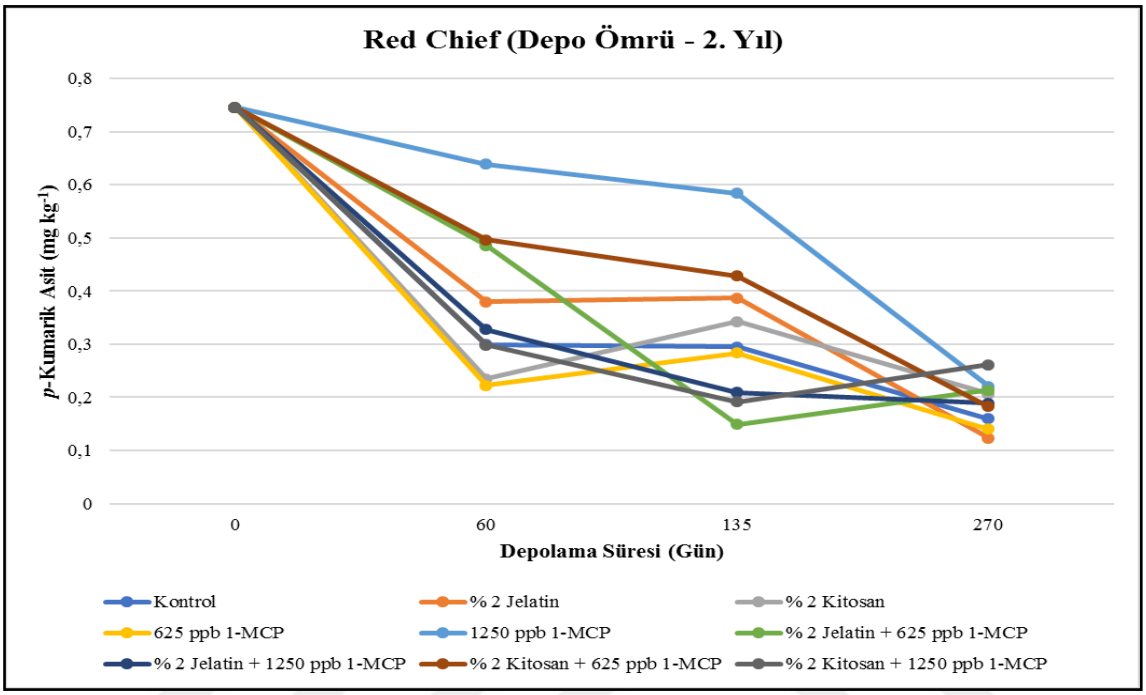
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü *p*-kumarik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında artışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 0.355 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.122 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.115 ve Şekil 4.359).



Şekil 4.359 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü *p*-kumarik asit değerindeki değişimler incelendiğinde ise; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile kıyaslandığında tüm uygulamalarda artışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek

p-kumarik asit değerinin 0.261 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.123 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.115 ve Şekil 4.360).

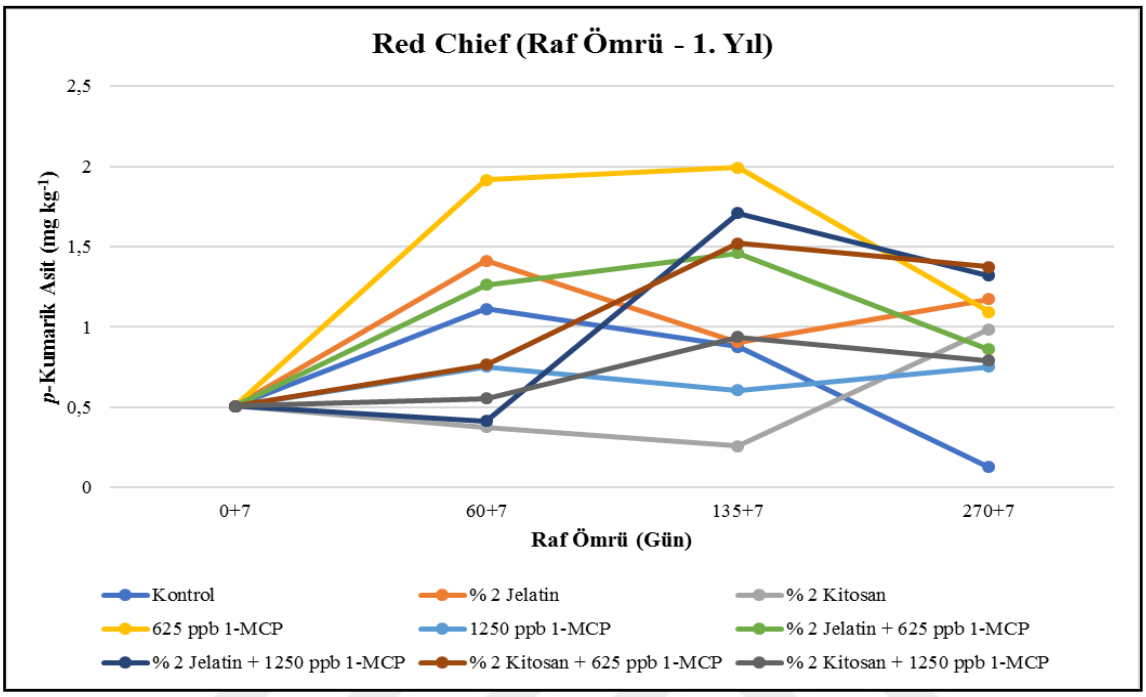


Şekil 4.360 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

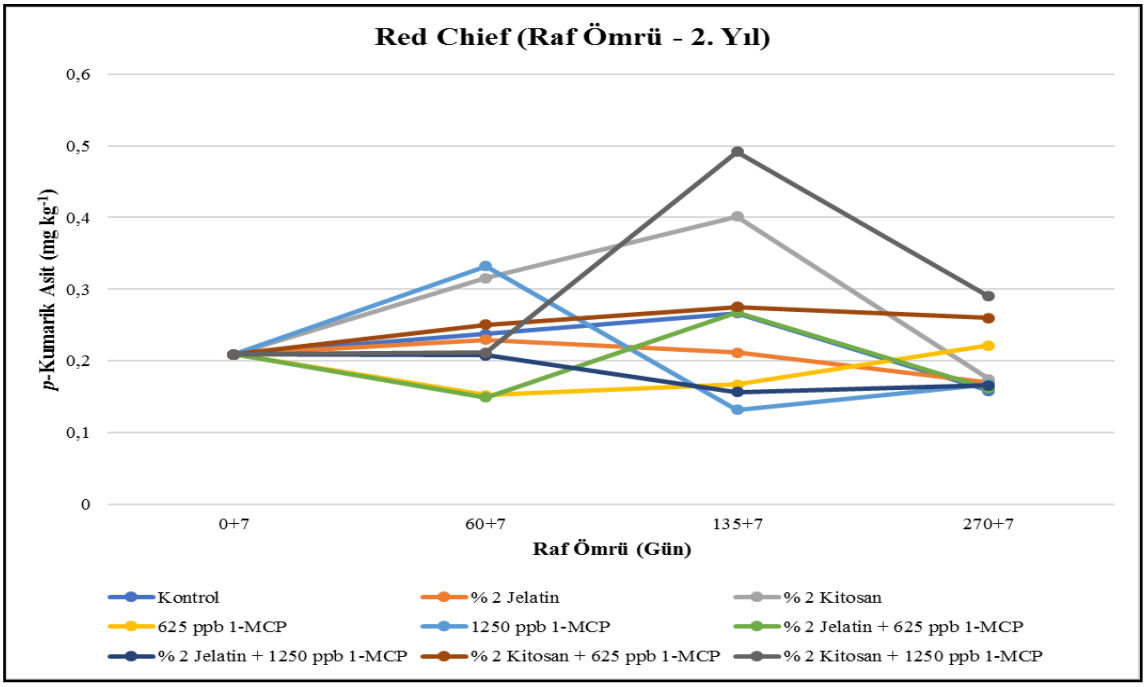
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü *p*-kumarik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise kontrol grubu hariç tüm uygulamalarda artıların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 1.374 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.127 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.115 ve Şekil 4.361).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü *p*-kumarik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü sonunda, 1250 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek *p*-kumarik asit değerinin 0.290

mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.159 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.115 ve Şekil 4.362).



Şekil 4.361 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.362 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe *p*-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.115 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe p-kumarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	0.045 $^{öd\,\#}$	0.506 ^{öd}	0.437 $^{A\text{-}C}$	1.112 ^{AB}	0.116 $^{C\,\#}$	0.878 $^{B\text{-}D}$	0.122 ^{B}	0.127 ^{D}
	%2 Jelatin	0.045 $^{öd\,\#}$	0.506 ^{öd}	0.945 $^{A\text{-}C}$	1.412 ^{AB}	1.349 $^{A\,\#}$	0.906 $^{B\text{-}D}$	0.224 $^{AB\,\#}$	1.173 ^{AB}
	%2 Kitosan	0.045 $^{öd\,\#}$	0.506 ^{öd}	1.257 $^{A\,\#}$	0.377 ^{B}	0.710 ^{B}	0.258 ^{D}	0.163 ^{B}	0.986 $^{A\text{-}C}$
	625 ppb 1-MCP	0.045 $^{öd\,\#}$	0.506 ^{öd}	0.401 $^{A\text{-}C}$	1.915 ^{A}	0.281 $^{C\,\#}$	1.993 ^{A}	0.162 $^{B\,\#}$	1.094 $^{A\text{-}C}$
	1250 ppb 1-MCP	0.045 $^{öd\,\#}$	0.506 ^{öd}	0.175 $^{C\,\#}$	0.753 ^{AB}	0.152 ^{C}	0.606 ^{CD}	0.129 $^{B\,\#}$	0.754 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.045 $^{öd\,\#}$	0.506 ^{öd}	0.214 ^{BC}	1.262 ^{AB}	0.158 $^{C\,\#}$	1.460 $^{A\text{-}C}$	0.175 ^{B}	0.860 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.045 $^{öd\,\#}$	0.506 ^{öd}	0.757 $^{A\text{-}C}$	0.416 ^{B}	0.509 $^{BC\,\#}$	1.708 ^{AB}	0.262 $^{AB\,\#}$	1.320 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.045 $^{öd\,\#}$	0.506 ^{öd}	1.074 ^{AB}	0.765 ^{AB}	0.158 $^{C\,\#}$	1.520 $^{A\text{-}C}$	0.281 $^{AB\,\#}$	1.374 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.045 $^{öd\,\#}$	0.506 ^{öd}	0.213 ^{BC}	0.556 ^{B}	0.155 $^{C\,\#}$	0.937 $^{B\text{-}D}$	0.355 $^{A\,\#}$	0.790 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.045** ^{c}	**0.506** ^{b}	**0.608** ^{a}	**0.952** ^{a}	**0.399** ^{b}	**1.141** ^{a}	**0.208** ^{c}	**0.942** ^{a}
2020	**Kontrol**	0.746 $^{öd\,\#}$	0.209 ^{öd}	0.299 ^{öd}	0.238 $^{A\text{-}C}$	0.295 ^{AB}	0.267 ^{BC}	0.160 ^{BC}	0.159 ^{D}
	%2 Jelatin	0.746 $^{öd\,\#}$	0.209 ^{öd}	0.380 ^{öd}	0.230 ^{BC}	0.387 $^{AB\,\#}$	0.212 ^{C}	0.123 ^{C}	0.171 ^{CD}
	%2 Kitosan	0.746 $^{öd\,\#}$	0.209 ^{öd}	0.235 ^{öd}	0.316 ^{AB}	0.343 ^{AB}	0.401 ^{AB}	0.206 $^{A\text{-}C}$	0.175 ^{CD}
	625 ppb 1-MCP	0.746 $^{öd\,\#}$	0.209 ^{öd}	0.222 ^{öd}	0.152 ^{C}	0.284 $^{AB\,\#}$	0.168 ^{C}	0.141 $^{BC\,\#}$	0.222 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	0.746 $^{öd\,\#}$	0.209 ^{öd}	0.639 ^{öd}	0.332 ^{A}	0.584 ^{A}	0.132 ^{C}	0.221 ^{AB}	0.167 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.746 $^{öd\,\#}$	0.209 ^{öd}	0.486 ^{öd}	0.150 ^{C}	0.149 ^{B}	0.268 ^{BC}	0.214 ^{AB}	0.162 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.746 $^{öd\,\#}$	0.209 ^{öd}	0.328 ^{öd}	0.208 ^{C}	0.209 ^{B}	0.157 ^{C}	0.189 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.166 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.746 $^{öd\,\#}$	0.209 ^{öd}	0.496 ^{öd}	0.251 $^{A\text{-}C}$	0.428 ^{AB}	0.275 ^{BC}	0.183 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.260 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.746 $^{öd\,\#}$	0.209 ^{öd}	0.299 ^{öd}	0.212 ^{C}	0.191 $^{B\,\#}$	0.492 ^{A}	0.261 ^{A}	0.290 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.746** ^{a}	**0.209** ^{b}	**0.376** ^{b}	**0.232** ^{ab}	**0.319** ^{b}	**0.264** ^{a}	**0.189** ^{c}	**0.197** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin *p*-kumarik asit değerinde; birinci yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu, ikinci yılda depo ömründe 60. gün depolama süresi hariç, diğer depolama sürelerinde istatistiksel olarak uygulamalar arası farkın önemli olduğu bulunurken, raf ömründe de uygulamalar arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark her iki yılda istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.115).

Çizelge 4.116 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde p-kumarik asit (mg kg^{-1}) değeri için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	0.170	0.084	0.160	0.279	0.180	0.656
	%2 Jelatin	0.164	0.082	0.128	0.426	0.641	0.999
	%2 Kitosan	0.189	0.101	0.488	0.571	0.544	0.532
	625 ppb 1-MCP	0.169	0.095	0.838	0.327	0.222	1.377
	1250 ppb 1-MCP	0.146	0.132	0.410	0.475	0.125	0.655
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.240	0.134	0.235	0.351	0.148	1.022
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.178	0.134	0.667	0.541	0.393	0.988
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.167	0.128	0.429	0.598	0.390	1.041
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.162	0.135	0.482	0.259	0.192	0.697
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.176 *C***	**0.114 *c***	**0.426 *A***	**0.425 *b***	**0.315 *B***	**0.885 *a***
2020	**Kontrol**	0.146	0.176	0.144	0.201	0.375	0.218
	%2 Jelatin	0.085	0.306	0.226	0.278	0.409	0.205
	%2 Kitosan	0.090	0.255	0.183	0.232	0.382	0.275
	625 ppb 1-MCP	0.102	0.223	0.320	0.366	0.348	0.188
	1250 ppb 1-MCP	0.096	0.172	0.259	0.683	0.547	0.210
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.100	0.390	0.257	0.655	0.399	0.197
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.116	0.193	0.351	0.290	0.368	0.185
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.105	0.565	0.434	0.205	0.463	0.249
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.073	0.679	0.398	0.602	0.374	0.301
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.101 *C***	**0.329 *a***	**0.286 *B***	**0.390 *a***	**0.407 *A***	**0.225 *b***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.007$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

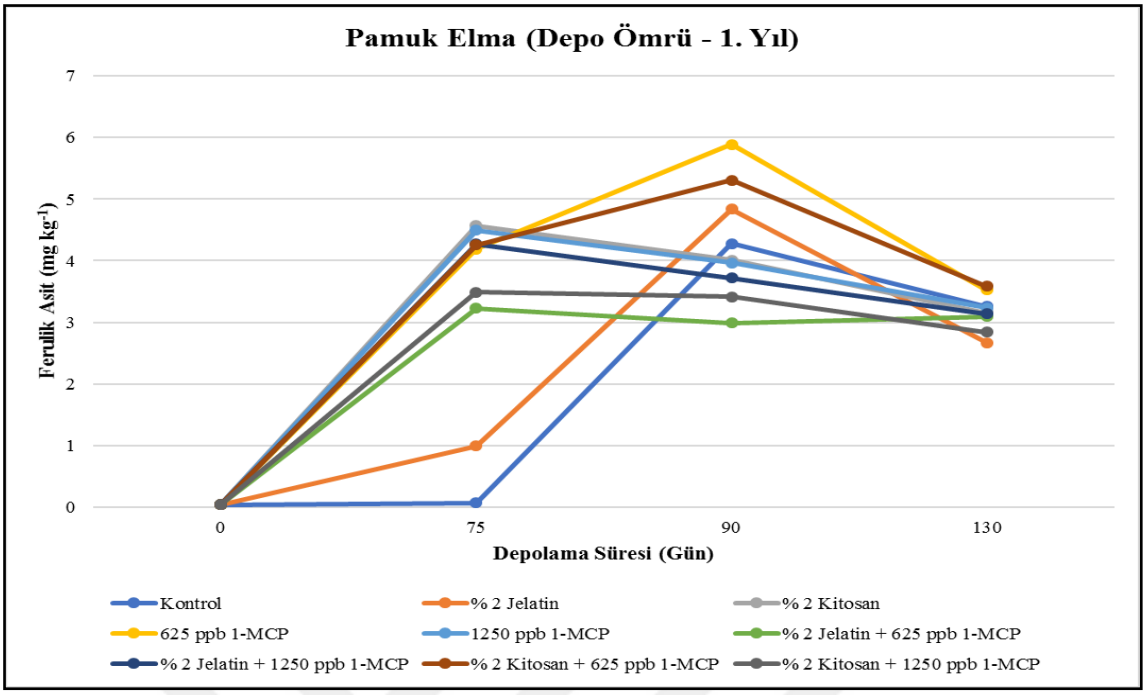
Her üç elma çeşidinde *p*-kumarik asit değerinde çeşitler arası farklarda; Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip oldukları tespit edilmiştir ($p<0.05$). İkinci yılda ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.116).

4.13.11 Ferulik Asit

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında ferulik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.117-4.120 ve Şekil 4.363-4.374'de gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü ferulik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların göründüğü, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 3.583 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 2.670 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.117 ve Şekil 4.363).

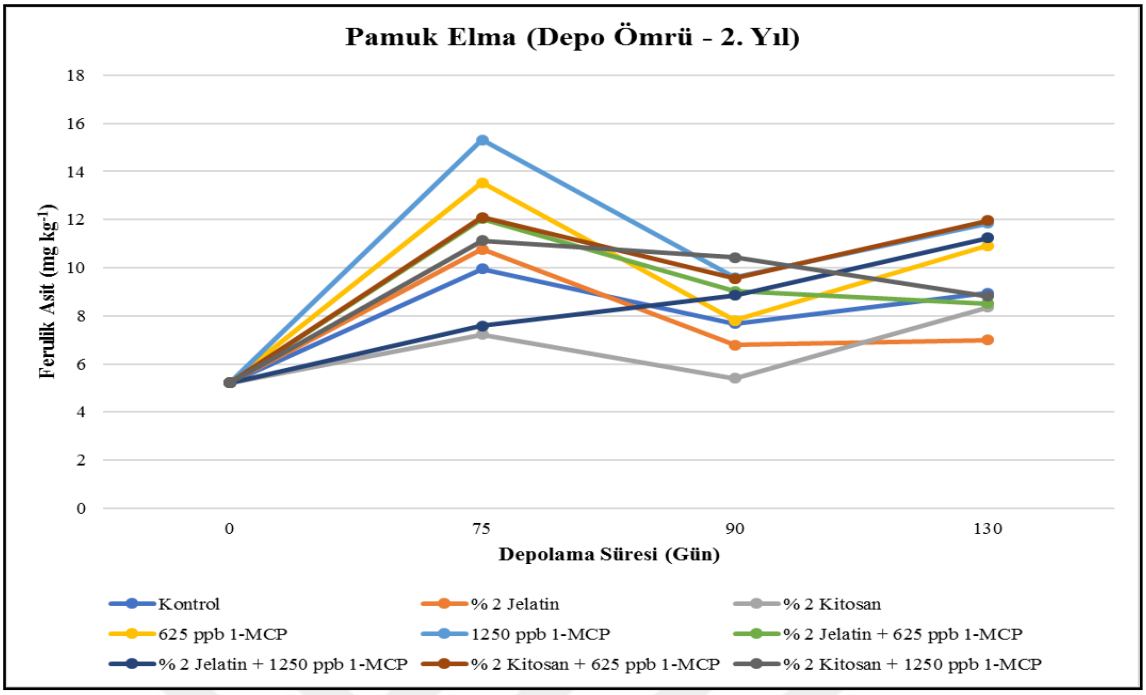
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü ferulik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; depolama boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu ve depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 11.970 mg gr^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 7.002 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.117 ve Şekil 4.364).



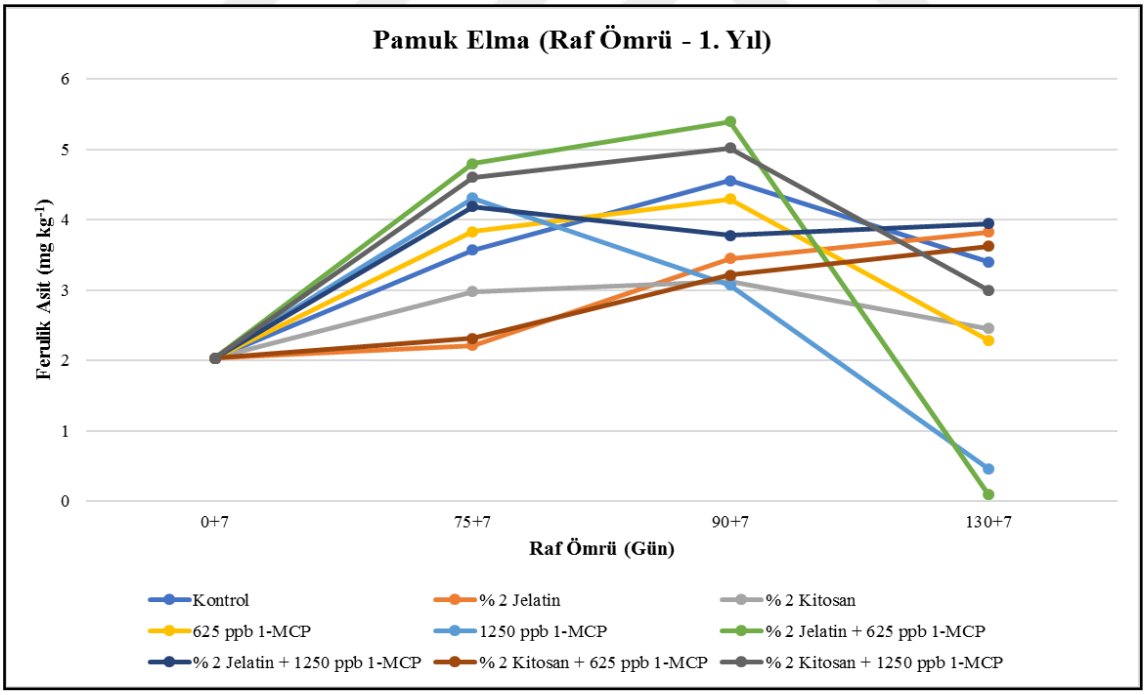
Şekil 4.363 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü ferulik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği saptanmıştır. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 3.948 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.101 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.117 ve Şekil 4.365).

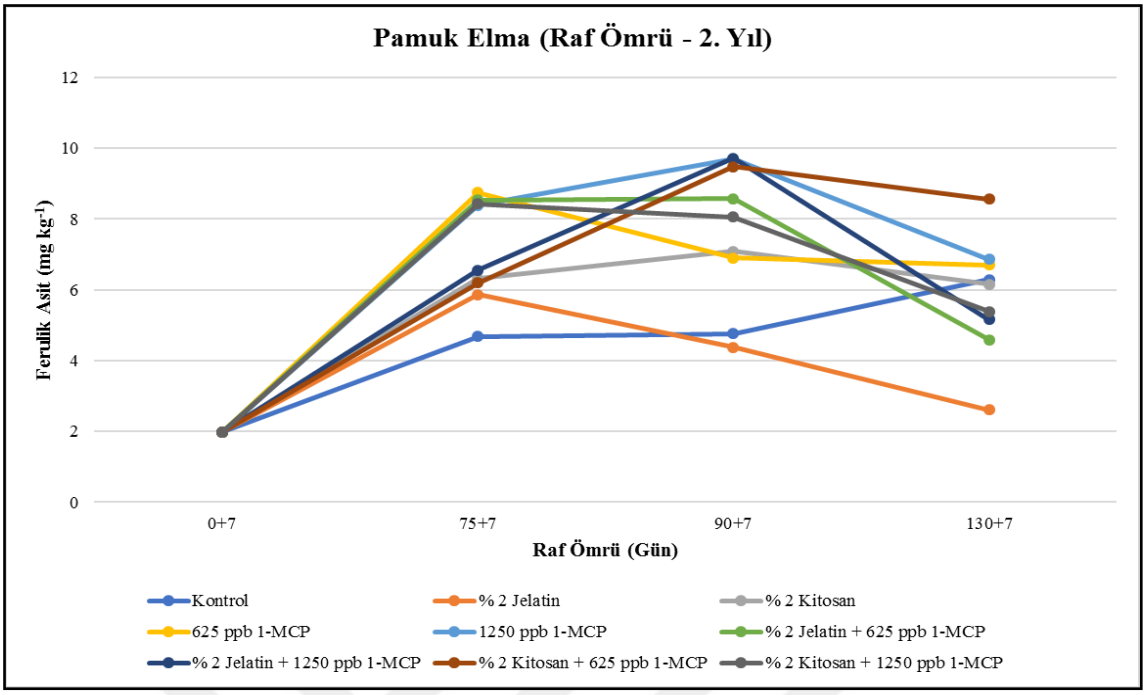
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe ferulik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise; tüm uygulamaların raf ömrü sonunda artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 8.565 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 2.613 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.117 ve Şekil 4.366).



Şekil 4.364 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.365 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.366 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

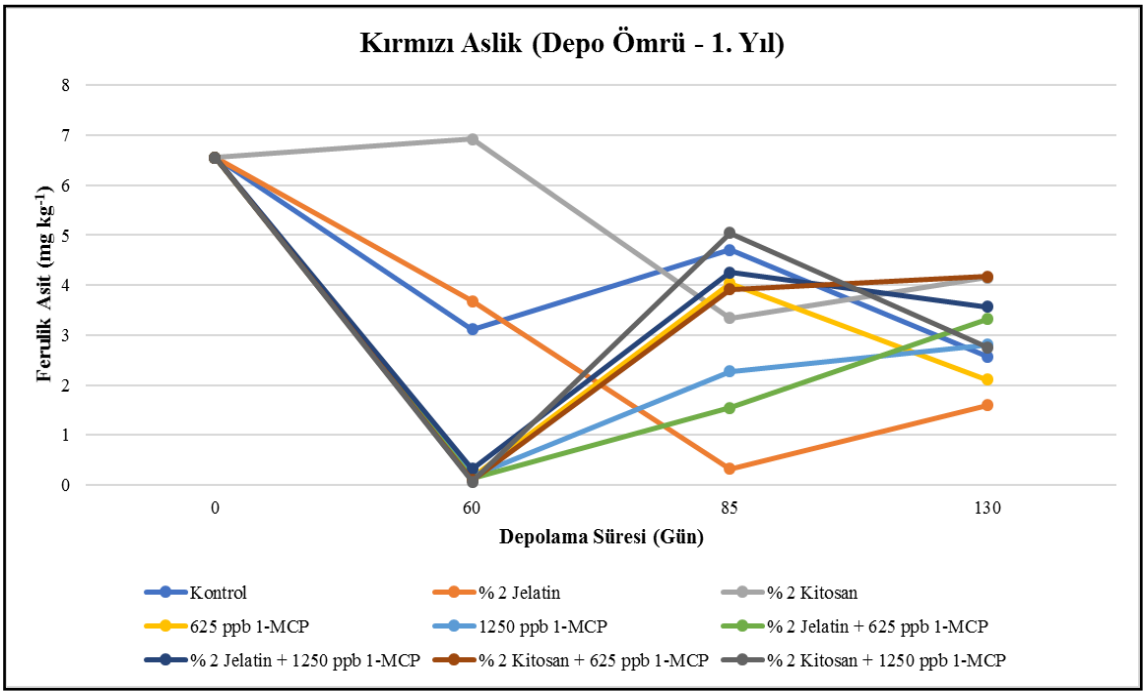
Pamuk Elma mahalli çeşidinde ferulik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her iki yıl depo ve raf ömrü arası farkların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenirken, depolama süreleri arası fark bakımından her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.117).

Çizelge 4.117 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	0.040 $^{öd\ \#}$	2.030 ^{öd}	0.070 $^{B\ \#}$	3.571 ^{CD}	4.281 $^{B-D}$	4.558 $^{A-C}$	3.255 ^{AB}	3.401 ^{AB}
	%2 Jelatin	0.040 $^{öd\ \#}$	2.030 ^{öd}	0.994 ^{B}	2.216 ^{E}	4.837 $^{A-C}$	3.446 ^{BC}	2.670 $^{B\ \#}$	3.827 ^{A}
	%2 Kitosan	0.040 $^{öd\ \#}$	2.030 ^{öd}	4.568 $^{A\ \#}$	2.979 ^{DE}	4.008 $^{C-E}$	3.124 ^{C}	3.153 $^{AB\ \#}$	2.452 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	0.040 $^{öd\ \#}$	2.030 ^{öd}	4.193 ^{A}	3.829 $^{B-D}$	5.885 $^{A\ \#}$	4.292 $^{A-C}$	3.524 $^{A\ \#}$	2.290 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	0.040 $^{öd\ \#}$	2.030 ^{öd}	4.493 ^{A}	4.308 $^{A-C}$	3.965 $^{C-E}$	3.069 ^{C}	3.234 $^{AB\ \#}$	0.458 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.040 $^{öd\ \#}$	2.030 ^{öd}	3.230 $^{A\ \#}$	4.800 ^{A}	2.990 ^{E}	5.396 ^{A}	3.093 $^{AB\ \#}$	0.101 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.040 $^{öd\ \#}$	2.030 ^{öd}	4.271 ^{A}	4.190 $^{A-C}$	3.717 $^{C-E}$	3.775 $^{A-C}$	3.137 $^{AB\ \#}$	3.948 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.040 $^{öd\ \#}$	2.030 ^{öd}	4.256 ^{A}	2.310 ^{E}	5.311 $^{AB\ \#}$	3.211 ^{C}	3.583 ^{A}	3.624 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.040 $^{öd\ \#}$	2.030 ^{öd}	3.488 ^{A}	4.603 ^{AB}	3.417 $^{DE\ \#}$	5.019 ^{AB}	2.843 ^{AB}	2.997 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.040** ^{c}	**2.030** ^{b}	**3.285** ^{b}	**3.645** ^{a}	**4.268** ^{a}	**3.988** ^{a}	**3.166** ^{b}	**2.567** ^{b}
2020	**Kontrol**	5.217 $^{öd\ \#}$	1.987 ^{öd}	9.951 $^{CD\ \#}$	4.683 ^{D}	7.673 $^{A-C}$	4.768 ^{D}	8.947 $^{B-D}$	6.293 ^{AB}
	%2 Jelatin	5.217 $^{öd\ \#}$	1.987 ^{öd}	10.771 $^{BC\ \#}$	5.871 ^{D}	6.792 $^{BC\ \#}$	4.380 ^{D}	7.002 $^{D\ \#}$	2.613 ^{B}
	%2 Kitosan	5.217 $^{öd\ \#}$	1.987 ^{öd}	7.220 ^{D}	6.322 $^{B-D}$	5.401 ^{C}	7.091 ^{C}	8.365 ^{CD}	6.159 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	5.217 $^{öd\ \#}$	1.987 ^{öd}	13.544 $^{AB\ \#}$	8.746 ^{A}	7.813 $^{A-C}$	6.895 ^{C}	10.916 $^{A-C}$	6.703 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	5.217 $^{öd\ \#}$	1.987 ^{öd}	15.325 $^{A\ \#}$	8.394 $^{A-C}$	9.601 ^{AB}	9.687 ^{A}	11.848 $^{A\ \#}$	6.867 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	5.217 $^{öd\ \#}$	1.987 ^{öd}	12.031 $^{BC\ \#}$	8.531 ^{AB}	9.025 ^{AB}	8.576 ^{AB}	8.519 $^{B-D\ \#}$	4.584 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	5.217 $^{öd\ \#}$	1.987 ^{öd}	7.579 ^{D}	6.557 $^{A-D}$	8.859 ^{AB}	9.713 ^{A}	11.248 $^{AB\ \#}$	5.160 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	5.217 $^{öd\ \#}$	1.987 ^{öd}	12.100 $^{BC\ \#}$	6.202 ^{CD}	9.557 ^{AB}	9.484 ^{A}	11.970 $^{A\ \#}$	8.565 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	5.217 $^{öd\ \#}$	1.987 ^{öd}	11.134 $^{BC\ \#}$	8.427 $^{A-C}$	10.428 ^{A}	8.055 ^{BC}	8.815 $^{B-D\ \#}$	5.381 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**5.217** ^{d}	**1.987** ^{c}	**11.073** ^{a}	**7.081** ^{a}	**8.350** ^{b}	**7.627** ^{a}	**9.737** ^{b}	**5.814** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

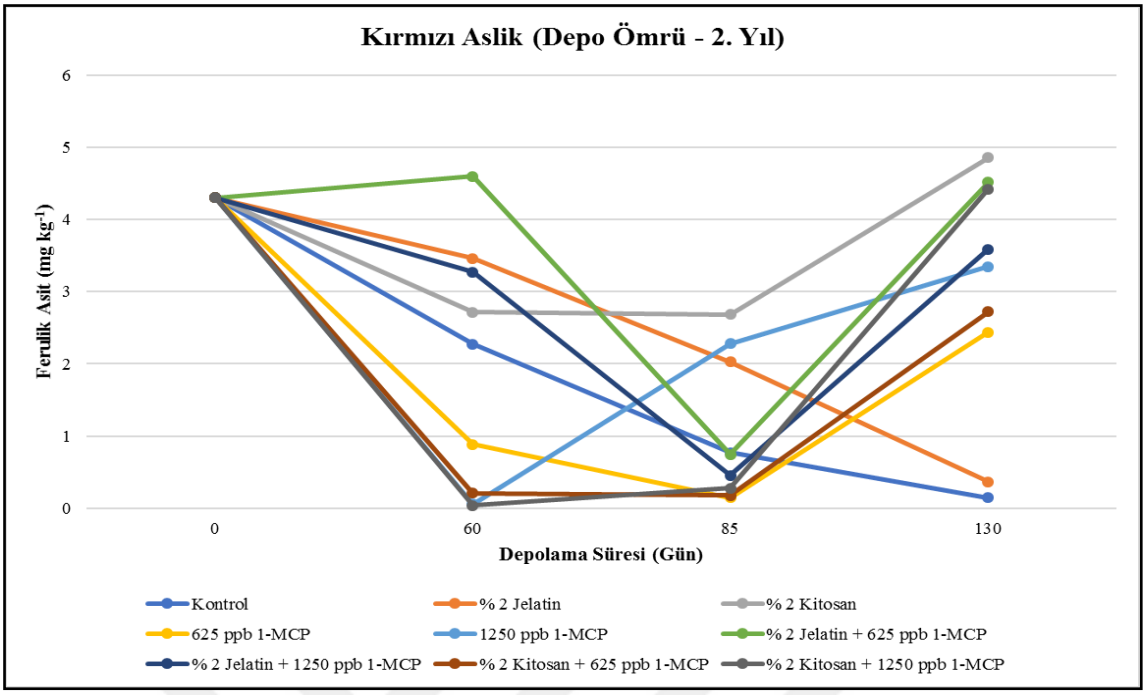
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü ferulik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 4.171 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1.592 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.118 ve Şekil 4.367).



Şekil 4.367 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

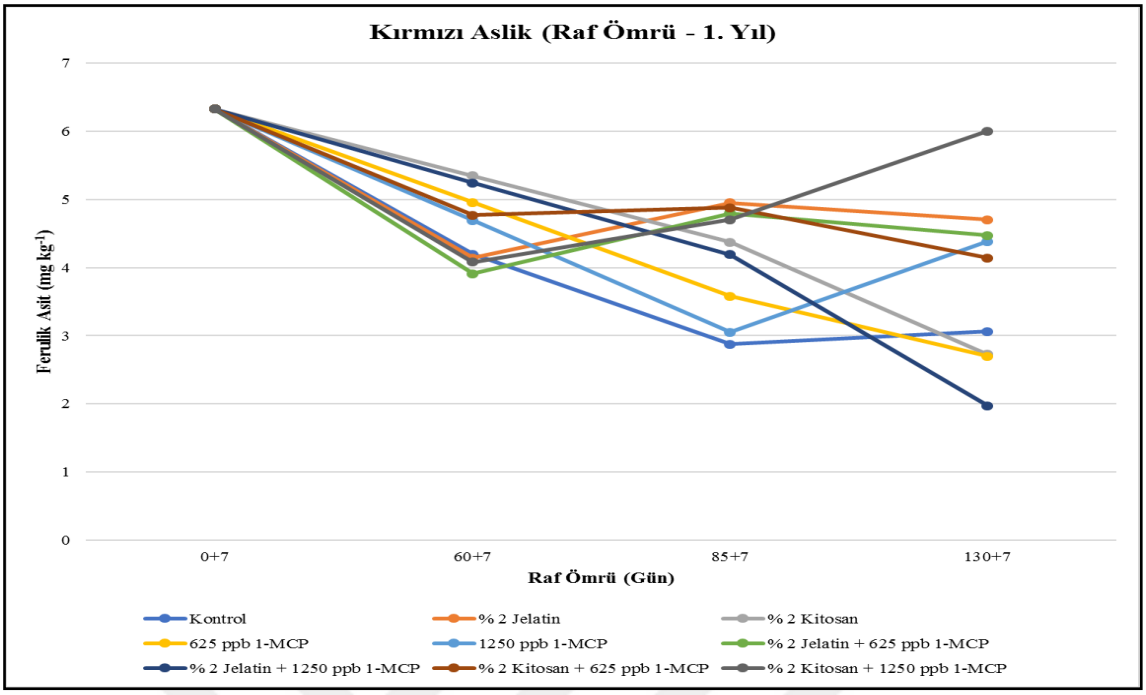
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü ferulik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; %2 kitosan, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 4.855 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında, en düşük değerin ise 0.149 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.118 ve Şekil 4.368).



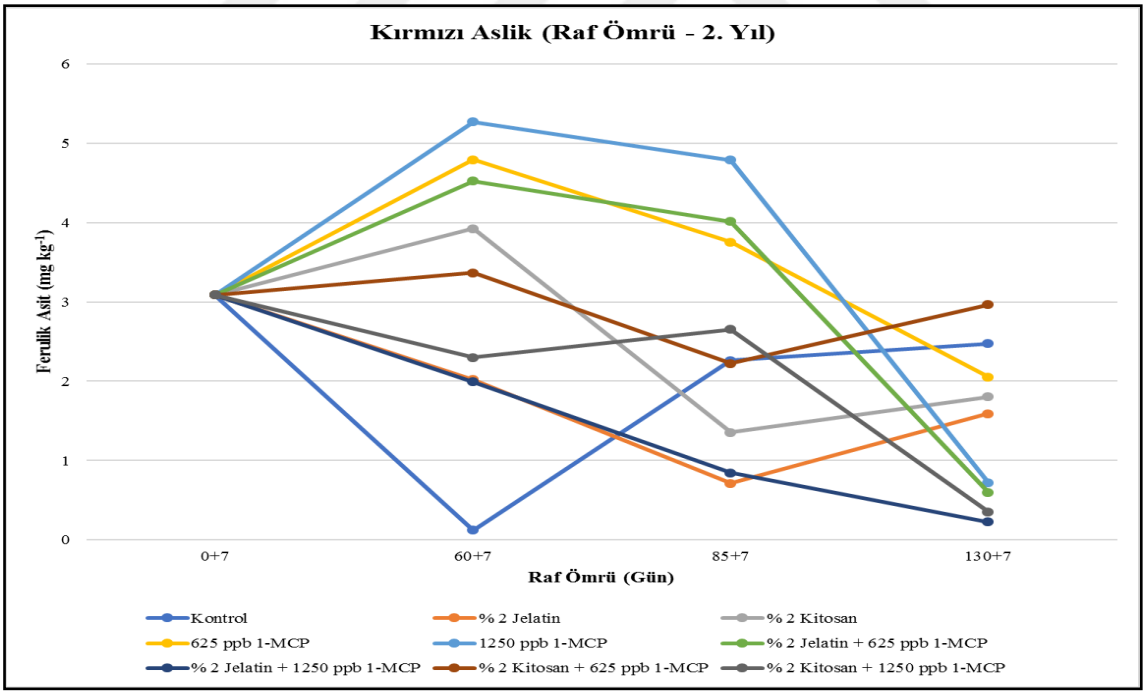
Şekil 4.368 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü ferulik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 6.004 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu gözlemlenirken, en düşük değerin ise 1.970 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.118 ve Şekil 4.369).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü ferulik asit değerinde meydana gelen değişimlerde ise, raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 2.967 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.228 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.118 ve Şekil 4.370).



Şekil 4.369 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.370 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

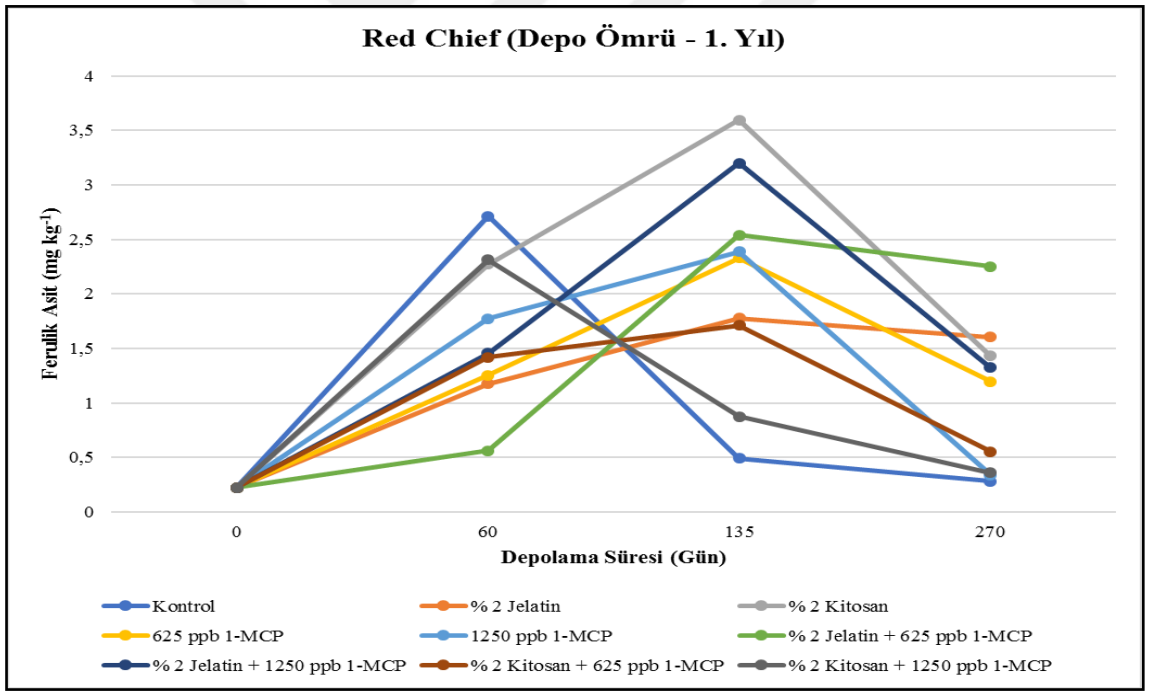
Çizelge 4.118 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	6.556 ^{öd}	6.329 ^{öd}	3.112 ^{B}	4.197 ^{öd}	4.702 $^{A\,\#}$	2.877 ^{C}	2.566 ^{AB}	3.060 ^{BC}
	%2 Jelatin	6.556 ^{öd}	6.329 ^{öd}	3.681 ^{B}	4.142 ^{öd}	0.321 $^{C\,\#}$	4.954 ^{A}	1.592 $^{B\,\#}$	4.701 ^{AB}
	%2 Kitosan	6.556 ^{öd}	6.329 ^{öd}	6.918 ^{A}	5.349 ^{öd}	3.345 ^{AB}	4.370 ^{AB}	4.147 ^{A}	2.728 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	6.556 ^{öd}	6.329 ^{öd}	0.162 $^{C\,\#}$	4.955 ^{öd}	4.039 ^{AB}	3.580 ^{BC}	2.113 ^{AB}	2.699 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	6.556 ^{öd}	6.329 ^{öd}	0.179 $^{C\,\#}$	4.690 ^{öd}	2.278 $^{A-C}$	3.052 ^{C}	2.806 ^{AB}	4.382 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	6.556 ^{öd}	6.329 ^{öd}	0.134 ^{C}	3.912 ^{öd}	1.542 $^{BC\,\#}$	4.796 ^{A}	3.321 ^{AB}	4.473 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	6.556 ^{öd}	6.329 ^{öd}	0.321 $^{C\,\#}$	5.241 ^{öd}	4.256 ^{AB}	4.191 ^{AB}	3.567 ^{AB}	1.970 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	6.556 ^{öd}	6.329 ^{öd}	0.102 $^{C\,\#}$	4.768 ^{öd}	3.914 $^{AB\,\#}$	4.878 ^{A}	4.171 ^{A}	4.143 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	6.556 ^{öd}	6.329 ^{öd}	0.067 $^{C\,\#}$	4.079 ^{öd}	5.044 ^{A}	4.702 ^{A}	2.752 $^{AB\,\#}$	6.004 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**6.556** ^{a}	**6.329** ^{a}	**1.631** ^{c}	**4.592** ^{b}	**3.271** ^{b}	**4.156** ^{bc}	**3.004** ^{b}	**3.796** ^{c}
2020	**Kontrol**	4.302 $^{öd\,\#}$	3.085 ^{öd}	2.272 $^{C\,\#}$	0.122 ^{C}	0.774 $^{B-D}$	2.262 ^{BC}	0.149 ^{C}	2.472 ^{AB}
	%2 Jelatin	4.302 $^{öd\,\#}$	3.085 ^{öd}	3.465 ^{B}	2.022 ^{BC}	2.027 $^{A-C\,\#}$	0.713 ^{C}	0.364 ^{C}	1.592 ^{AB}
	%2 Kitosan	4.302 $^{öd\,\#\#}$	3.085 ^{öd}	2.716 ^{BC}	3.924 ^{AB}	2.686 ^{A}	1.354 ^{C}	4.855 $^{A\,\#}$	1.804 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	4.302 $^{öd\,\#}$	3.085 ^{öd}	0.883 $^{D\,\#}$	4.791 ^{A}	0.144 $^{D\,\#}$	3.751 ^{AB}	2.440 ^{B}	2.055 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	4.302 $^{öd\,\#}$	3.085 ^{öd}	0.057 $^{D\,\#}$	5.268 ^{A}	2.283 ^{AB}	4.785 ^{A}	3.349 $^{AB\,\#}$	0.724 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	4.302 $^{öd\,\#}$	3.085 ^{öd}	4.601 ^{A}	4.522 ^{A}	0.744 $^{B-D\,\#}$	4.014 ^{AB}	4.514 $^{A\,\#}$	0.599 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	4.302 $^{öd\,\#}$	3.085 ^{öd}	3.270 $^{B\,\#}$	1.993 ^{BC}	0.459 ^{CD}	0.844 ^{C}	3.589 $^{AB\,\#}$	0.228 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	4.302 $^{öd\,\#}$	3.085 ^{öd}	0.207 $^{D\,\#}$	3.367 ^{AB}	0.177 ^{D}	2.225 ^{BC}	2.721 ^{B}	2.967 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	4.302 $^{öd\,\#}$	3.085 ^{öd}	0.037 ^{D}	2.298 ^{B}	0.280 $^{D\,\#}$	2.655 $^{A-C}$	4.419 $^{A\,\#}$	0.353 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**4.302** ^{a}	**3.085** ^{a}	**1.945** ^{c}	**3.145** ^{a}	**1.064** ^{d}	**2.511** ^{a}	**2.933** ^{b}	**1.422** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde ferulik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklara bakıldığında ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.118).

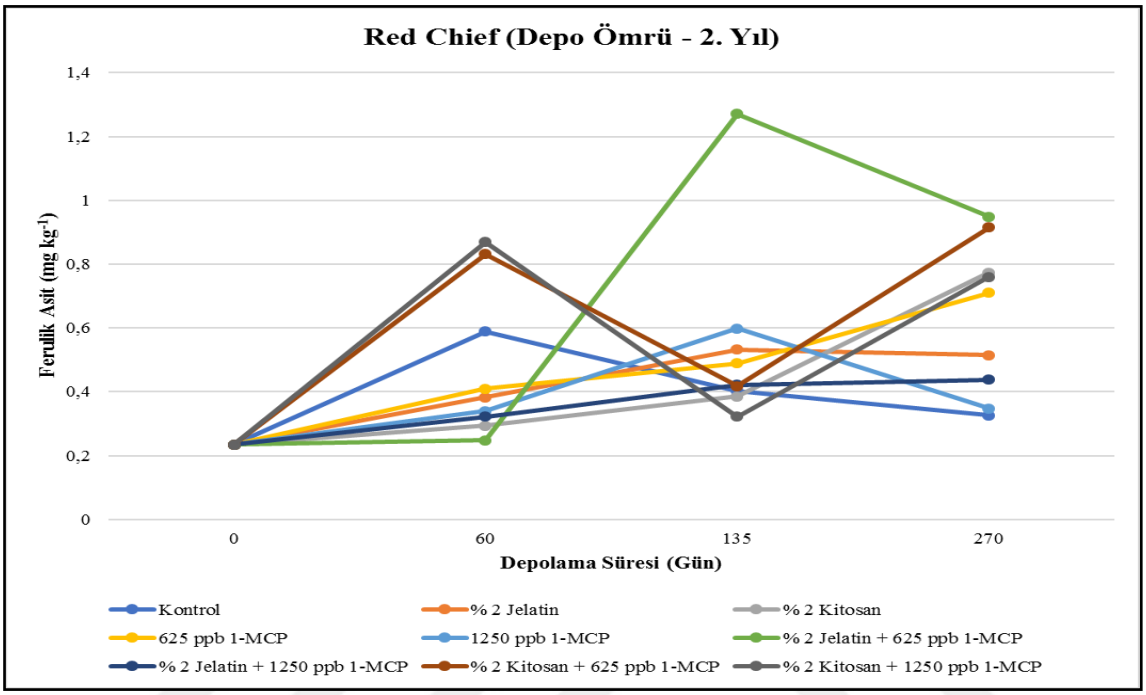
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü ferulik asit değerinde meydan gelen değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda artışların olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 2.252 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.282 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.119 ve Şekil 4.371).



Şekil 4.371 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü ferulik asit değerinde meydan gelen değişimler ele alındığında, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo

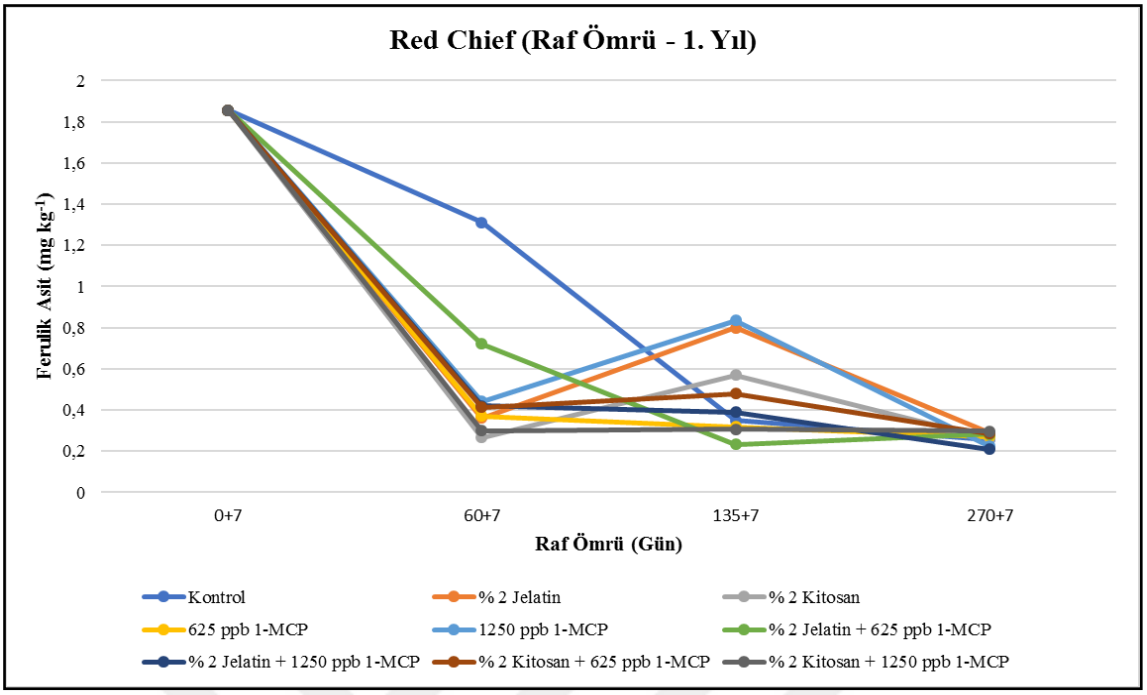
ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 0.949 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.326 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.119 ve Şekil 4.372).



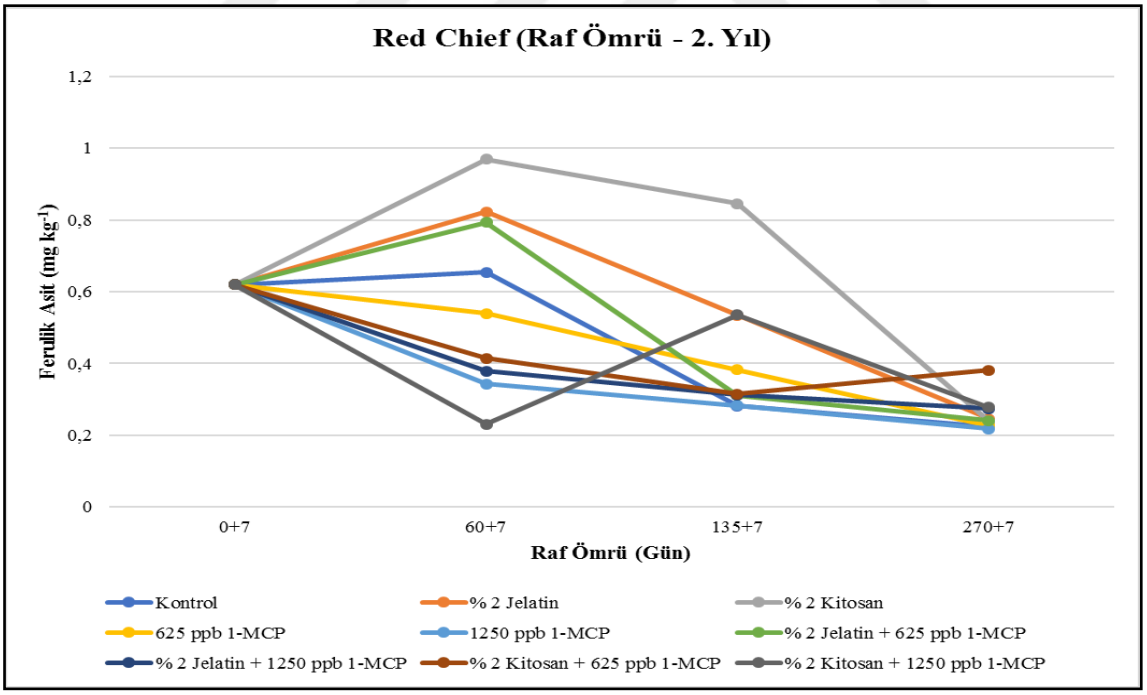
Şekil 4.372 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü ferulik asit değerindeki değişimlerde, raf ömrü süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklanan dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda azalışların olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 0.296 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.208 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.119 ve Şekil 4.373).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü ferulik asit değerinde meydan gelen değişimlerde, raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek ferulik asit değerinin 0.382 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.217 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.119 ve Şekil 4.374).



Şekil 4.373 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.374 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.119 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe ferulik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	0.223 $^{öd\,\#}$	1.855 ^{öd}	2.711 ^{A}	1.311 ^{A}	0.489 $^{E\,\#}$	0.349 ^{CD}	0.282 $^{B\,\#}$	0.257 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin	0.223 $^{öd\,\#}$	1.855 ^{öd}	1.177 ^{BC}	0.361 ^{B}	1.776 ^{CD}	0.799 ^{A}	1.604 ^{AB}	0.288 ^{A}
	%2 Kitosan	0.223 $^{öd\,\#}$	1.855 ^{öd}	2.271 $^{AB\,\#}$	0.266 ^{B}	3.593 $^{A\,\#}$	0.569 ^{B}	1.431 ^{AB}	0.261 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	0.223 $^{öd\,\#}$	1.855 ^{öd}	1.254 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.370 ^{B}	2.328 $^{BC\,\#}$	0.319 ^{CD}	1.196 ^{AB}	0.272 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	0.223 $^{öd\,\#}$	1.855 ^{öd}	1.774 $^{A\text{-}C}$	0.442 ^{B}	2.388 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.834 ^{A}	0.337 $^{B\,\#}$	0.223 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.223 $^{öd\,\#}$	1.855 ^{öd}	0.561 ^{C}	0.721 ^{B}	2.539 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.233 ^{D}	2.252 $^{A\,\#}$	0.282 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.223 $^{öd\,\#}$	1.855 ^{öd}	1.456 $^{A\text{-}C}$	0.419 ^{B}	3.197 $^{AB\,\#}$	0.390 ^{CD}	1.323 $^{AB\,\#}$	0.208 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.223 $^{öd\,\#}$	1.855 ^{öd}	1.420 $^{A\text{-}C\,\#}$	0.413 ^{B}	1.711 $^{CD\,\#}$	0.480 ^{BC}	0.554 ^{B}	0.286 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.223 $^{öd\,\#}$	1.855 ^{öd}	2.313 $^{AB\,\#}$	0.300 ^{B}	0.874 ^{E}	0.306 ^{D}	0.357 ^{B}	0.296 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.223** ^{c}	**1.855** ^{a}	**1.660** ^{a}	**0.511 b**	**2.100** ^{a}	**0.475** ^{b}	**1.037** ^{b}	**0.264** ^{c}
2020	**Kontrol**	0.235 ^{öd}	0.619 ^{öd}	0.588 $^{A\text{-}C}$	0.654 $^{A\text{-}D}$	0.403 ^{B}	0.282 ^{B}	0.326 $^{B\,\#}$	0.224 ^{CD}
	%2 Jelatin	0.235 ^{öd}	0.619 ^{öd}	0.382 $^{BC\,\#}$	0.823 ^{AB}	0.532 ^{B}	0.535 ^{AB}	0.515 ^{AB}	0.246 $^{B\text{-}D}$
	%2 Kitosan	0.235 ^{öd}	0.619 ^{öd}	0.294 ^{C}	0.970 ^{A}	0.385 ^{B}	0.846 ^{A}	0.774 ^{AB}	0.238 $^{B\text{-}D}$
	625 ppb 1-MCP	0.235 ^{öd}	0.619 ^{öd}	0.409 $^{A\text{-}C}$	0.539 $^{B\text{-}D}$	0.490 ^{B}	0.383 ^{B}	0.710 $^{AB\,\#}$	0.227 $^{B\text{-}D}$
	1250 ppb 1-MCP	0.235 ^{öd}	0.619 ^{öd}	0.339 ^{C}	0.343 ^{D}	0.598 $^{B\,\#}$	0.283 ^{B}	0.348 $^{B\,\#}$	0.217 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	0.235 ^{öd}	0.619 ^{öd}	0.248 $^{C\,\#}$	0.793 $^{A\text{-}C}$	1.270 ^{A}	0.311 ^{B}	0.949 $^{A\,\#}$	0.241 $^{B\text{-}D}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	0.235 ^{öd}	0.619 ^{öd}	0.322 ^{C}	0.379 ^{CD}	0.422 ^{B}	0.313 ^{B}	0.438 $^{AB\,\#}$	0.275 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	0.235 ^{öd}	0.619 ^{öd}	0.832 ^{AB}	0.414 $^{B\text{-}D}$	0.417 ^{B}	0.314 ^{B}	0.916 ^{A}	0.382 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	0.235 ^{öd}	0.619 ^{öd}	0.870 ^{A}	0.230 ^{D}	0.323 ^{B}	0.536 ^{AB}	0.760 $^{AB\,\#}$	0.277 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**0.235** ^{b}	**0.619** ^{a}	**0.476** ^{a}	**0.572** ^{a}	**0.538** ^{a}	**0.422** ^{b}	**0.637** ^{a}	**0.259** ^{c}
				p^{Uygulama} **= 0.005**		$p^{\text{D.S.}}$ **= 0.001**		$p^{\text{Yıl}}$ **=0.001**	

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin ferulik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiki olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde; her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.119).

Çizelge 4.120 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde ferulik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	1.912	3.390	4.234	4.116	0.926	0.943
	%2 Jelatin	2.135	2.880	3.038	5.031	1.195	0.826
	%2 Kitosan	2.942	2.646	5.241	4.694	1.879	0.738
	625 ppb 1-MCP	3.411	3.110	3.217	4.391	1.250	0.704
	1250 ppb 1-MCP	2.933	2.466	2.955	4.613	1.180	0.839
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	2.338	3.081	2.888	4.877	1.394	0.773
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	2.791	3.486	3.675	4.432	1.550	0.718
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	3.297	2.794	3.686	5.029	0.977	0.759
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	2.447	3.662	3.605	5.278	0.942	0.689
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**2.690 *B***	**3.057 *b***	**3.615 *A***	**4.718 *a***	**1.255 *C***	**0.777 *c***
2020	Kontrol	7.947	4.433	1.874	1.985	0.388	0.445
	%2 Jelatin	7.446	3.713	2.539	1.853	0.416	0.556
	%2 Kitosan	6.551	5.390	3.640	2.542	0.422	0.668
	625 ppb 1-MCP	9.372	6.083	1.942	3.420	0.461	0.442
	1250 ppb 1-MCP	10.498	6.734	2.498	3.465	0.380	0.366
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	8.698	5.919	3.540	3.055	0.676	0.491
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	8.226	5.854	2.905	1.537	0.354	0.396
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	9.711	6.559	1.852	2.911	0.600	0.432
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	8.899	5.962	2.260	2.098	0.547	0.416
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**8.594 *A***	**5.627 *a***	**2.561 *B***	**2.541 *b***	**0.471 *C***	**0.468 *c***
		$p^{Çeşit}$ **= 0.001**		$p^{ÇeşitxUygulama}$ **= 0.001**		$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo\ Şekli}$ **= 0.001**	

A, B,C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → :, Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

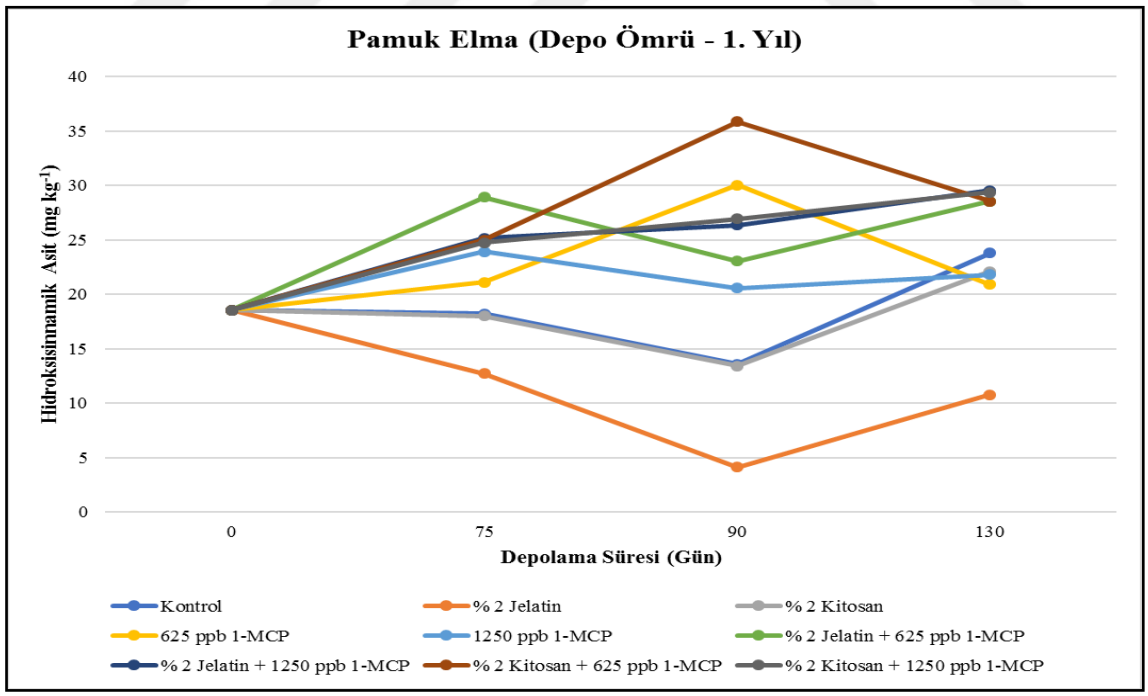
Her üç elma çeşidinde ferulik asit değeri için çeşitler arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; her iki yıl, depo ve raf ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip oldukları belirlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x

Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.120).

4.13.12. Hidroksisinnamik Asit

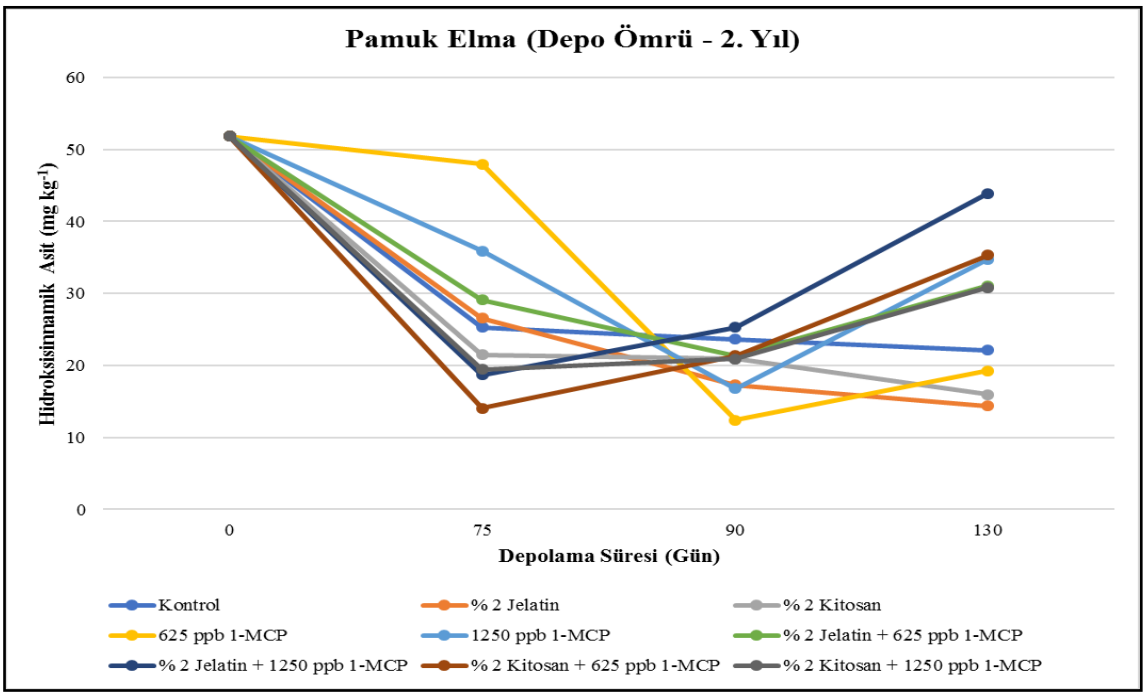
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında hidroksisinnamik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.121-4.124 ve Şekil 4.375-4.386'da gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü hidroksisinnamik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların göründüğü, depo ömrü sonunda ise %2 jelatin uygulamasının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 29.545 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 10.758 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.121 ve Şekil 4.375).



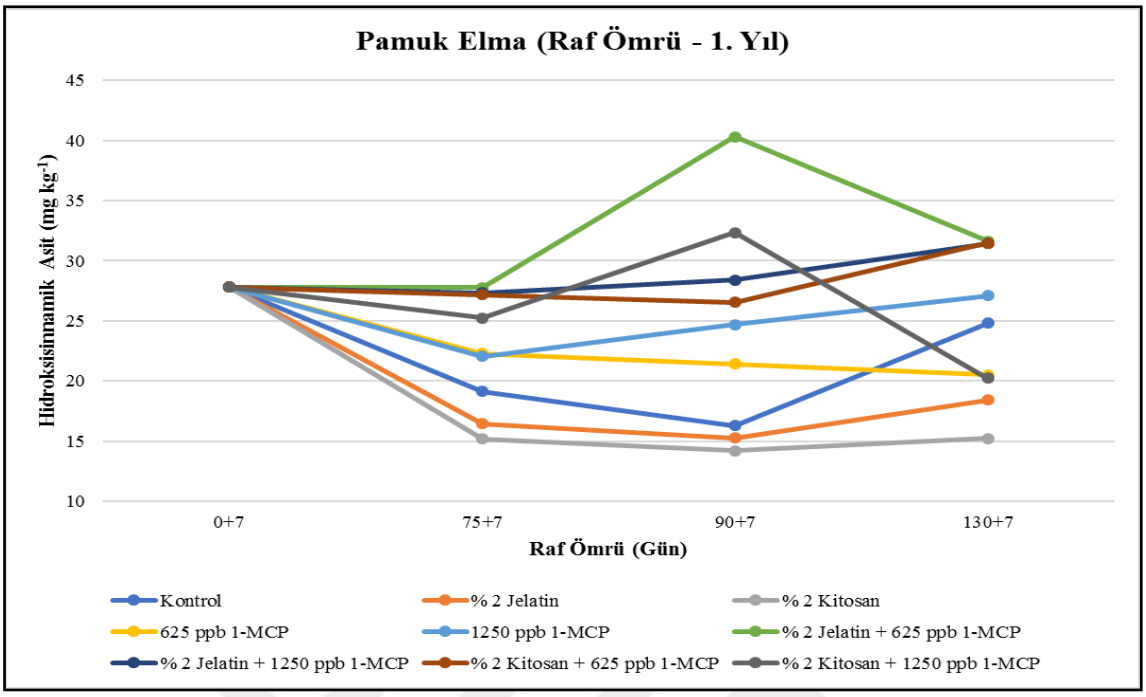
Şekil 4.375 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü hidroksisinnamik asit değerindeki değişimler incelendiğinde ise; depolama süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 43.889 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.337 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.121 ve Şekil 4.376).

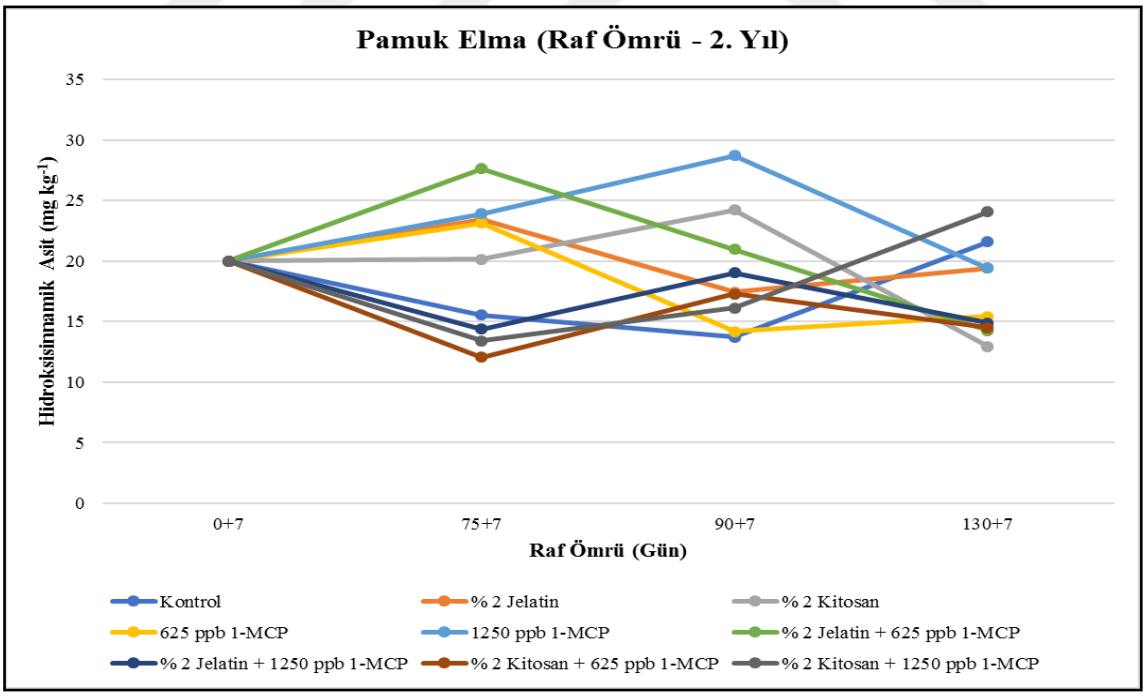


Şekil 4.376 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü hidroksisinnamik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 31.616 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.217 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.121 ve Şekil 4.377).



Şekil 4.377 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.378 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömründe +7 gün tutulması esnasında hidroksisinnamik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise, raf ömrü boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise kontrol ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamaların artış, diğer tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 24.067 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.957 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.121 ve Şekil 4.378).

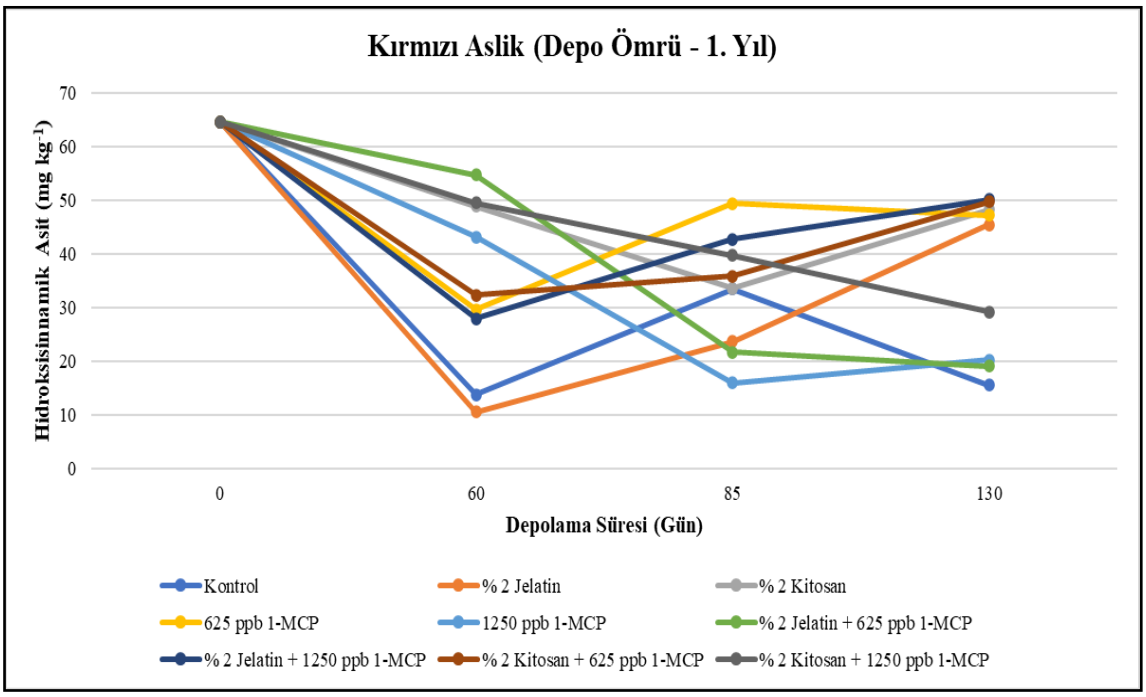
Pamuk Elma mahalli çeşidinin hidroksisinnamik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark istatistiki olarak önemli olduğu, depolama süreleri arası farka bakıldığında ise her iki yıl, depo ve raf ömründe farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.121).

Çizelge 4.121 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	18.553 ^{öd}	27.796 ^{öd}	18.228 $^{A-C}$	19.133 ^{CD}	13.579 $^{D\#}$	16.305 ^{DE}	23.781 $^{A-C}$	24.820 ^{BC}
	%2 Jelatin	18.553 ^{öd}	27.796 ^{öd}	12.715 ^{C}	16.450 ^{D}	4.109 $^{E\#}$	15.255 ^{DE}	10.758 ^{D}	18.425 ^{D}
	%2 Kitosan	18.553 ^{öd}	27.796 ^{öd}	17.986 ^{BC}	15.178 ^{D}	13.421 ^{D}	14.212 ^{E}	22.088 $^{A-C}$	15.217 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	18.553 ^{öd}	27.796 ^{öd}	21.102 $^{A-C}$	22.272 $^{A-C}$	30.045 $^{AB\#}$	21.422 ^{CD}	20.911 ^{C}	20.516 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	18.553 ^{öd}	27.796 ^{öd}	23.914 ^{AB}	22.063 ^{BC}	20.572 ^{C}	24.700 ^{C}	21.810 ^{BC}	27.100 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	18.553 ^{öd}	27.796 ^{öd}	28.928 ^{A}	27.772 ^{A}	23.064 $^{BC\#}$	40.316 ^{A}	28.535 ^{AB}	31.616 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	18.553 ^{öd}	27.796 ^{öd}	25.175 $^{AB\#}$	27.344 ^{AB}	26.372 ^{BC}	28.383 ^{BC}	29.545 ^{A}	31.435 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	18.553 ^{öd}	27.796 ^{öd}	25.004 ^{AB}	27.163 ^{AB}	35.859 $^{A\#}$	26.530 ^{BC}	28.532 ^{AB}	31.463 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	18.553 ^{öd}	27.796 ^{öd}	24.729 ^{AB}	25.225 ^{AB}	26.920 ^{BC}	32.345 ^{B}	29.389 $^{AB\#}$	20.211 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**18.553** ^{b}	**27.796** ^{a}	**21.976** ^{ab}	**22.511** ^{b}	**21.549** ^{ab}	**24.385** ^{ab}	**23.928** ^{a}	**24.534** ^{ab}
2020	**Kontrol**	51.817 $^{öd\#}$	19.997 ^{öd}	25.306 $^{B-D}$	15.537 ^{CD}	23.654 ^{A}	13.740 ^{C}	22.099 ^{CD}	21.587 ^{AB}
	%2 Jelatin	51.817 $^{öd\#}$	19.997 ^{öd}	26.554 ^{BC}	23.385 ^{AB}	17.300 ^{AB}	17.449 ^{BC}	14.337 $^{D\#}$	19.429 $^{A-C}$
	%2 Kitosan	51.817 $^{öd\#}$	19.997 ^{öd}	21.454 ^{CD}	20.138 ^{BC}	20.937 ^{AB}	24.229 ^{AB}	15.949 $^{CD\#}$	12.957 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	51.817 $^{öd\#}$	19.997 ^{öd}	47.971 $^{A\#}$	23.144 ^{AB}	12.405 ^{B}	14.191 ^{C}	22.779 ^{C}	15.430 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	51.817 $^{öd\#}$	19.997 ^{öd}	35.882 ^{B}	23.913 ^{AB}	16.798 $^{AB\#}$	28.688 ^{A}	34.734 $^{B\#}$	19.434 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	51.817 $^{öd\#}$	19.997 ^{öd}	29.106 ^{BC}	27.605 ^{A}	21.308 ^{AB}	20.981 ^{BC}	31.085 $^{B\#}$	14.286 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	51.817 $^{öd\#}$	19.997 ^{öd}	18.683 ^{CD}	14.398 ^{CD}	25.263 $^{A\#}$	19.040 ^{BC}	43.889 $^{A\#}$	14.872 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	51.817 $^{öd\#}$	19.997 ^{öd}	14.037 ^{D}	12.054 ^{D}	21.347 ^{AB}	17.298 ^{BC}	35.324 $^{B\#}$	14.497 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	51.817 $^{öd\#}$	19.997 ^{öd}	19.457 $^{CD\#}$	13.411 ^{D}	20.906 ^{AB}	16.118 ^{C}	30.830 ^{B}	24.067 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**51.817** ^{a}	**19.997** ^{a}	**26.494** ^{b}	**19.287** ^{a}	**19.991** ^{c}	**19.081** ^{a}	**27.892** ^{b}	**17.395** ^{a}
			$p^{Uygulama}$ = 0.001		**$p^{D.S.}$ = 0.001**		**$p^{Yıl}$ =0.001**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü hidroksisinnamik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresince dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 50.121 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 15.508 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.122 ve Şekil 4.379).

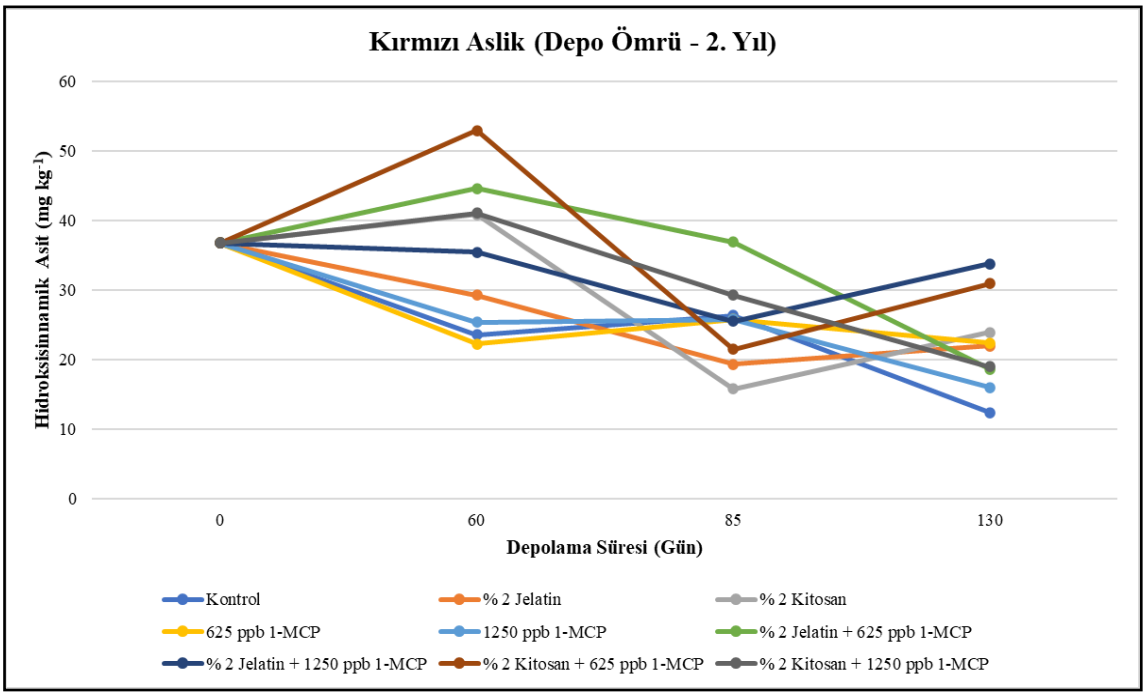


Şekil 4.379 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü hidroksisinnamik asit değerindeki değişimlerde; depo ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda ise en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 33.805 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.357 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.122 ve Şekil 4.380).

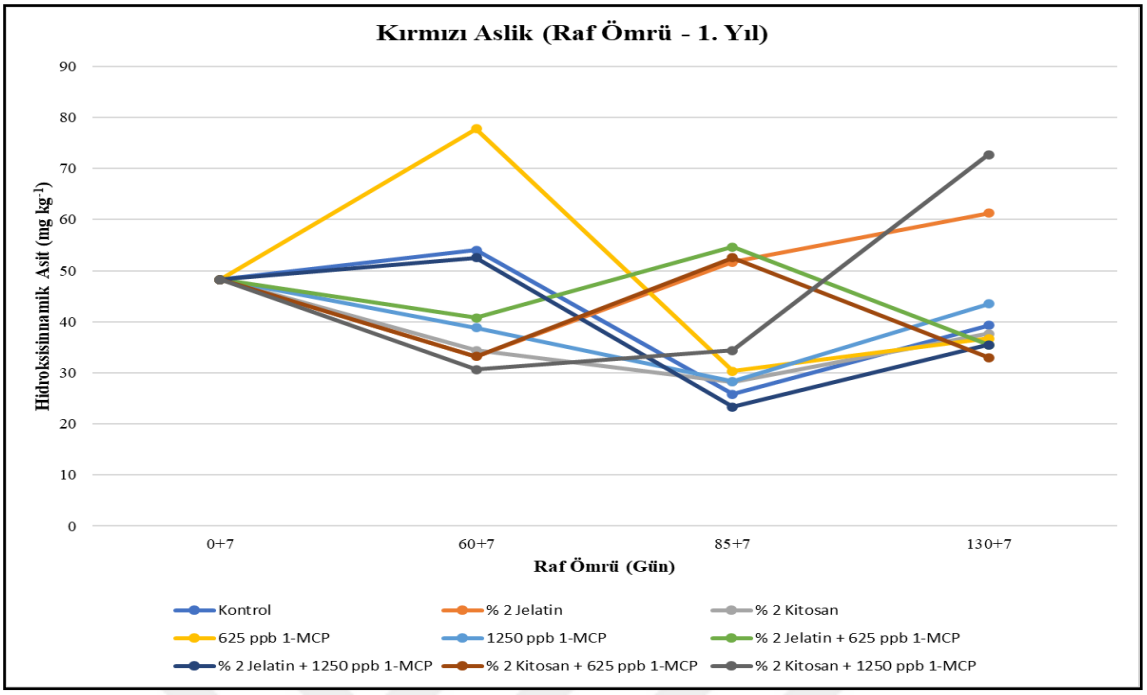
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü hidroksisinnamik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin ve %2 kitosan

+1250 ppb 1-MCP uygulamaları hariç, diğer uygulamaların başlangıç değerlerine göre artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 72.717 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 33.013 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.122 ve Şekil 4.381).

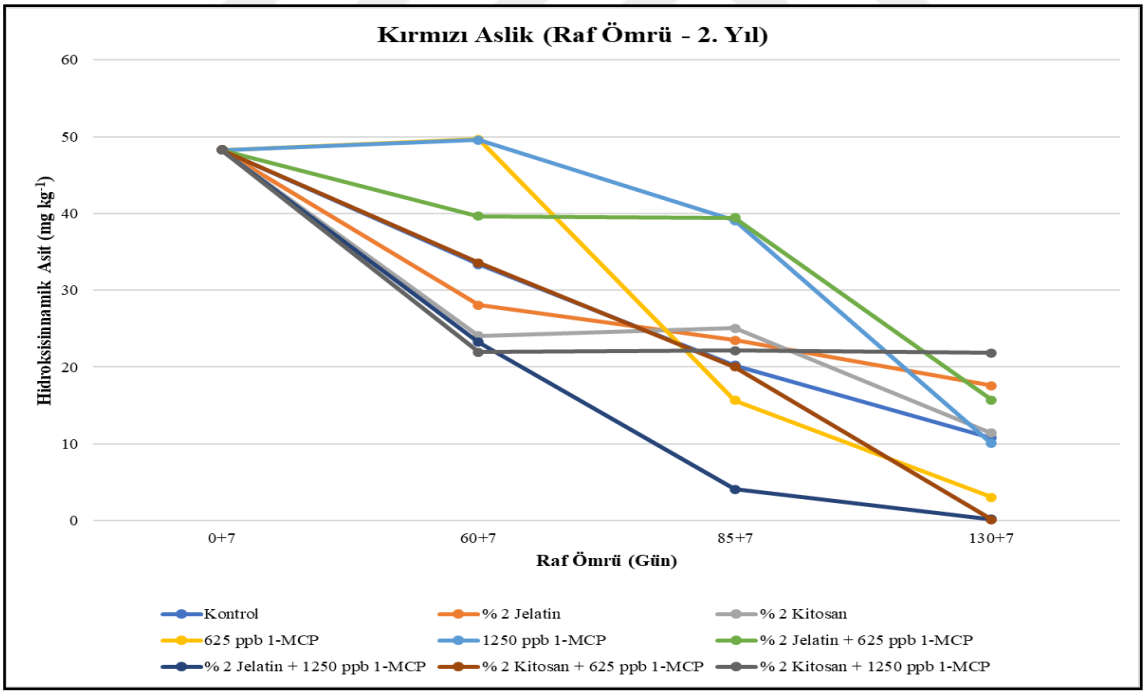


Şekil 4.380 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü hidroksisinnamik asit değerindeki değişimlerinde ise, raf ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 21.846 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 0.199 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.122 ve Şekil 4.382).



Şekil 4.381 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.382 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

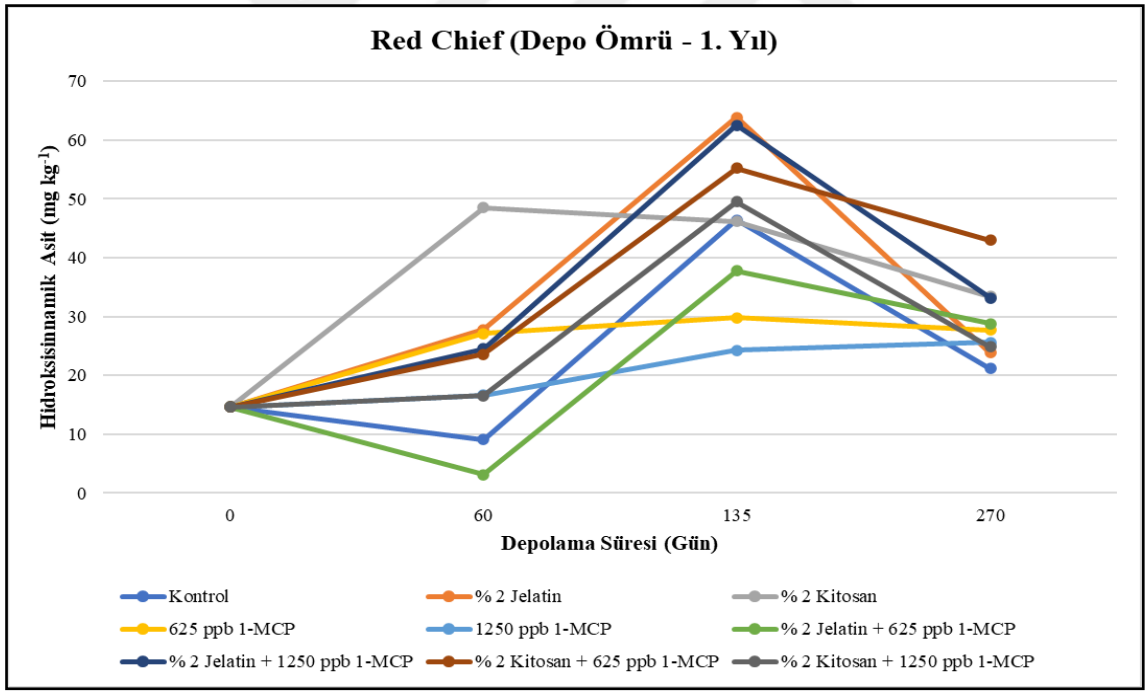
Çizelge 4.122 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	64.578 ^{öd}	48.276 ^{öd}	13.762 $^{C\#}$	53.976 ^{B}	33.462 $^{A-C}$	25.830 ^{B}	15.508 $^{C\#}$	39.260 ^{C}
	%2 Jelatin	64.578 ^{öd}	48.276 ^{öd}	10.588 $^{C\#}$	33.180 ^{BC}	23.636 $^{B-D}$	51.695 ^{A}	45.400 $^{A\#}$	61.272 ^{B}
	%2 Kitosan	64.578 ^{öd}	48.276 ^{öd}	48.868 ^{AB}	34.361 ^{BC}	33.518 $^{A-C}$	28.260 ^{B}	48.204 ^{A}	37.676 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	64.578 ^{öd}	48.276 ^{öd}	29.584 $^{BC\#}$	77.760 ^{A}	49.434 $^{A\#}$	30.336 ^{B}	47.182 $^{A\#}$	36.681 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	64.578 ^{öd}	48.276 ^{öd}	43.187 ^{AB}	38.785 ^{BC}	15.929 ^{D}	28.274 ^{B}	20.193 $^{BC\#}$	43.470 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	64.578 ^{öd}	48.276 ^{öd}	54.718 ^{A}	40.790 ^{BC}	21.646 $^{CD\#}$	54.600 ^{A}	19.131 ^{BC}	35.436 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	64.578 ^{öd}	48.276 ^{öd}	27.965 ^{BC}	52.510 ^{B}	42.761 $^{A\#}$	23.348 ^{B}	50.121 ^{A}	35.447 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	64.578 ^{öd}	48.276 ^{öd}	32.296 $^{A-C}$	33.185 ^{BC}	35.892 $^{A-C}$	52.570 ^{A}	49.685 $^{A\#}$	33.013 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	64.578 ^{öd}	48.276 ^{öd}	49.478 ^{AB}	30.676 ^{C}	39.718 ^{AB}	34.400 ^{B}	29.171 $^{B\#}$	72.717 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**64.578** ^{a}	**48.276** ^{a}	**34.494** ^{b}	**43.914** ^{ab}	**32.888** ^{b}	**36.590** ^{b}	**36.066** ^{b}	**43.886** ^{ab}
2020	**Kontrol**	36.795 $^{öd\#}$	48.255 ^{öd}	23.586 ^{C}	33.355 ^{AB}	26.345 ^{AB}	20.244	12.357 ^{D}	10.760 $^{A-C}$
	%2 Jelatin	36.795 $^{öd\#}$	48.255 ^{öd}	29.275 ^{BC}	28.097 ^{B}	19.350 ^{B}	23.515 ^{AB}	21.964 ^{C}	17.579 ^{AB}
	%2 Kitosan	36.795 $^{öd\#}$	48.255 ^{öd}	40.873 $^{A-C\#}$	24.067 ^{B}	15.782 ^{B}	25.053 ^{AB}	23.925 ^{BC}	11.393 $^{A-C}$
	625 ppb 1-MCP	36.795 $^{öd\#}$	48.255 ^{öd}	22.217 ^{C}	49.677 ^{A}	25.761 ^{AB}	15.646 ^{AB}	22.376 $^{BC\#}$	3.042 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	36.795 $^{öd\#}$	48.255 ^{öd}	25.376 $^{C\#}$	49.578 ^{A}	25.809 $^{AB\#}$	39.094 ^{B}	15.953 ^{CD}	10.067 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	36.795 $^{öd\#}$	48.255 ^{öd}	44.655 ^{AB}	39.646 ^{AB}	36.887 ^{A}	39.439 ^{A}	18.610 ^{CD}	15.722 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	36.795 $^{öd\#}$	48.255 ^{öd}	35.449 $^{A-C}$	23.269 ^{B}	25.473 $^{AB\#}$	4.097 ^{B}	33.805 $^{A\#}$	0.199 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	36.795 $^{öd\#}$	48.255 ^{öd}	52.952 ^{A}	33.587 ^{AB}	21.502 ^{AB}	20.029 ^{AB}	30.921 $^{AB\#}$	0.120 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	36.795 $^{öd\#}$	48.255 ^{öd}	41.102 $^{A-C}$	21.952 ^{B}	29.232 ^{AB}	22.173 ^{AB}	18.981 ^{CD}	21.846 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**36.795** ^{a}	**48.255** ^{a}	**35.054** ^{a}	**33.692** ^{b}	**25.127** ^{b}	**23.254** ^{c}	**22.099** ^{b}	**10.081** ^{d}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.005$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin hidroksisinnamik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farkların her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak incelendiğinde ise her iki yıl depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.122).

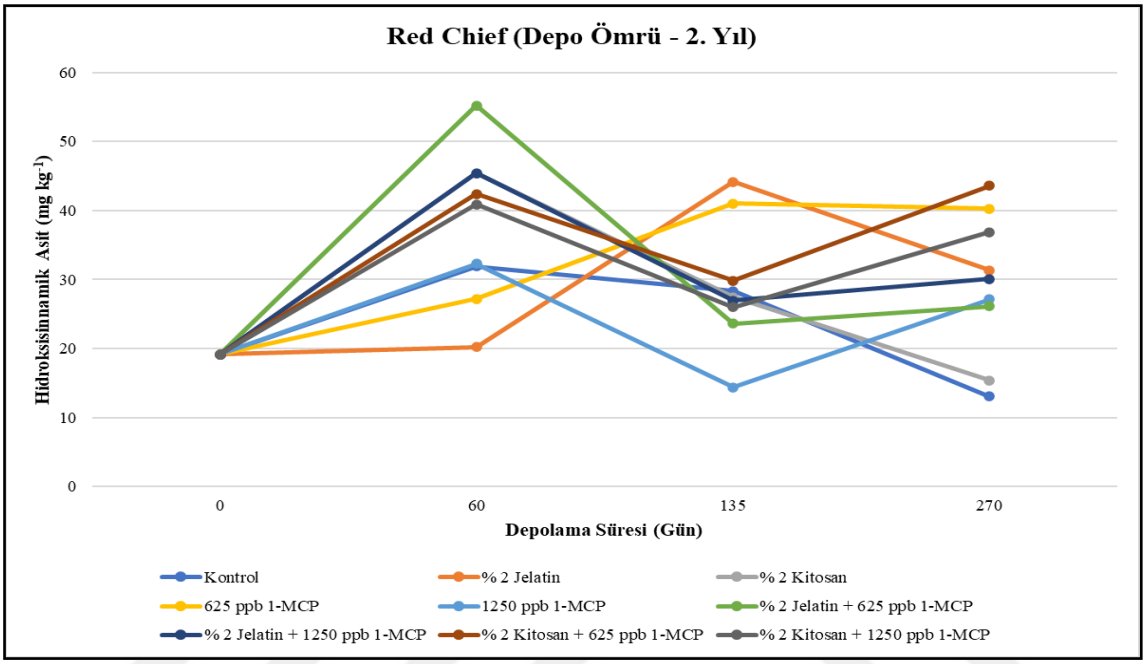
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü hidroksisinnamik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 42.975 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 21.192 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.123 ve Şekil 4.383).



Şekil 4.383 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü hidroksisinnamik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise kontrol ve %2 kitosan uygulamalarının

azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 43.597 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 13.100 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.123 ve Şekil 4.384).

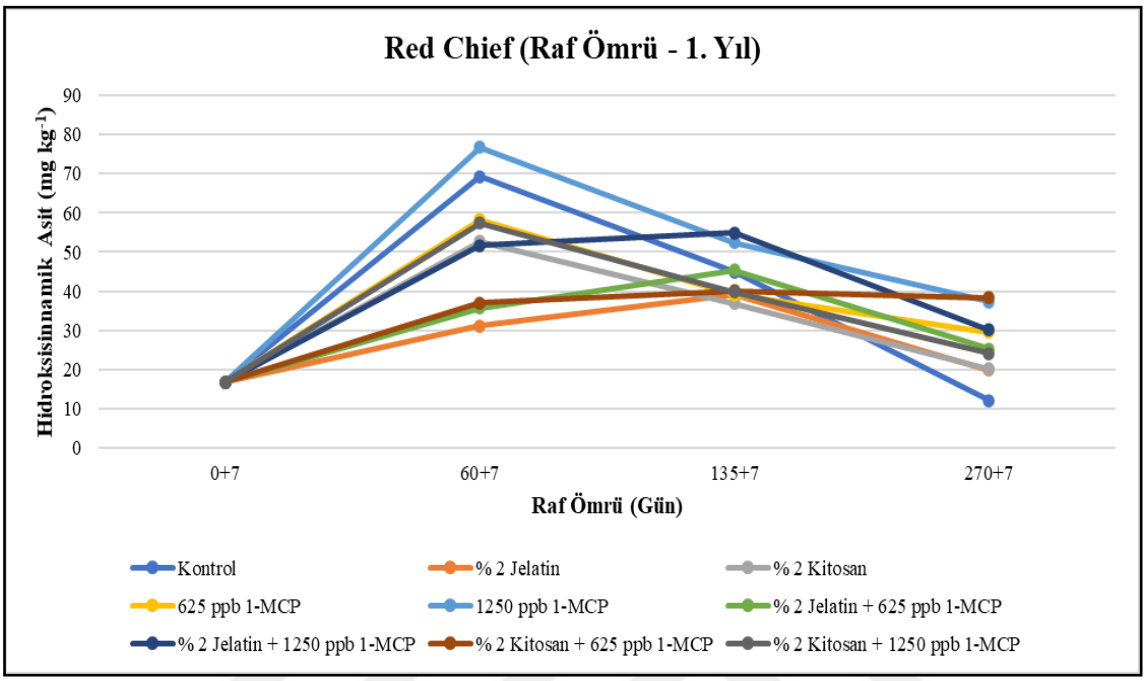


Şekil 4.384 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

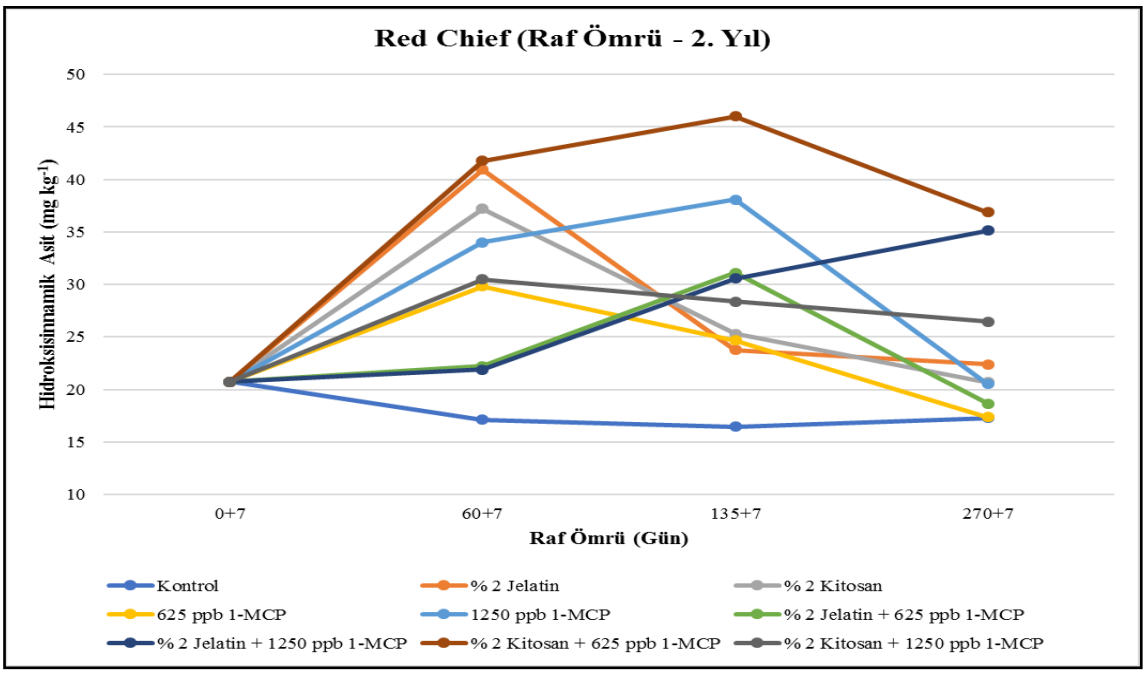
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü hidroksisinnamik asit değerindeki değişimlerde, depolama süresi boyunca dalgalanmaların gözlemlendiği, depo ömrü sonunda ise, kontrol grubu hariç, tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 38.323 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.033 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.123 ve Şekil 4.385).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü hidroksisinnamik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca, kontrol, %2 kitosan, 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek hidroksisinnamik asit değerinin 36.886 mg kg^{-1} ile

%2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 17.287 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.123 ve Şekil 4.386).



Şekil 4.385 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.386 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.123 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe hidroksisinnamik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	14.599 ^{öd}	16.691 ^{öd}	9.104 $^{B\,\#}$	69.240 ^{öd}	46.424 ^{öd}	44.855 ^{öd}	21.192 $^{öd\,\#}$	12.033 ^{B}
	%2 Jelatin	14.599 ^{öd}	16.691 ^{öd}	27.838 ^{AB}	31.181 ^{öd}	63.868 $^{öd\,\#}$	39.163 ^{öd}	23.896 ^{öd}	19.752 ^{AB}
	%2 Kitosan	14.599 ^{öd}	16.691 ^{öd}	48.506 ^{A}	52.665 ^{öd}	46.199 ^{öd}	36.858 ^{öd}	33.391 $^{öd\,\#}$	20.164 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	14.599 ^{öd}	16.691 ^{öd}	27.113 ^{AB}	58.342 ^{öd}	29.778 ^{öd}	38.998 ^{öd}	27.748 ^{öd}	29.548 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	14.599 ^{öd}	16.691 ^{öd}	16.634 ^{B}	76.765 ^{öd}	24.264 ^{öd}	52.376 ^{öd}	25.618 ^{öd}	37.280 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	14.599 ^{öd}	16.691 ^{öd}	3.137 $^{B\,\#}$	35.643 ^{öd}	37.823 ^{öd}	45.343 ^{öd}	28.785 ^{öd}	25.182 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	14.599 ^{öd}	16.691 ^{öd}	24.528 $^{AB\,\#}$	51.729 ^{öd}	62.501 ^{öd}	54.862 ^{öd}	33.208 ^{öd}	30.115 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.599 ^{öd}	16.691 ^{öd}	23.571 ^{AB}	36.975 ^{öd}	55.188 ^{öd}	40.113 ^{öd}	42.975 ^{öd}	38.323 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.599 ^{öd}	16.691 ^{öd}	16.573 ^{B}	57.343 ^{öd}	49.542 ^{öd}	39.848 ^{öd}	24.899 ^{öd}	24.061 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**14.599** ^{c}	**16.691** ^{d}	**21.889** ^{bc}	**52.209** ^{a}	**46.176** ^{a}	**43.602** ^{b}	**29.079** ^{b}	**26.273** ^{c}
2020	**Kontrol**	19.142 ^{öd}	20.714 ^{öd}	31.905 $^{BC\,\#}$	17.099 ^{B}	28.336 ^{B}	16.450 ^{B}	13.100 ^{E}	17.287 ^{B}
	%2 Jelatin	19.142 ^{öd}	20.714 ^{öd}	20.233 ^{C}	40.945 ^{A}	44.161 $^{A\,\#}$	23.767 ^{AB}	31.354 $^{A\text{-}C}$	22.380 ^{B}
	%2 Kitosan	19.142 ^{öd}	20.714 ^{öd}	45.389 ^{AB}	37.227 ^{AB}	27.473 ^{B}	25.282 ^{AB}	15.406 ^{DE}	20.689 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	19.142 ^{öd}	20.714 ^{öd}	27.236 ^{BC}	29.824 ^{AB}	41.006 $^{A\,\#}$	24.689 ^{AB}	40.289 $^{AB\,\#}$	17.365 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	19.142 ^{öd}	20.714 ^{öd}	32.289 ^{BC}	34.009 ^{AB}	14.366 ^{C}	38.100 ^{AB}	27.124 ^{CD}	20.542 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	19.142 ^{öd}	20.714 ^{öd}	55.248 $^{A\,\#}$	22.209 ^{AB}	23.646 $^{B\,\#}$	31.123 ^{AB}	26.158 ^{CD}	18.652 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	19.142 ^{öd}	20.714 ^{öd}	45.437 $^{AB\,\#}$	21.878 ^{AB}	26.960 ^{B}	30.577 ^{AB}	30.112 ^{BC}	35.128 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	19.142 ^{öd}	20.714 ^{öd}	42.402 ^{AB}	41.775 ^{A}	29.869 ^{B}	46.011 ^{A}	43.597 ^{A}	36.886 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	19.142 ^{öd}	20.714 ^{öd}	40.871 $^{AB\,\#}$	30.475 ^{AB}	26.016 ^{B}	28.380 ^{AB}	36.904 $^{A\text{-}C}$	26.466 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**19.142** ^{c}	**20.714** ^{c}	**37.890** ^{a}	**30.604** ^{a}	**29.092** ^{b}	**29.376** ^{ab}	**29.338** ^{b}	**23.933** ^{bc}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.017$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.002$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin hidroksisinnamik asit değerinde; birinci yıl depo ömründe 135 ve 270. gün depolama süreleri hariç, raf ömründe ise 60+7 ve 135+7. gün depolamaları hariç diğer depolama günlerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İkinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.123).

Çizelge 4.124 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde hidroksisinnamik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	18.535	22.014	31.827	41.835	22.830	35.705
	%2 Jelatin	11.534	19.481	36.051	48.606	32.550	26.697
	%2 Kitosan	18.012	18.101	48.792	37.143	35.674	31.594
	625 ppb 1-MCP	22.653	23.002	47.695	48.263	24.809	35.894
	1250 ppb 1-MCP	21.212	25.415	35.972	39.701	20.279	45.778
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	24.770	31.875	40.018	44.775	21.086	30.715
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	24.911	28.739	46.356	39.895	33.709	38.349
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	26.987	28.238	45.613	41.761	34.083	33.025
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	24.898	26.394	45.736	46.517	26.403	34.486
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**21.501 *C***	**24.806 *c***	**42.007 *A***	**43.166 *a***	**27.936 *B***	**34.694 *b***
2020	Kontrol	30.719	17.715	24.770	28.153	23.121	17.888
	%2 Jelatin	27.502	20.065	26.846	29.362	28.722	26.951
	%2 Kitosan	27.539	19.330	29.343	27.192	26.853	25.978
	625 ppb 1-MCP	33.743	18.191	26.787	29.155	31.918	23.148
	1250 ppb 1-MCP	34.808	23.008	25.983	36.748	23.230	28.341
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	33.329	20.717	34.237	35.765	31.048	23.175
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	34.913	17.077	32.881	18.955	30.413	27.074
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	30.631	15.961	35.542	25.498	33.752	36.347
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	30.752	18.398	31.527	28.557	30.733	26.509
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**31.548 *A***	**18.940 *b***	**29.769 *A***	**28.821 *a***	**28.866 *A***	**26.157 *a***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.029$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.058$	

A, B,C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

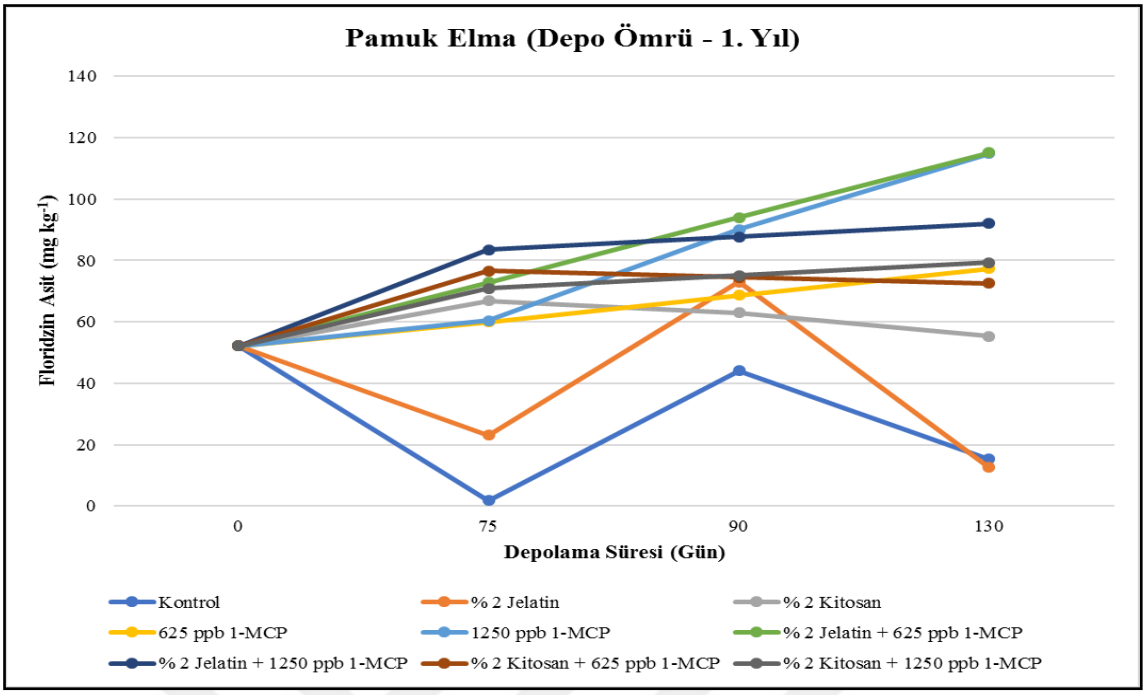
Her üç elma çeşidinde hidroksisinnamik asit değeri için çeşitler arası farklara bakıldığında; birinci yılda hem depo hem de raf ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, ikinci yıl depo ömründe çeşitler arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, raf ömründe ise Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.124).

4.13.13 Floridzin

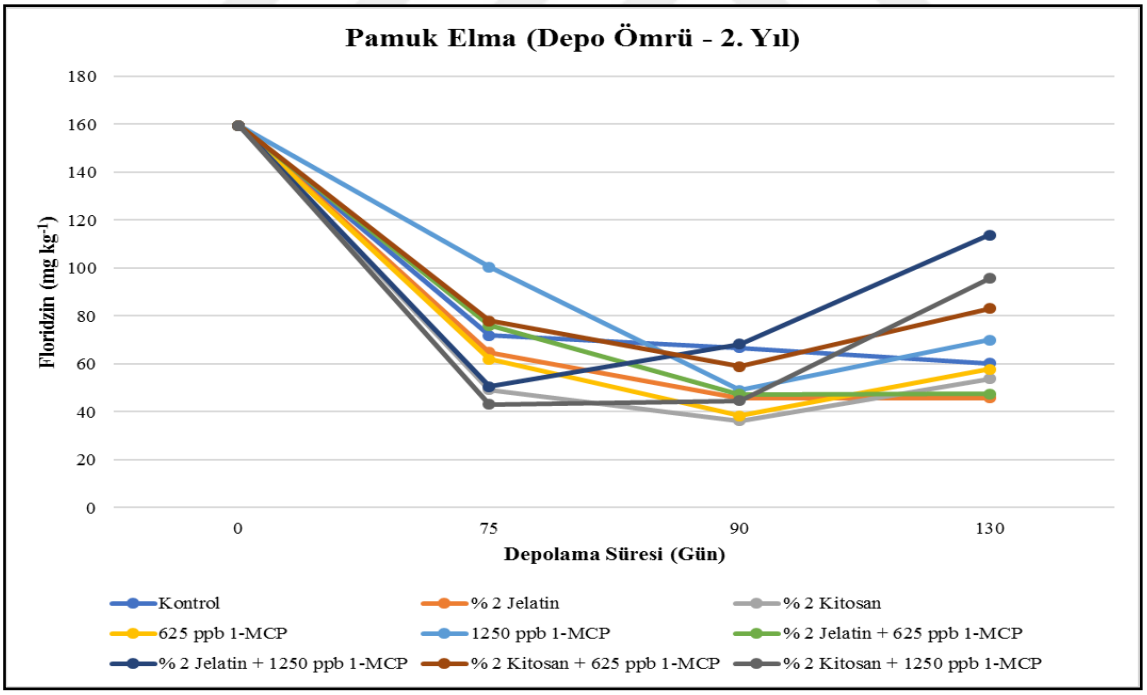
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında floridzin değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.125-4.128 ve Şekil 4.387-4.398'de gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömründe floridzin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların gözlemlendiği, depo ömrü sonunda ise kontrol ve %2 jelatin uygulamaları hariç, diğer tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek floridzin değerine sahip uygulamanın 115.135 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.654 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.125 ve Şekil 4.387).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depo ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 113.854 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 45.824 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.125 ve Şekil 4.388).



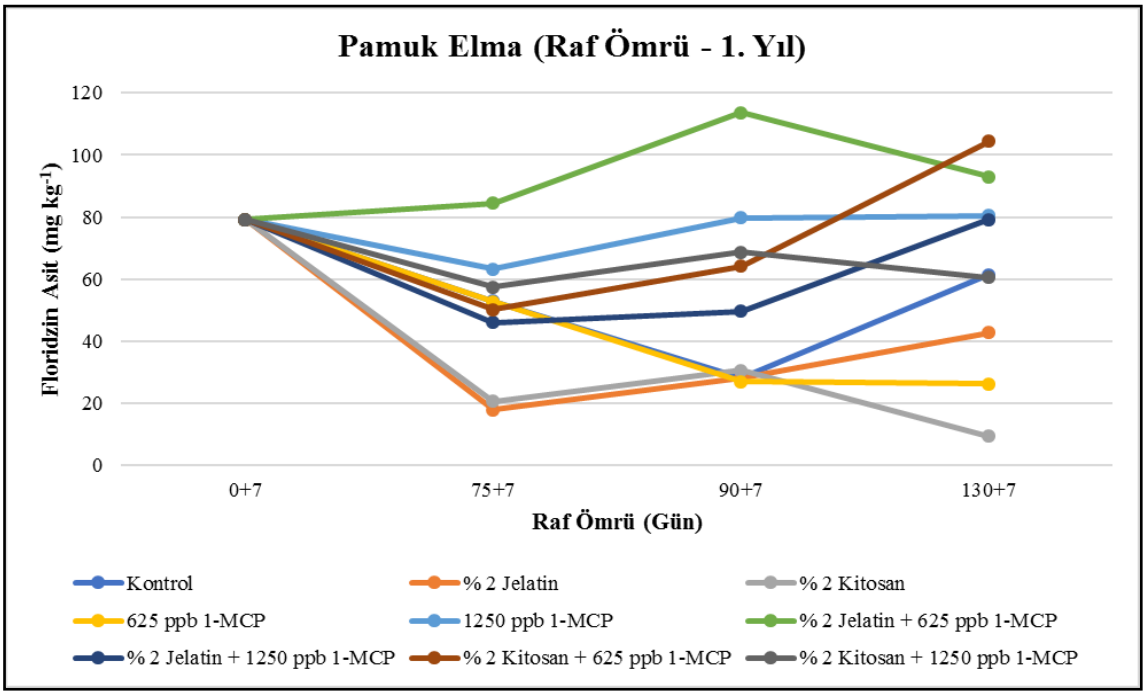
Şekil 4.387 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.388 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

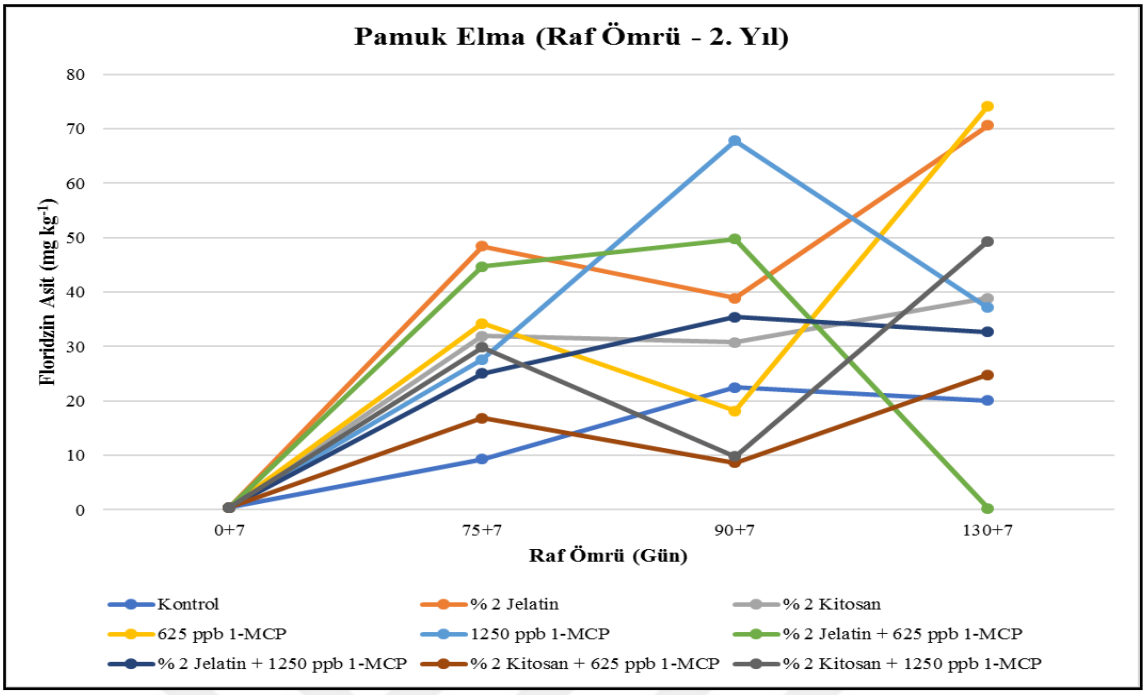
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların

gözlemlendiği, raf ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış gösterdiği, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 104.374 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 18.481 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.125 ve Şekil 4.389).



Şekil 4.389 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında ise, raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasının azalış, diğer tüm uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 74.166 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 20.076 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.125 ve Şekil 4.390).



Şekil 4.390 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

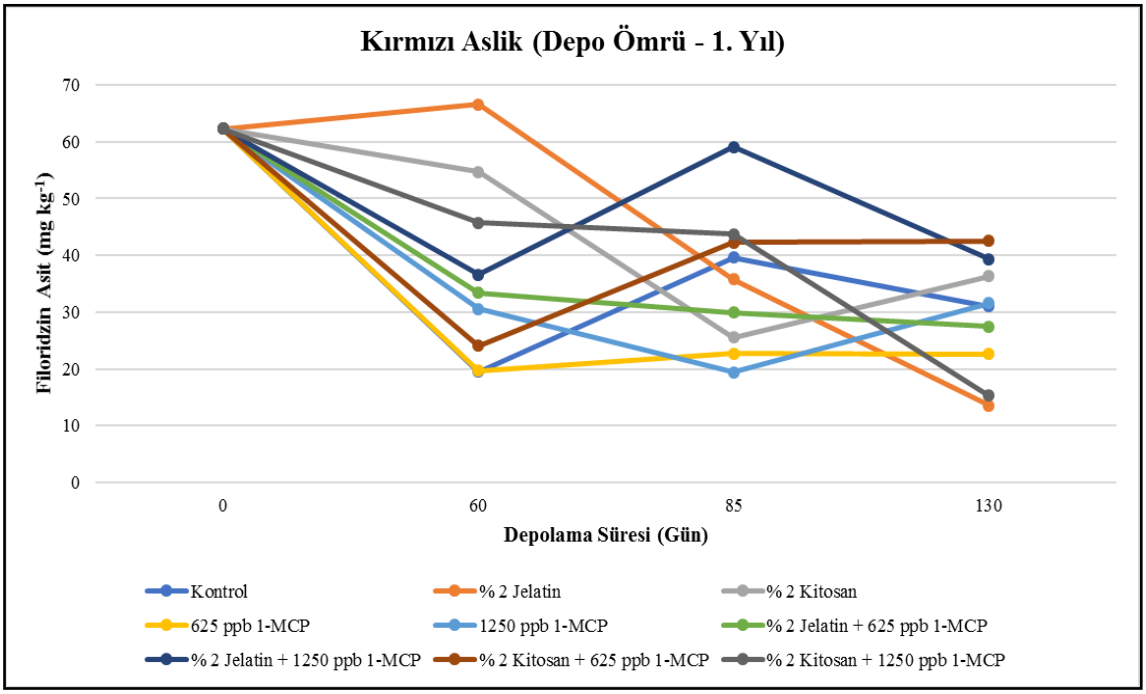
Pamuk Elma mahalli çeşidinde floridzin değerinde; birinci yılda depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda ise depo ömründe 90. gün depolama süresi hariç, diğer depolama sürelerinde uygulamalar arasında farkın önemli olduğu, raf ömründe ise uygulamalar arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde her iki yılda farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.125).

Çizelge 4.125 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	52.174 ^{öd}	79.151 ^{öd}	1.781 $^{B\#}$	52.990 ^{CD}	44.014 $^{D\#}$	28.301 ^{C}	15.309 $^{D\#}$	61.396 ^{C}
	%2 Jelatin	52.174 ^{öd}	79.151 ^{öd}	23.043 ^{B}	34.923 ^{F}	72.925 $^{A\text{-}C\#}$	28.093 ^{C}	12.654 $^{D\#}$	42.873 ^{D}
	%2 Kitosan	52.174 ^{öd}	79.151 ^{öd}	66.862 $^{A\#}$	37.639 ^{EF}	62.947 $^{CD\#}$	30.682 ^{C}	55.368 $^{C\#}$	18.481 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	52.174 ^{öd}	79.151 ^{öd}	59.884 ^{A}	52.745 ^{CD}	68.597 ^{BC}	27.017 ^{C}	77.310 $^{B\#}$	52.354 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	52.174 ^{öd}	79.151 ^{öd}	60.401 ^{A}	63.285 ^{B}	90.077 ^{AB}	79.728 ^{AB}	114.753 ^{A}	80.448 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	52.174 ^{öd}	79.151 ^{öd}	72.789 ^{A}	84.543 ^{A}	93.962 ^{A}	113.601 ^{A}	115.135 ^{A}	92.881 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	52.174 ^{öd}	79.151 ^{öd}	83.439 $^{A\#}$	46.618 ^{DE}	87.755 ^{AB}	49.685 ^{BC}	92.071 $^{B\#}$	79.204 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	52.174 ^{öd}	79.151 ^{öd}	76.580 $^{A\#}$	50.206 ^{CD}	74.560 $^{A\text{-}C\#}$	64.223 ^{BC}	72.541 $^{BC\#}$	104.374 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	52.174 ^{öd}	79.151 ^{öd}	70.957 ^{A}	57.452 ^{BC}	75.138 $^{A\text{-}C}$	68.628 ^{BC}	79.319 $^{B\#}$	60.572 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**52.174** ^{c}	**79.151** ^{a}	**57.304** ^{bc}	**53.378** ^{b}	**74.442** ^{a}	**54.440** ^{b}	**70.495** ^{ab}	**65.843** ^{bc}
2020	**Kontrol**	159.419 $^{öd\#}$	0.433 ^{öd}	71.842 $^{AB\#}$	9.333 ^{B}	66.653 ^{öd}	22.502 ^{CD}	60.341 ^{BC}	20.076 ^{D}
	%2 Jelatin	159.419 $^{öd\#}$	0.433 ^{öd}	64.853 ^{AB}	48.413 ^{A}	45.491 ^{öd}	38.854 ^{BC}	45.824 $^{C\#}$	48.621 ^{B}
	%2 Kitosan	159.419 $^{öd\#}$	0.433 ^{öd}	49.121 ^{B}	31.947 ^{AB}	36.264 ^{öd}	30.744 $^{B\text{-}D}$	53.776 $^{BC\#}$	38.855 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	159.419 $^{öd\#}$	0.433 ^{öd}	61.970 ^{AB}	34.267 ^{AB}	38.353 ^{öd}	27.180 ^{CD}	57.829 ^{BC}	74.166 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	159.419 $^{öd\#}$	0.433 ^{öd}	100.471 $^{A\#}$	27.633 ^{AB}	49.057 $^{öd\#}$	67.813 ^{A}	70.021 ^{BC}	37.162 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	159.419 $^{öd\#}$	0.433 ^{öd}	76.082 $^{AB\#}$	44.720 ^{A}	47.304 ^{öd}	49.760 ^{AB}	47.481 $^{C\#}$	29.756 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	159.419 $^{öd\#}$	0.433 ^{öd}	50.500 ^{B}	25.026 ^{AB}	68.333 $^{öd\#}$	35.369 $^{B\text{-}D}$	113.854 $^{A\#}$	32.642 ^{CD}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	159.419 $^{öd\#}$	0.433 ^{öd}	77.896 $^{AB\#}$	33.381 ^{AB}	58.893 ^{öd}	17.099 ^{D}	83.158 $^{A\text{-}C\#}$	24.834 ^{CD}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	159.419 $^{öd\#}$	0.433 ^{öd}	43.021 $^{B\#}$	29.851 ^{AB}	44.587 $^{öd\#}$	19.306 ^{CD}	95.655 $^{AB\#}$	49.366 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**159.419** ^{a}	**0.433** ^{b}	**66.195** ^{b}	**31.619** ^{a}	**50.548** ^{c}	**34.292** ^{a}	**69.771** ^{b}	**39.498** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 42.585 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 13.604 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.126 ve Şekil 4.391).

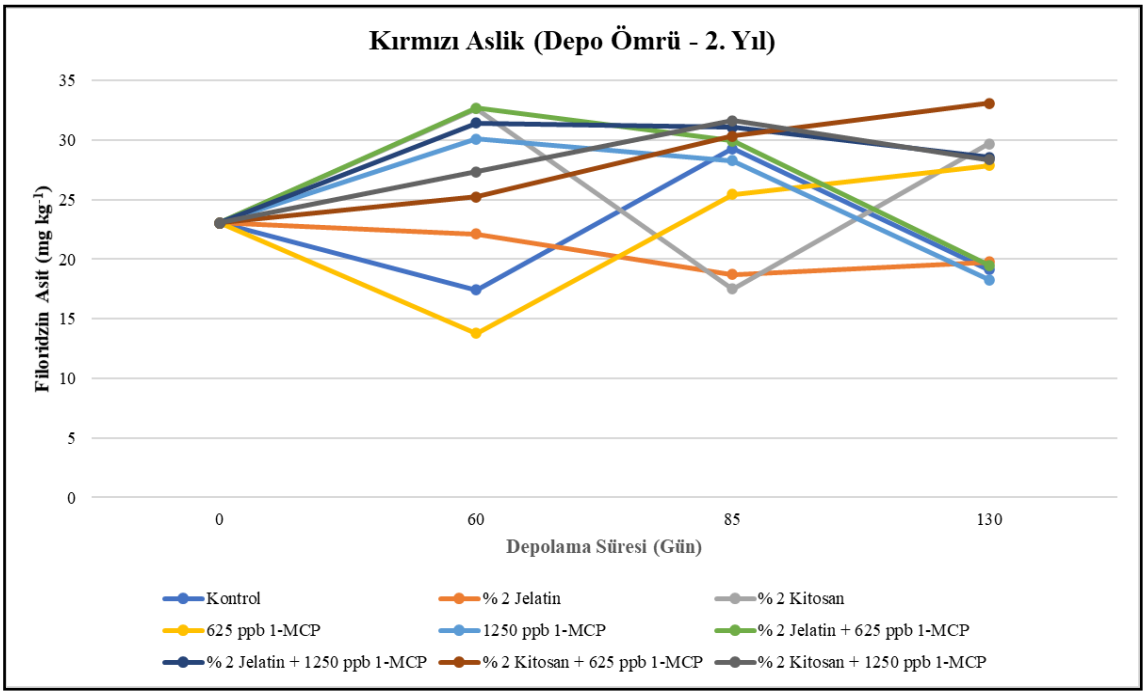


Şekil 4.391 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü floridzin değerindeki değişimler incelendiğinde depo ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, 1250 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdiği tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 33.071 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 18.276 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.126 ve Şekil 4.392).

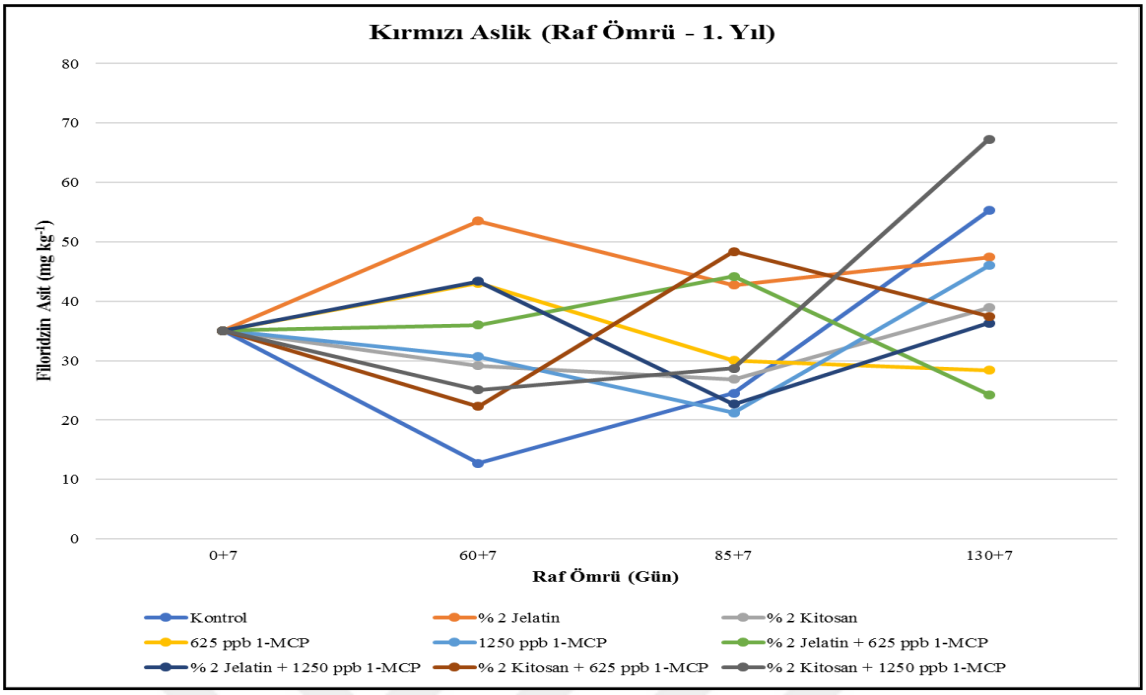
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü süresi boyunca

uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 67.248 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 24.294 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.126 ve Şekil 4.393).

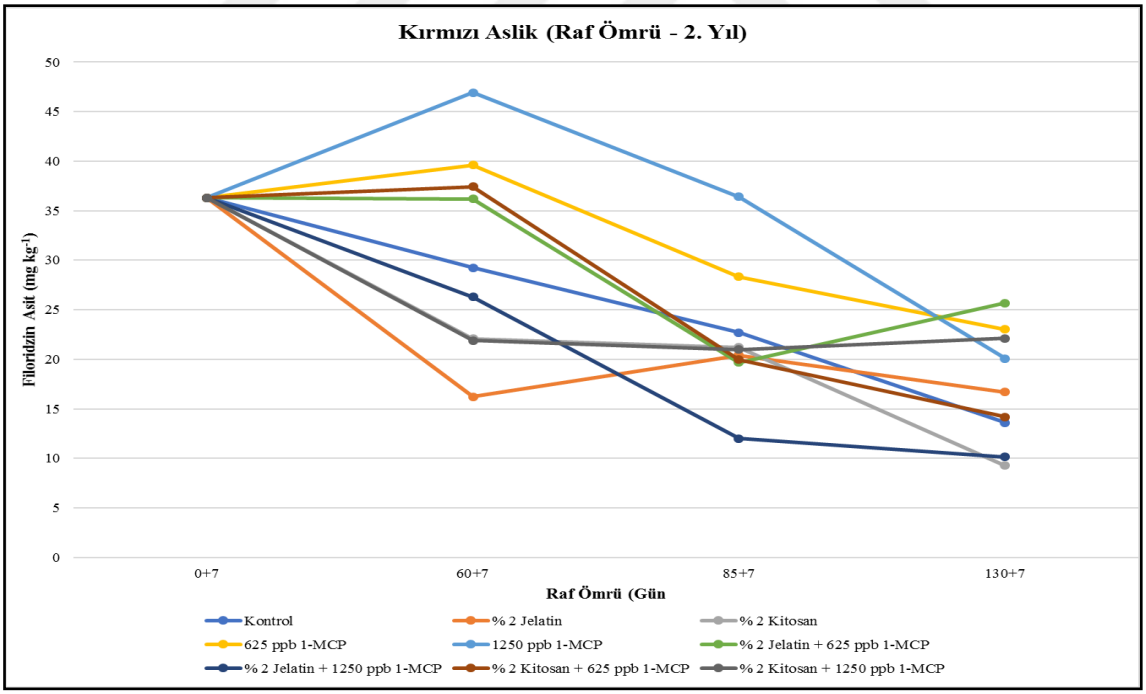


Şekil 4.392 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü sonunda tüm uygulamalarda azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 25.689 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 9.267 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.126 ve Şekil 4.394).



Şekil 4.393 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



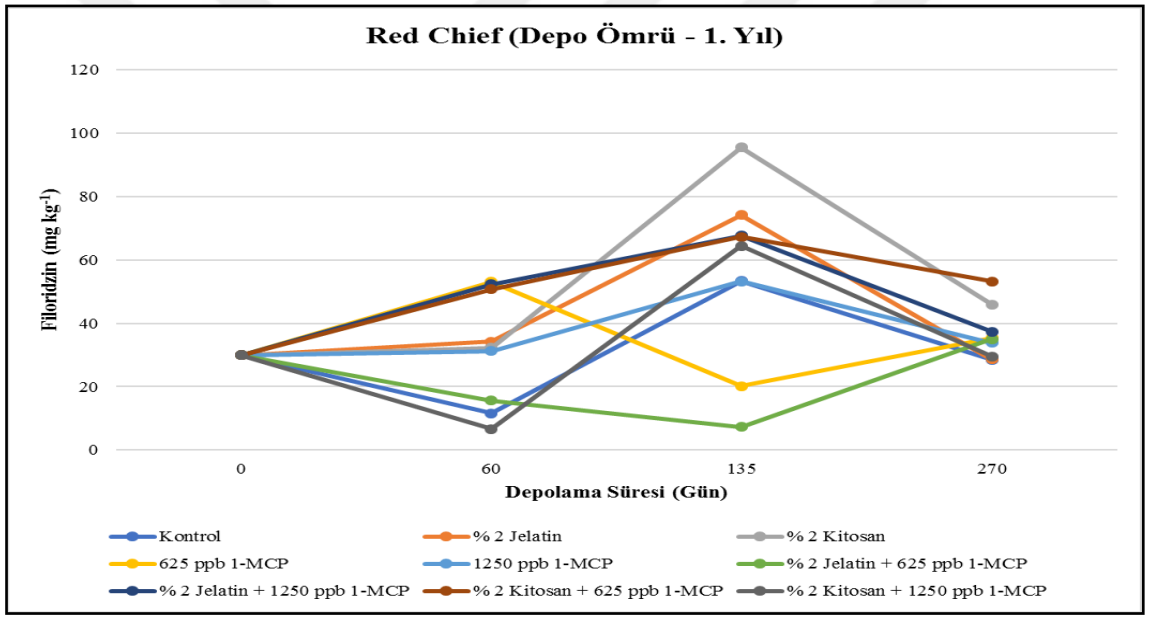
Şekil 4.394 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.126 Kırmızı Aslik mahalli elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	62.232 ^{öd}	35.043 ^{öd}	19.489 ^{C}	12.743 ^{E}	39.615 ^{BC}	24.538 ^{D}	31.042 $^{A-C\ \#}$	55.272 ^{B}
	%2 Jelatin	62.232 ^{öd}	35.043 ^{öd}	66.597 ^{A}	53.508 ^{A}	35.816 $^{B-D}$	42.754 $^{A-C}$	39.376 $^{AB\ \#}$	47.449 ^{BC}
	%2 Kitosan	62.232 ^{öd}	35.043 ^{öd}	54.659 $^{AB\ \#}$	29.161 ^{CD}	25.532 ^{CD}	26.855 ^{D}	36.340 ^{AB}	38.952 $^{C-E}$
	625 ppb 1-MCP	62.232 ^{öd}	35.043 ^{öd}	19.687 C	43.018 ^{AB}	22.705 ^{D}	30.071 $^{B-D}$	22.592 $^{C-E}$	28.408 ^{F}
	1250 ppb 1-MCP	62.232 ^{öd}	35.043 ^{öd}	30.532 ^{BC}	30.703 $^{B-D}$	19.415 ^{D}	21.229 ^{D}	13.604 $^{E\ \#}$	46.045 $^{B-D}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	62.232 ^{öd}	35.043 ^{öd}	33.385 ^{BC}	35.994 ^{BC}	29.974 $^{B-D}$	44.190 ^{AB}	27.499 $^{B-D}$	24.294 ^{F}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	62.232 ^{öd}	35.043 ^{öd}	36.560 ^{BC}	43.365 ^{AB}	59.079 $^{B\ \#}$	22.703 ^{D}	39.378 ^{AB}	36.325 ^{DE}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	62.232 ^{öd}	35.043 ^{öd}	24.105 ^{C}	22.277 ^{DE}	42.270 $^{B\ \#}$	48.406 ^{A}	42.585 ^{A}	37.454 $^{C-E}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	62.232 ^{öd}	35.043 ^{öd}	45.691 $^{A-C}$	25.097 $^{C-E}$	43.704 $^{B\ \#}$	28.741 ^{CD}	15.305 $^{DE\ \#}$	67.248 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**62.232** ^{a}	**35.043** ^{b}	**36.745** ^{b}	**32.874** ^{b}	**35.346** ^{b}	**32.165** ^{b}	**29.747** ^{b}	**42.383** ^{a}
2020	**Kontrol**	23.064 $^{öd\ \#}$	36.308 ^{öd}	17.438 ^{öd}	29.236 ^{AB}	29.281 ^{öd}	22.692 ^{BC}	19.116 $^{B\ \#}$	13.586 ^{AB}
	%2 Jelatin	23.064 $^{öd\ \#}$	36.308 ^{öd}	22.134 $^{öd\ \#}$	16.207 ^{B}	18.696 ^{öd}	20.396 ^{BC}	19.768 ^{B}	16.689 ^{AB}
	%2 Kitosan	23.064 $^{öd\ \#}$	36.308 ^{öd}	32.634 ^{öd}	22.086 ^{B}	17.484 ^{öd}	21.187 ^{BC}	29.693 $^{AB\ \#}$	9.267 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	23.064 $^{öd\ \#}$	36.308 ^{öd}	13.775 $^{öd\ \#}$	39.592 ^{AB}	25.434 ^{öd}	28.319 ^{AB}	27.852 ^{AB}	23.005 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	23.064 $^{öd\ \#}$	36.308 ^{öd}	30.070 ^{öd}	46.926 ^{A}	28.268 ^{öd}	36.419 ^{A}	18.276 ^{B}	20.092 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	23.064 $^{öd\ \#}$	36.308 ^{öd}	32.658 ^{öd}	36.196 ^{AB}	29.934 ^{öd}	19.692 ^{BC}	19.477 $^{B\ \#}$	25.689 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	23.064 $^{ö\ d\ \#}$	36.308 ^{öd}	31.443 ^{öd}	26.290 ^{AB}	31.052 $^{öd\ \#}$	12.008 ^{C}	28.536 ^{AB}	19.630 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	23.064 $^{ö\ d\ \#}$	36.308 ^{öd}	25.213 ^{öd}	37.422 ^{AB}	30.326 ^{öd}	19.950 ^{BC}	33.071 $^{A\ \#}$	14.174 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	23.064 $^{ö\ d\ \#}$	36.308 ^{öd}	27.350 ^{öd}	21.911 ^{B}	31.637 ^{öd}	20.977 ^{BC}	28.356 ^{AB}	22.120 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**23.064** ^{a}	**36.308** ^{a}	**25.857** ^{a}	**30.652** ^{b}	**26.901** ^{a}	**22.404** ^{c}	**24.905** ^{a}	**18.250** ^{c}
			p^{Uygulama} = 0.179		**$p^{\text{D.S.}}$ = 0.001**		**$p^{\text{Yıl}}$ =0.001**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p < 0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde floridzin değerinde, birinci yıl depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda depo ömründe 60 ve 85. gün depolamaları hariç, diğer depolama günlerinin istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark her iki yılda istatistiki olarak önemli görülmüştür ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklarda birinci yılda depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda ise depo ömründe fark istatistiki olarak önemli bulunmadığı, raf ömründe ise depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.126).

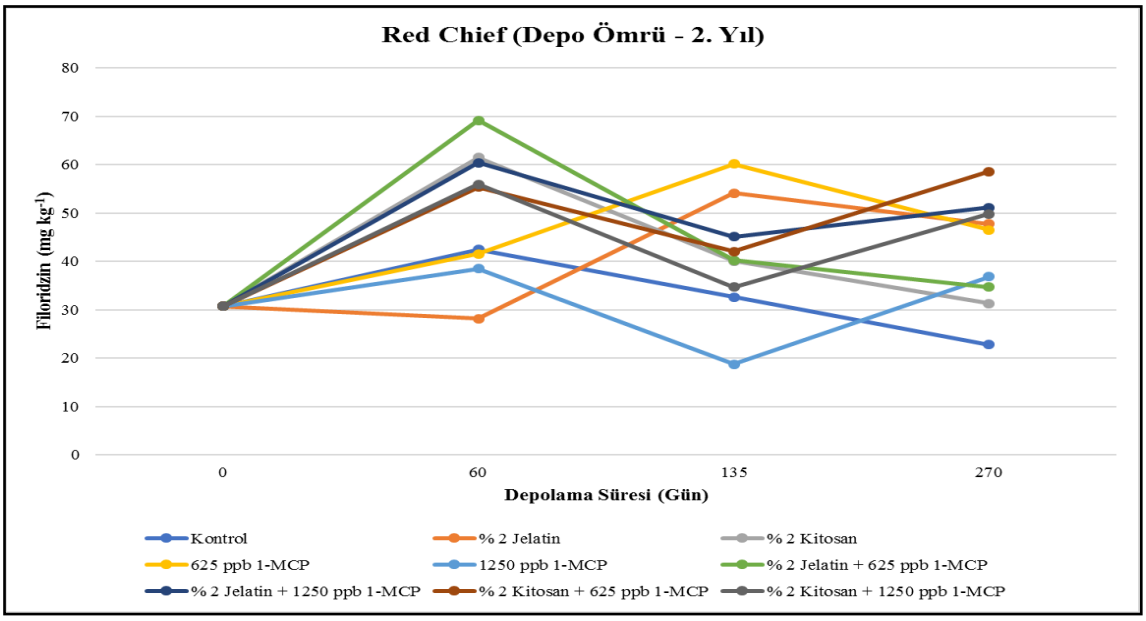


Şekil 4.395 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, depo ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 53.275 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin

ise 28.548 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.127 ve Şekil 4.395).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depo ömrü sonunda kontrol grubu hariç tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 58.580 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 22.806 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.127 ve Şekil 4.396).

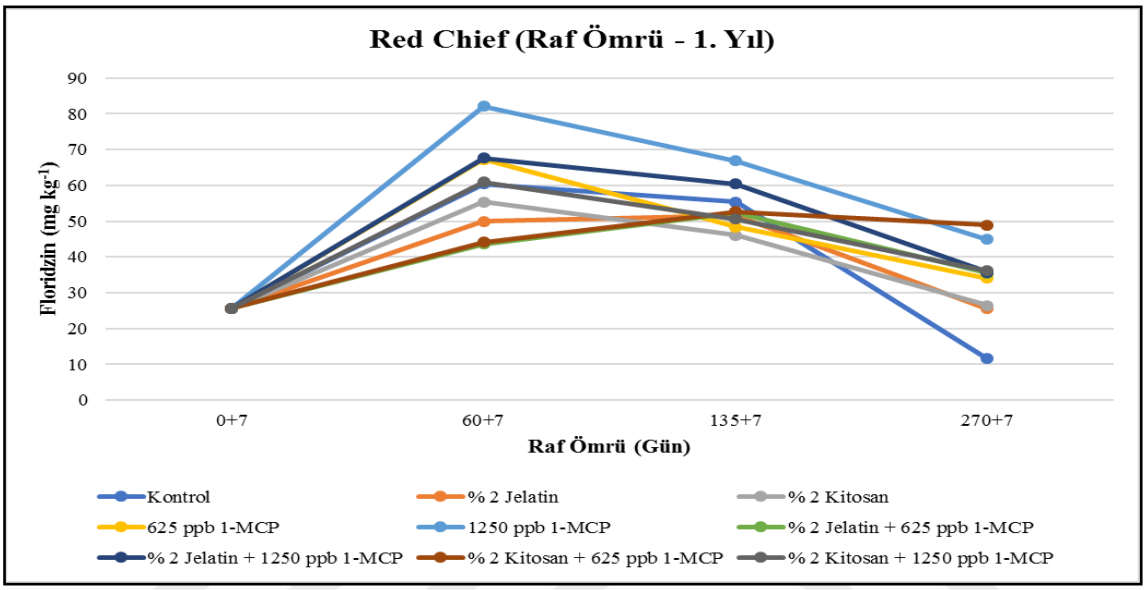


Şekil 4.396 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

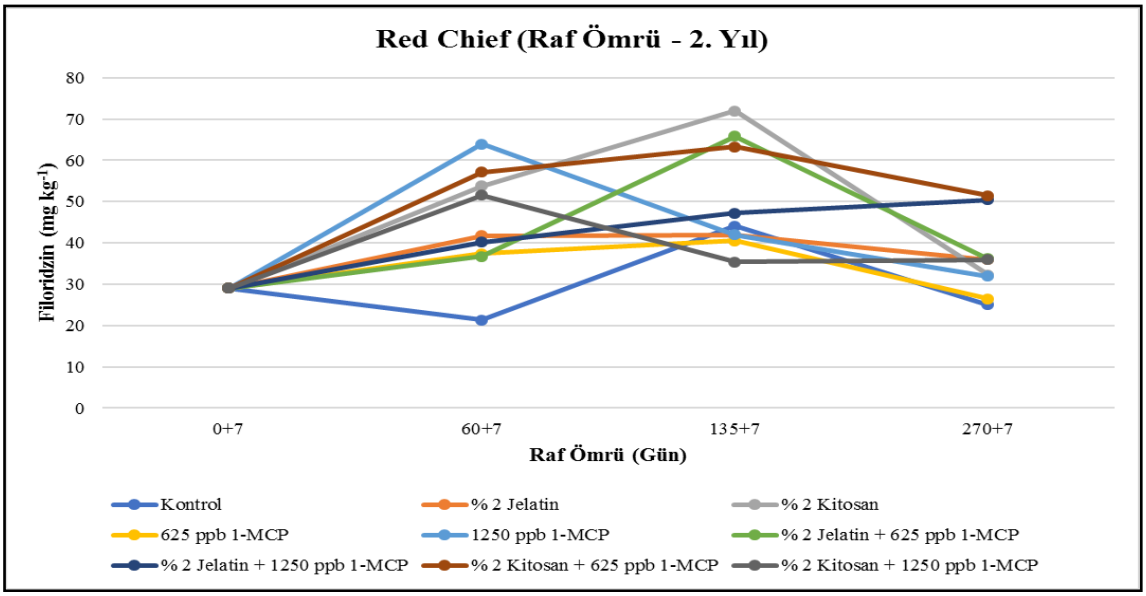
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü süresi boyunca artış ve azalışlardan kaynaklı dalgalanmaların olduğu gözlemlenirken, raf ömrü sonunda ise, kontrol ve %2 jelatin uygulamasının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış göster tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 48.919 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 11.645 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.127 ve Şekil 4.397).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü floridzin değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü

sonunda ise kontrol ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek floridzin değerinin 51.457 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında, en düşük değerin ise 25.074 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.127 ve Şekil 4.398).



Şekil 4.397 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.398 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.127 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe floridzin değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	29.930 ^{öd}	25.611 ^{öd}	11.632 $^{AB\,\#}$	60.410 ^{öd}	53.433 ^{B}	55.314 ^{öd}	28.548 $^{öd\,\#}$	11.645 ^{B}
	%2 Jelatin	29.930 ^{öd}	25.611 ^{öd}	34.233 ^{AB}	49.980 ^{öd}	74.228 $^{AB\,\#}$	51.468 ^{öd}	28.706 ^{öd}	25.553 ^{AB}
	%2 Kitosan	29.930 ^{öd}	25.611 ^{öd}	32.258 ^{AB}	55.373 ^{öd}	95.556 $^{A\,\#}$	46.013 ^{öd}	45.992 $^{öd\,\#}$	26.395 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	29.930 ^{öd}	25.611 ^{öd}	53.102 ^{A}	67.249 ^{öd}	20.198 ^{C}	48.403 ^{öd}	35.414 ^{öd}	34.048 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	29.930 ^{öd}	25.611 ^{öd}	31.211 ^{AB}	82.058 ^{öd}	53.283 ^{B}	66.926 ^{öd}	33.874 ^{öd}	44.853 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	29.930 ^{öd}	25.611 ^{öd}	15.661 ^{AB}	43.611 ^{öd}	7.357 $^{C\,\#}$	52.288 ^{öd}	34.979 ^{öd}	35.480 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	29.930 ^{öd}	25.611 ^{öd}	52.315 $^{A\,\#}$	67.662 ^{öd}	67.754 ^{AB}	60.430 ^{öd}	37.421 ^{öd}	35.745 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	29.930 ^{öd}	25.611 ^{öd}	50.825 ^{A}	44.101 ^{öd}	67.359 ^{AB}	52.717 ^{öd}	53.275 ^{öd}	48.919 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	29.930 ^{öd}	25.611 ^{öd}	6.666 $^{B\,\#}$	60.946 ^{öd}	64.498 ^{AB}	50.550 ^{öd}	29.588 ^{öd}	36.084 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**29.930** ^{b}	**25.611** ^{b}	**31.989** ^{b}	**59.043** ^{a}	**55.963** ^{a}	**53.790** ^{a}	**36.422** ^{b}	**33.191** ^{b}
2020	**Kontrol**	30.760 ^{öd}	29.087 ^{öd}	42.480 $^{B\text{-}D}$	21.396 ^{B}	32.643 ^{C}	44.045 ^{AB}	22.806 ^{C}	25.074 ^{B}
	%2 Jelatin	30.760 ^{öd}	29.087 ^{öd}	28.190 ^{D}	41.772 ^{AB}	54.142 ^{AB}	41.875 ^{AB}	47.779 ^{AB}	35.909 ^{AB}
	%2 Kitosan	30.760 ^{öd}	29.087 ^{öd}	61.494 ^{AB}	53.840 ^{A}	40.107 ^{BC}	71.944 ^{A}	31.338 ^{BC}	32.314 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	30.760 ^{öd}	29.087 ^{öd}	41.551 $^{B\text{-}D}$	37.402 ^{AB}	60.207 $^{A\,\#}$	40.530 ^{AB}	46.545 $^{AB\,\#}$	26.443 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	30.760 ^{öd}	29.087 ^{öd}	38.517 ^{CD}	63.945 ^{A}	18.785 ^{D}	41.950 ^{AB}	36.860 ^{BC}	31.904 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	30.760 ^{öd}	29.087 ^{öd}	69.222 $^{A\,\#}$	36.784 ^{AB}	40.222 $^{BC\,\#}$	65.878 ^{AB}	34.745 ^{BC}	36.226 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	30.760 ^{öd}	29.087 ^{öd}	60.442 $^{A\text{-}C\,\#}$	40.189 ^{AB}	45.128 ^{BC}	47.169 ^{AB}	51.190 ^{AB}	50.400 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	30.760 ^{öd}	29.087 ^{öd}	55.391 $^{A\text{-}C}$	57.120 ^{A}	42.080 ^{BC}	63.315 ^{AB}	58.580 $^{A\,\#}$	51.457 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	30.760 ^{öd}	29.087 ^{öd}	55.957 $^{A\text{-}C}$	51.537 ^{A}	34.728 ^{C}	35.344 ^{B}	49.867 ^{AB}	35.922 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**30.760** ^{c}	**29.087** ^{b}	**50.361** ^{a}	**44.887** ^{a}	**40.893** ^{b}	**50.228** ^{a}	**42.190** ^{b}	**36.183** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.899$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin floridzin değerinde; birinci yıl, depo ömründe 270. gün depolama süresi hariç, raf ömründe ise 60+7. ve 135+7. gün depolamaları hariç diğer depolama günlerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda ise depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark her iki yılda istatistiki olarak önemli görülmüştür ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.127).

Çizelge 4.128 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde floridzin değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	28.320	55.460	38.095	31.899	30.886	38.245
	%2 Jelatin	40.199	46.260	51.005	44.688	41.774	38.153
	%2 Kitosan	59.338	41.488	44.691	32.503	50.934	38.348
	625 ppb 1-MCP	64.491	52.817	31.804	34.135	34.661	43.828
	1250 ppb 1-MCP	79.351	75.653	31.446	33.255	37.075	54.862
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	83.515	92.544	38.273	34.880	21.982	39.247
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	78.859	63.664	49.312	34.359	46.855	47.362
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	68.963	74.489	42.798	35.795	50.347	42.837
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	69.397	66.451	41.733	39.032	32.671	43.298
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**63.604 *A***	**63.203 *a***	**41.017 *B***	**35.616 *c***	**38.576 *B***	**42.909 *b***
2020	**Kontrol**	89.564	13.086	22.225	25.456	32.172	29.900
	%2 Jelatin	78.897	34.080	20.915	22.400	40.218	37.161
	%2 Kitosan	74.645	25.495	25.718	22.212	40.925	46.796
	625 ppb 1-MCP	79.393	34.011	22.531	31.806	44.766	33.366
	1250 ppb 1-MCP	94.742	33.260	24.920	34.936	31.230	41.721
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	82.571	31.167	26.283	29.471	43.737	41.994
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	98.027	23.368	28.524	23.559	46.880	41.711
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	94.841	18.937	27.918	26.964	46.703	50.245
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	85.670	24.739	27.602	25.329	42.828	37.972
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**86.483 *A***	**26.460 *b***	**25.182 *C***	**26.904 *b***	**41.051 *B***	**40.096 *a***
		$p^{Çeşit} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.001$	$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli} = 0.044$			

A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → :, Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

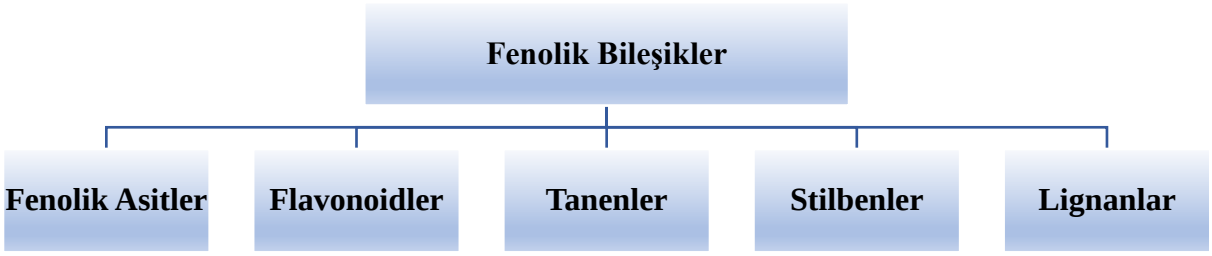
Her üç elma çeşidinde floridzin değeri için çeşitler arası farklar incelendiğinde; birinci yıl, depo ve raf ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart

elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, ikinci yılda ise depo ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu belirlenmiştir. Raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.128).

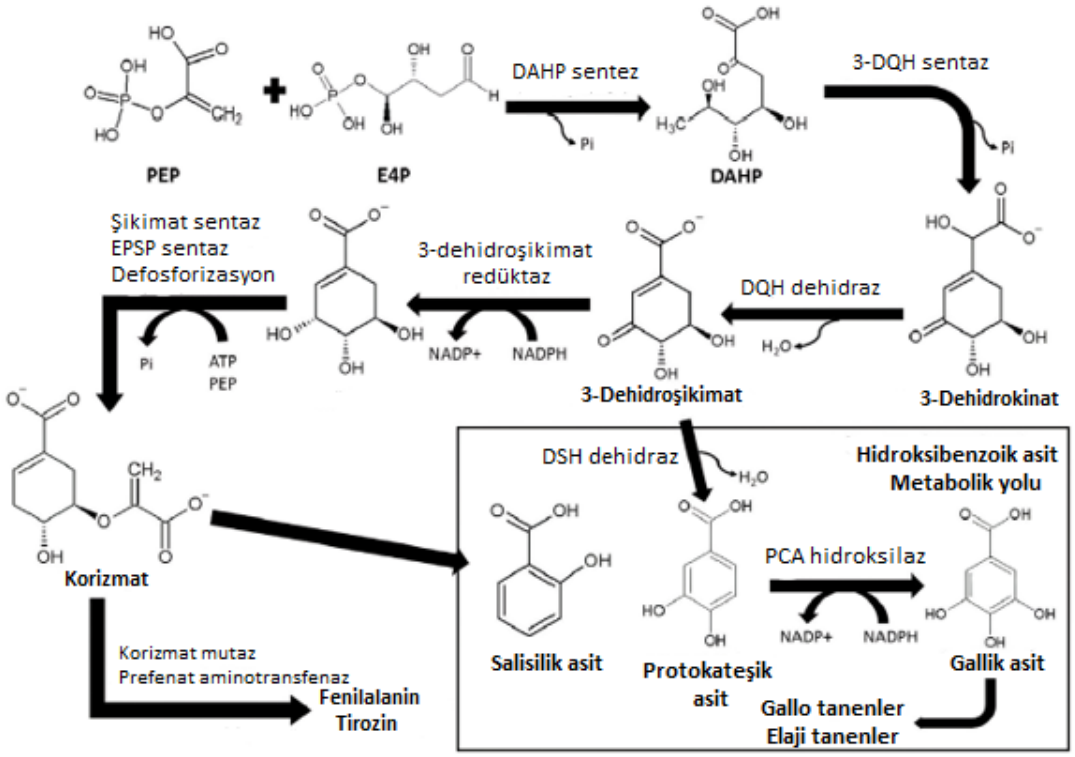
Fenolik bileşikler genel olarak; meyve ve sebzelerde görünüş, aroma ve insan sağlığı üzerinde koruyucu etkileri olan, ürünlerin dış ve iç kalite parametrelerini belirleyebilen ve doğal yollarla oluşan bitki sekonder metabolitlerdir. Fenolik bileşiklerin; antioksidan aktivelerinin yanında enzim inhibisyonu, gen ekspresyonunun modifikasyonu, serbest radikallerin oluşumunu engelleyerek, hücrelerde Deoksiribo Nükleik Asit (DNA), lipit ve protein zararlanmalarını, yüksek kolesterol oluşumunu, kanser ve kalp damar hastalıklarının gelişimini engellemesinde önemli etkilerinin olduğu bilinmektedir (Seçmen vd., 2015). Doğal yollarla oluşabilen bu antioksidanların, insan sağlığına olan faydalarının yanında bitkilerde yapısal destek, biyotik ve abiyotik stres ve patojenlere karşı oluşan dirençte önemli rol oynadığı ve bununla birlikte antioksidan aktivitelerinin yanında antimikrobiyal etkinliklerinin olduğu da bilinmektedir (Lattanzio, 2003; İrkin vd., 2008). Fenolik bileşikler ayrıca, meyve ve sebzelerdeki burukluk, renk, aroma vb. gibi kalite özelliklerinin üzerinde de etkilerinin olduğu bilinmektedir (De la Rosa vd., 2019).

Fenolik bileşikler, sahip oldukları halka yapısı ve yapısal unsurlara göre karakterize edilmektedir (Atak ve Uslu, 2018). Şekil 4.399'da gösterildiği gibi polifenoller; benzen halkasına bağlı olan hidroksil (-OH) sayısına bağlı olarak oluşan bileşikler olup beş ana gruba ayrılmaktadır (Kolaç vd., 2017). Fenolik asitler ise hidroksibenzoik ve hidroksisinnamik asit olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır.

Fenolik bileşikler esas olarak; bitkilerde karbon akışı açısından önemli metabolik yollardan birisi olan fenilpropanoid metabolizması tarafından (Bakır, 2020), şikimik asit ve malonik asit olmak üzere iki farklı metabolik yolla sentezlenmektedir (Şekil 4.400).

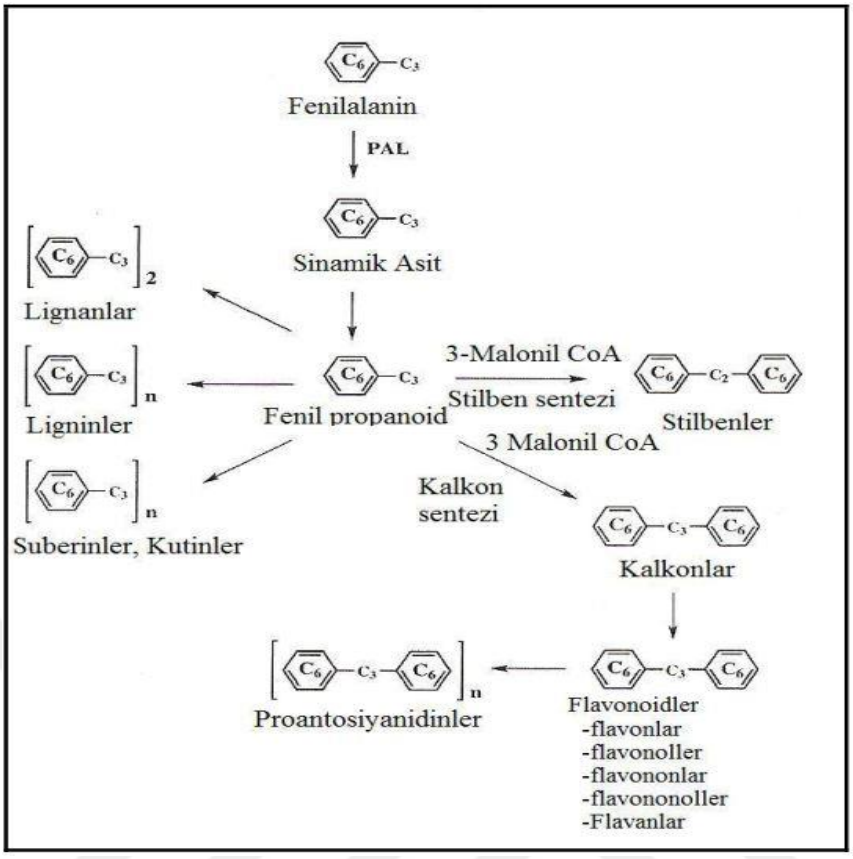


Şekil. 4.399 Fenolik bileşiklerin sınıflandırılması



Şekil 4.400 Şikimik ve hidroksibenzoik asit biyosentezi

Fenolik bileşiklerin sentezlenmesinde iki metabolik yol bulunmasına rağmen, birçok bitkinin fenolik bileşiklerin sentezlenmesi esnasında şikimik asit metabolik yolunu öncül olarak kullanmakta ve sonrasında fenilpropanoid mekanizması sonucunda flavonoidler, lignan, lignin, hidroksibenzoik asit ve hidroksisinnamik asitler gibi birçok molekülün üretiminin gerçekleştiği bildirilmektedir (Vogt, 2010; Cheynier vd., 2013; Yılmaz vd., 2022) (Şekil 4.401).

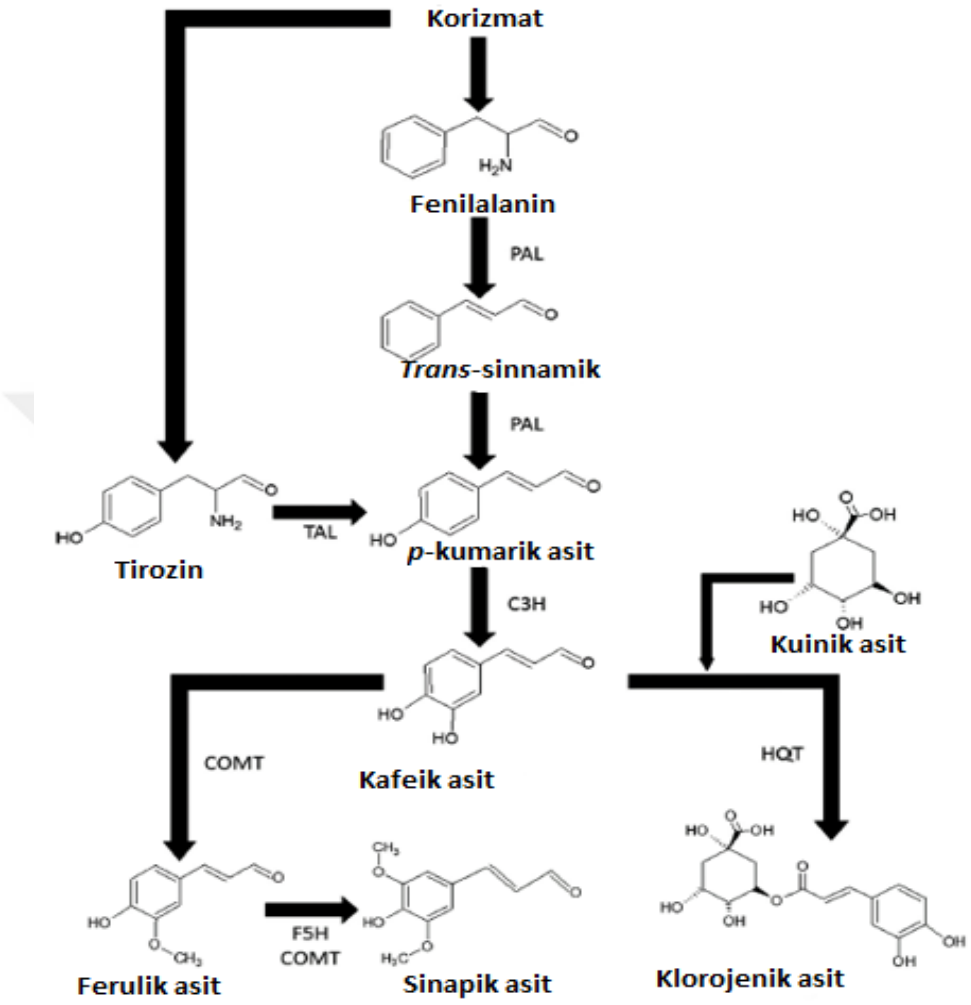


Şekil 4.401 Fenilpropanoid metabolizması (Naczk ve Shahidi, 2004)

Meyve ve sebzelerde hidroksisinnamik asitler, genellikle kinik asit veya glikoz ile basit esterler halinde bulunmaktadır. Kafeik ve kinik asit kombinasyonu olan klorogenik asit ise mevcut en bol çözünen bağlı hidroksisinnamik asittir. Diğer en yaygın hidroksisinnamik asitler; ferulik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit ve sinapik asitlerdir. Öte yandan, C_6-C_1'in ortak bir yapısına sahip olan ve benzoik asitten türetilen hidroksibenzoik asitler, çözünür formda bulunmakta ve lignin olarak hücre duvarı fraksiyonları ile bağlanmaktadır (Strack, 1997; Khoddami vd., 2013). Hidroksisinnamik asitler ile kıyaslandığında, hidroksibenzoik asitler genel olarak kırmızı renkli meyvelerde düşük konsantrasyonlarda bulunmaktadır. En yaygın hidroksibenzoik asitler ise; *p*-hidroksibenzoik, protokateşuik asit, vanilik asit ve şirincik asittir (Akın, 2020) (Şekil 4.402).

Birçok bitkide, Şekil 4.401'de gösterildiği gibi fenilpropanoid metabolizmasında fenolik bileşiklerin sentezinde substrat olarak fenilalanin kullanılıyor olmasına rağmen, bazı bitkilerde tirozin fenolik bileşiklerin sentezinde de kullanılmaktadır. Diğer yandan,

fenolik bileşiklerin degradasyonun enzimatik ve enzimatik olmayan nedenlerden kaynaklı olabileceği bildirilmiştir (Vogt, 2010; Cheynier vd., 2013; Yılmaz vd., 2022).



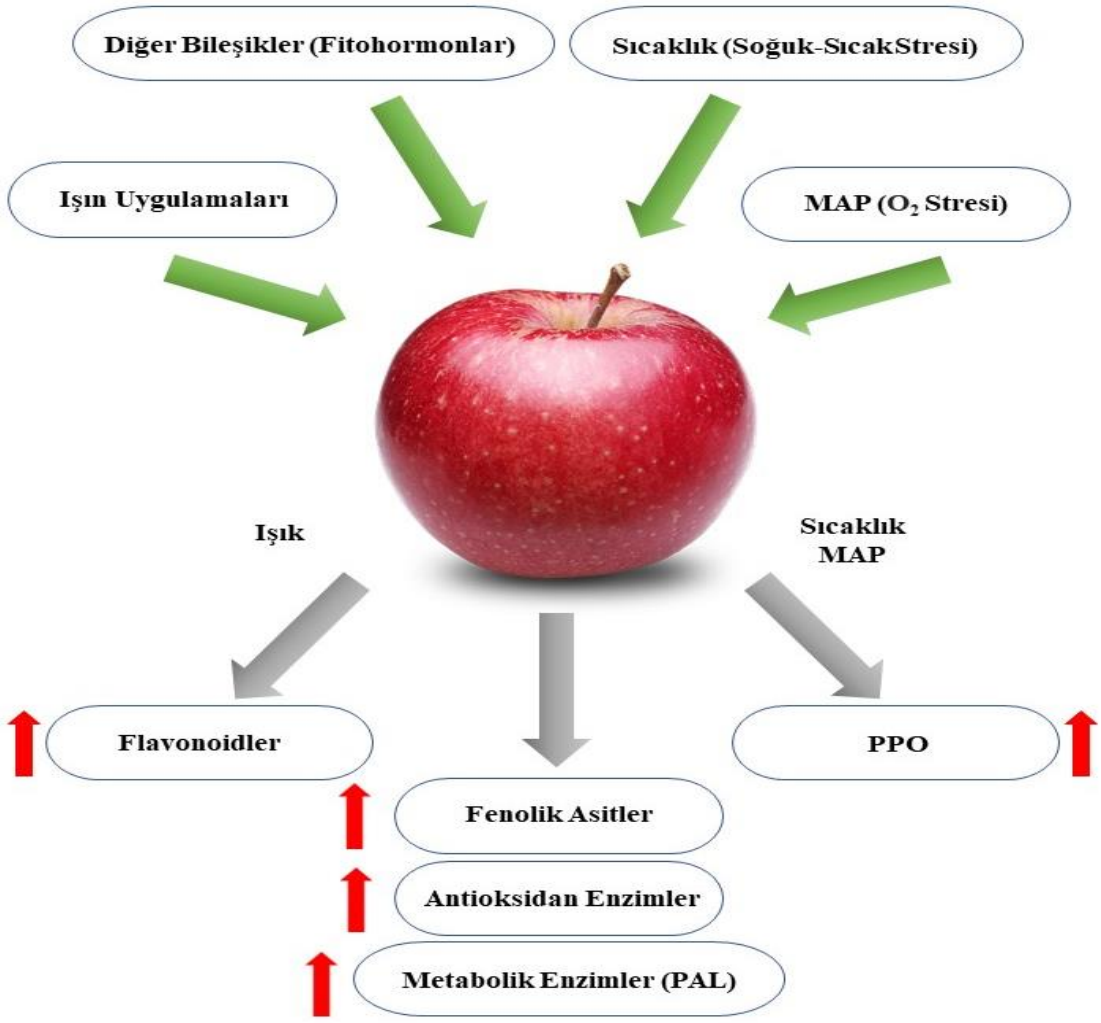
Şekil 4.402 Hidroksisinnamik asitlerin sentez mekanizması

Fenolik bileşikler sekonder metabolitler olup, çeşitli koruyucu etkileri bulunmakta ve sentezlenmesi esnasında değişik stres ve çevresel faktörlerinden etkilenmektedir. Bu nedenle, meyve ve sebzelerde hasat öncesi ve sonrası yapılan uygulamalar fenolik bileşiklerin artışı ve azalışına neden olabilmektedir. Bununla birlikte ürünlerin hasat öncesi (sıcaklık, toprak özellikleri, sulama, ışık, gübre vb.) ve hasat sonrası (meyve ve sebze işlenmesi, depolama koşulları vb.) işlemler ile uyarıcı uygulamaların fenolik bileşiklerin içeriğinin düzenlenmesinde etkili olmaktadır. Bu uygulamalar, meyve ve sebzelerde oksidatif strese neden olmakta ve böylece CAT, SOD,

APX ve POD gibi antioksidan enzim aktivitesine neden olarak fenolik bileşikler gibi antioksidan sekonder metabolitlerin sentezini tetiklemektedir (Şekil 4.402). Genel olarak, fenolik bileşiklerin hasat sonrası meyve ve sebzelerde artması arzu edilen bir durumdur fakat bazı durumlarda fenolik bileşiklerin aşırı üretimleri ürünlerde kalite kayıplarına da neden olabilmektedir (Laura vd., 2019; Yılmaz vd., 2022).

Denemede; protokateşuik asit, vanilik asit, rutin, gallik asit, kateşin, klorogenik asit, epikateşin, kafeik asit, şirincik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, hidroksisinnamik asit ve floridzin değerlerindeki değişimler Çizelge 4.77-4.128'de belirtilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde, her üç elma çeşidinde her iki yılda, depo ve raf ömründe bireysel fenoliklerde genel olarak; 1-MCP ve yenilebilir kaplama uygulamaları ile kombin uygulamalarının, depo ve raf ömrü sonunda en yüksek değerlere sahip oldukları saptanırken, bireysel fenoliklerin depo ve raf ömründe değişkenlik gösterdikleri de gözlemlenmiştir. Bu durum; bireysel fenoliklerin 1-MCP uygulamasına karşı iki farklı etkisinden kaynaklı olabileceği, yani 1-MCP'nin etilen inhibitörü olarak, etilenin neden olduğu yaşlanmayı yavaşlatması ve dolayısıyla yaşlanmanın neden olduğu fenoliklerin bozulmasını geciktirmesinden kaynaklı olabileceği, diğer yandan da 1-MCP, etilen tarafından indüklenen PAL enzim aktivitesinin indüklenmesini önlemesi ve bunun sonucunda fenolik bileşiklerin konsantrasyonun azalmasına ve normal metabolizmasını kesintiye uğratmasından kaynaklı olabileceği (Hoang vd., 2011; MacLean vd., 2006) ve yenilebilir kaplama malzemesi ile kaplanan meyvelerde, PPO ve POD gibi fenolik bileşiklerin parçalanmasına neden olan enzimlerin aktivitesini yavaşlatmasından (Yılmaz vd., 2022; Ghafoor vd., 2022) kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen veriler; 1-MCP uygulaması yapılan Breaburn çeşidi elma (Koyuncu vd., 2010), Cripps Pink çeşidi elma (Hoang vd., 2011) ve Jonagold çeşidi elma (Ma vd., 2019) çalışmaları ile yenilebilir kaplama malzemelerinden; aljinat, malik asit ve yoğunlaştırılmış ışık uygulanan dilimlenmiş mango (Salinas-Roca vd., 2018), kitosan ve askorbik asit ile kaplanan dilimlenmiş elma (Özdemir ve Gökmen, 2019), jelatin, nişasta ve tarçın yağı uygulaması yapılan blueberry (Piechowiak vd., 2022) çalışmaları ile paralellik göstermektedir.



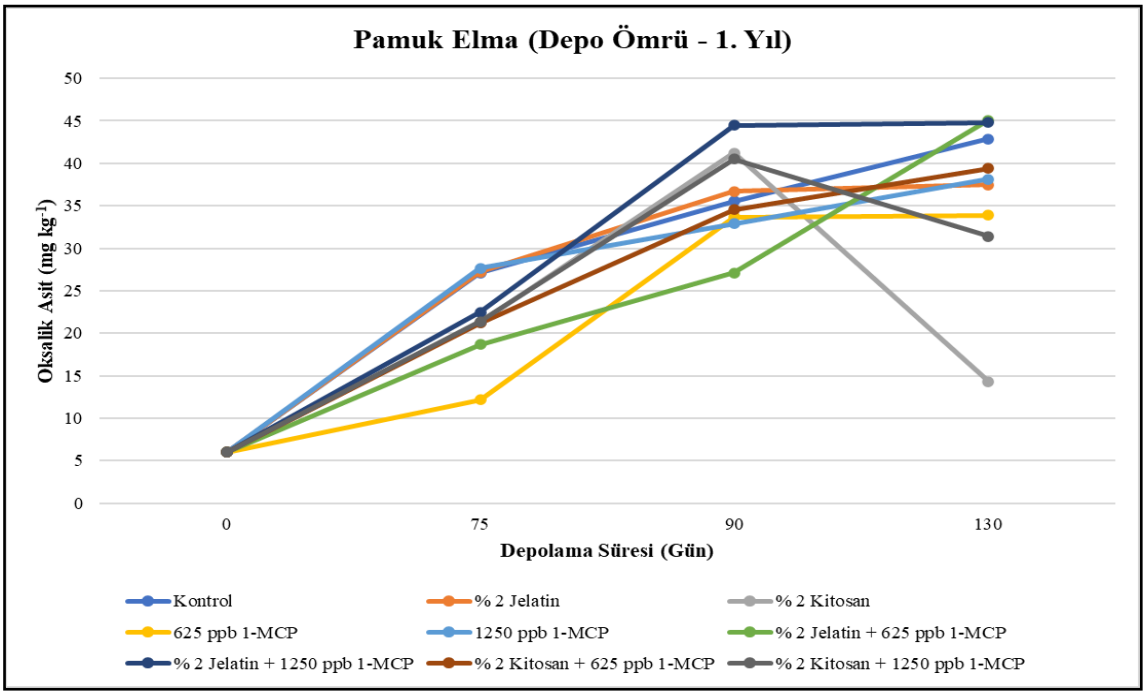
Şekil 4.403 Hasat sonrası meyve ve sebzelerde strese neden olan uygulamaların sonucu olarak fenolik bileşiklerdeki artış

4.14 Organik Asit

4.14.1 Oksalik Asit

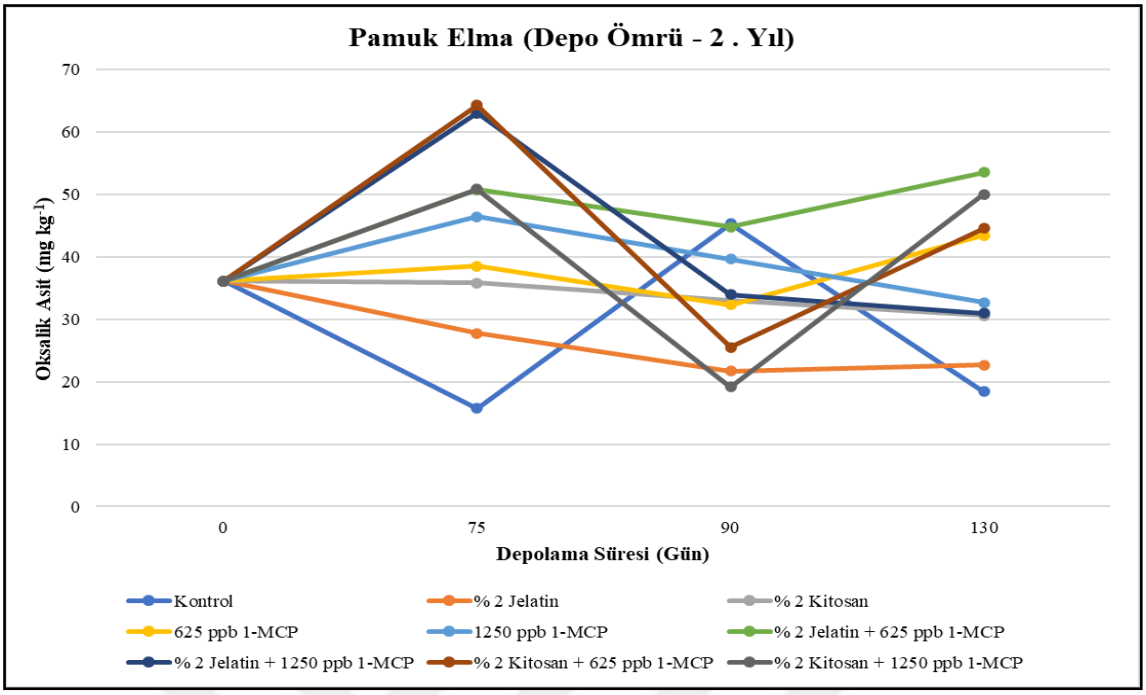
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında oksalik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.129-4.132 ve Şekil 4.404-4.415'de gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü oksalik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile kıyaslandığında artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 45.051 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 14.329 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.129 ve Şekil 4.404).



Şekil 4.404 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

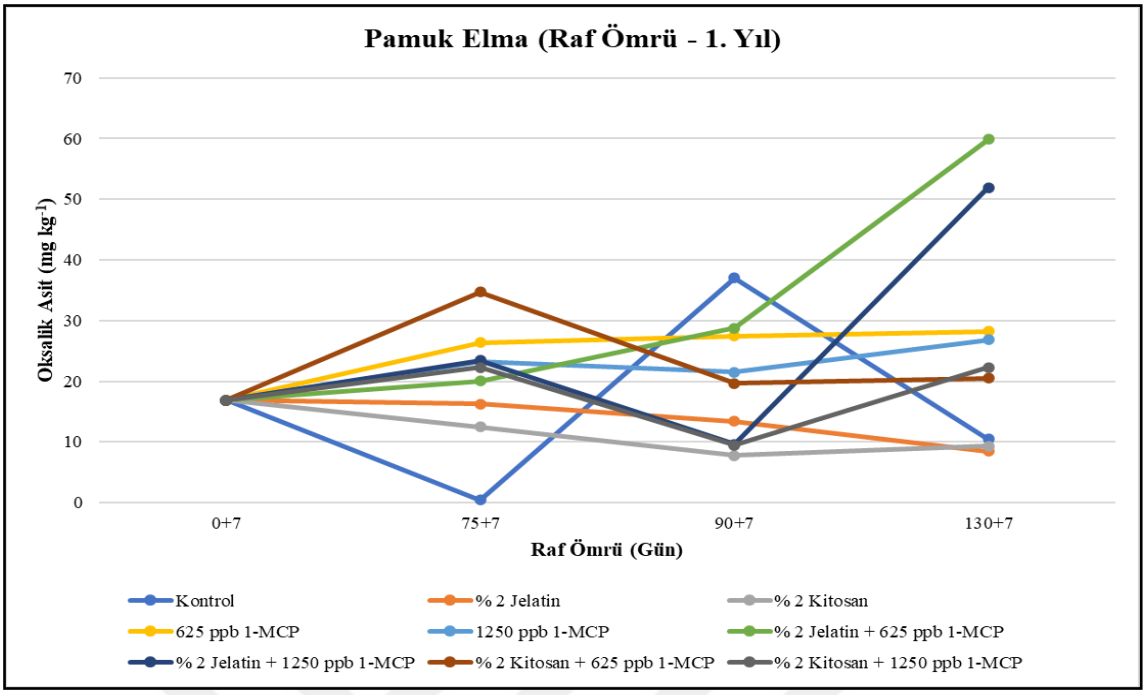
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü oksalik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda; 625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 53.563 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 18.380 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.129 ve Şekil 4.405).



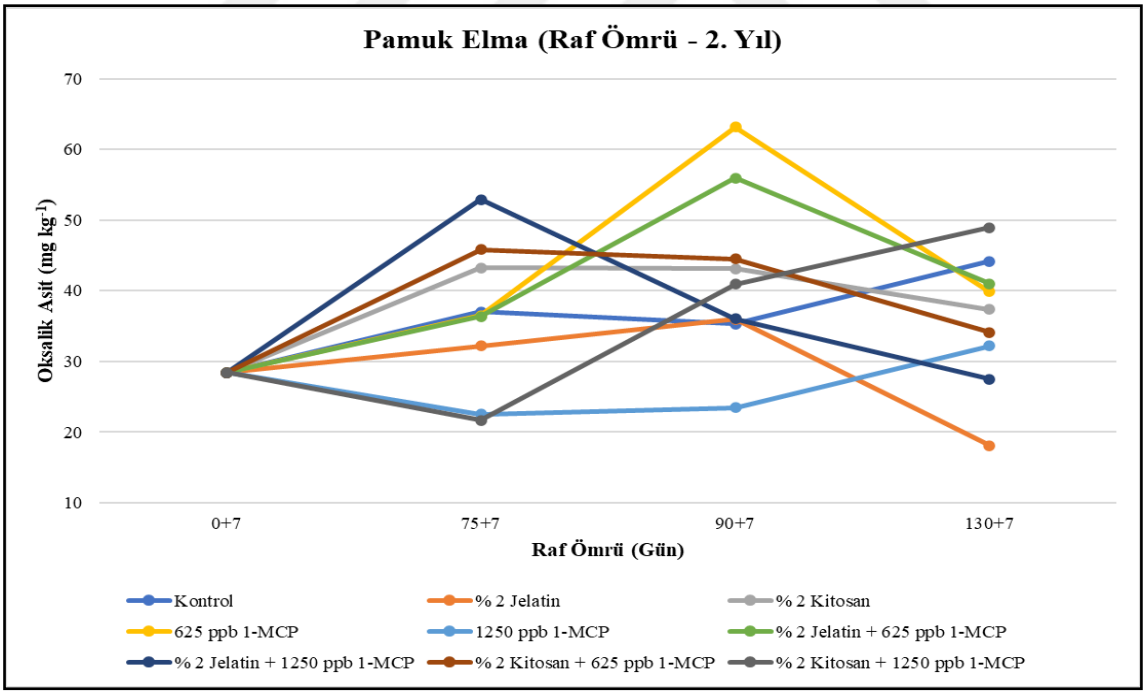
Şekil 4.405 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü oksalik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; raf ömrü sonunda kontrol, %2 jelatin ve %2 kitosan uygulamalarının başlangıç değerlerine göre azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 59.829 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 8.468 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.129 ve Şekil 4.406).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü oksalik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü boyunca uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamaları hariç, tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 48.918 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 18.127 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.129 ve Şekil 4.407).



Şekil 4.406 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.407 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

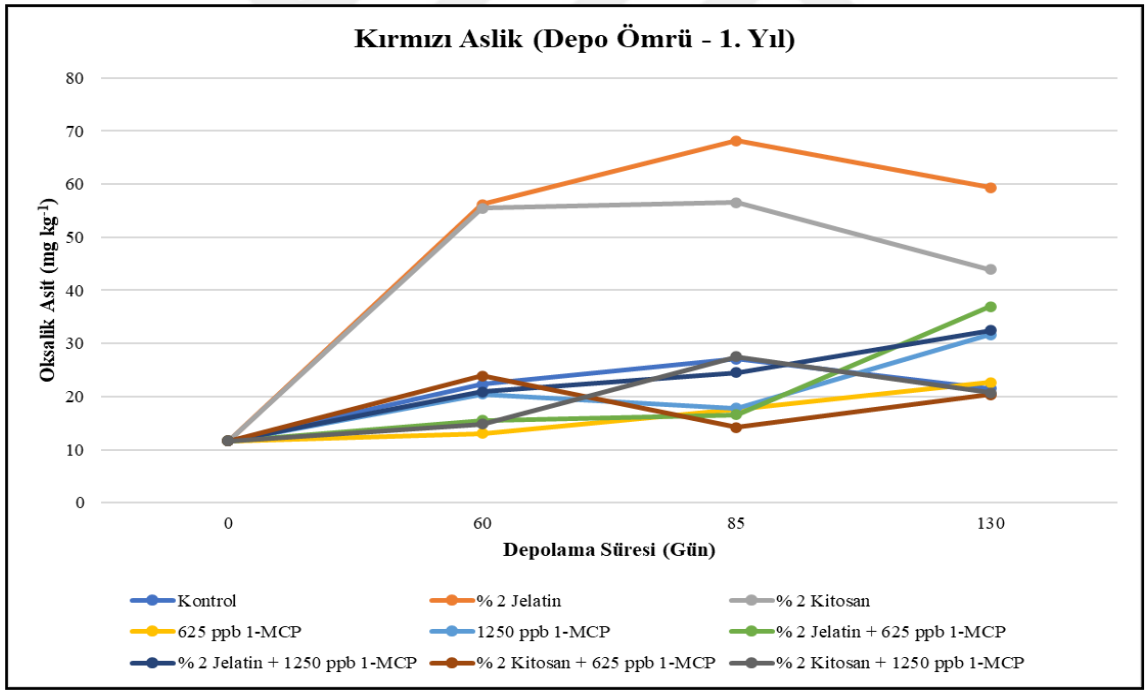
Çizelge 4.129 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	5.981 $^{öd\ \#}$	16.854 ^{öd}	27.082 $^{A\ \#}$	0.424 ^{E}	35.557 ^{AB}	36.987 ^{A}	42.899 $^{A\ \#}$	10.449 ^{C}
	%2 Jelatin	5.981 $^{öd\ \#}$	16.854 ^{öd}	27.209 $^{A\ \#}$	16.259 ^{CD}	36.709 $^{AB\ \#}$	13.411 ^{D}	37.487 $^{A\ \#}$	8.468 ^{C}
	%2 Kitosan	5.981 $^{öd\ \#}$	16.854 ^{öd}	21.247 ^{AB}	12.456 ^{D}	41.209 $^{AB\ \#}$	7.797 ^{E}	14.329 $^{B\ \#}$	9.354 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	5.981 $^{öd\ \#}$	16.854 ^{öd}	12.152 $^{B\ \#}$	26.405 ^{AB}	33.652 ^{AB}	27.430 ^{B}	33.867 ^{A}	28.196 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	5.981 $^{öd\ \#}$	16.854 ^{öd}	27.633 ^{A}	23.304 ^{BC}	32.889 $^{AB\ \#}$	21.481 ^{C}	38.146 $^{A\ \#}$	26.810 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	5.981 $^{öd\ \#}$	16.854 ^{öd}	18.703 ^{AB}	20.044 $^{B-D}$	27.095 ^{B}	28.766 ^{B}	45.051 ^{A}	59.829 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	5.981 $^{öd\ \#}$	16.854 ^{öd}	22.462 ^{AB}	23.443 ^{A}	44.456 $^{A\ \#}$	9.652 ^{DE}	44.791 ^{A}	51.892 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	5.981 $^{öd\ \#}$	16.854 ^{öd}	21.190 $^{AB\ \#}$	34.703 ^{BC}	34.538 $^{AB\ \#}$	19.696 ^{C}	39.386 $^{A\ \#}$	20.519 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	5.981 $^{öd\ \#}$	16.854 ^{öd}	21.373 ^{AB}	22.266 ^{BC}	40.494 $^{AB\ \#}$	9.443 ^{DE}	31.405 $^{A\ \#}$	22.266 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**5.981** ^{c}	**16.854** ^{b}	**22.117** ^{b}	**19.923** ^{b}	**36.289** ^{a}	**19.407** ^{b}	**36.373** ^{a}	**26.421** ^{a}
2020	**Kontrol**	36.108 ^{öd}	28.430 ^{öd}	15.696 $^{E\ \#}$	37.032 ^{CD}	45.354 ^{A}	35.278 ^{BC}	18.380 $^{D\ \#}$	44.146 ^{AB}
	%2 Jelatin	36.108 ^{öd}	28.430 ^{öd}	27.766 $^{DE\ \#}$	32.190 ^{D}	21.715 ^{C}	36.000 ^{BC}	22.639 ^{D}	18.127 ^{D}
	%2 Kitosan	36.108 ^{öd}	28.430 ^{öd}	35.816 $^{CD\ \#}$	43.241 ^{BC}	33.019 $^{A-C\ \#}$	43.127 $^{A-C}$	30.589 ^{C}	37.367 $^{A-C}$
	625 ppb 1-MCP	36.108 ^{öd}	28.430 ^{öd}	38.557 $^{CD\ \#}$	36.525 ^{CD}	32.297 $^{A-C\ \#}$	63.146 ^{A}	43.494 $^{B\ \#}$	39.848 $^{A-C}$
	1250 ppb 1-MCP	36.108 ^{öd}	28.430 ^{öd}	46.449 $^{BC\ \#}$	22.538 ^{E}	39.646 ^{AB}	23.475 ^{C}	32.696 ^{C}	32.222 $^{B-D}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	36.108 ^{öd}	28.430 ^{öd}	50.804 $^{A-C\ \#}$	36.386 ^{CD}	44.791 ^{A}	55.962 ^{AB}	53.563 $^{A\ \#}$	41.000 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	36.108 ^{öd}	28.430 ^{öd}	63.070 ^{AB}	52.918 ^{A}	33.943 $^{A-C}$	36.051 ^{BC}	30.975 $^{C\ \#}$	27.506 ^{CD}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	36.108 ^{öd}	28.430 ^{öd}	64.304 $^{A\ \#}$	45.842 ^{AB}	25.506 $^{BC\ \#}$	44.481 $^{A-C}$	44.601 $^{B\ \#}$	34.120 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	36.108 ^{öd}	28.430 ^{öd}	50.854 $^{A-C\ \#}$	21.703 ^{E}	19.139 $^{C\ \#}$	40.943 $^{A-C}$	50.057 ^{A}	48.918 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**36.108** ^{b}	**28.430** ^{a}	**43.702** ^{b}	**36.486** ^{a}	**32.823** ^{b}	**42.051** ^{a}	**36.333** ^{b}	**35.917** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.008$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.002$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Pamuk Elma mahalli çeşidinin oksalik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise birinci yıl depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda ise depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.129).

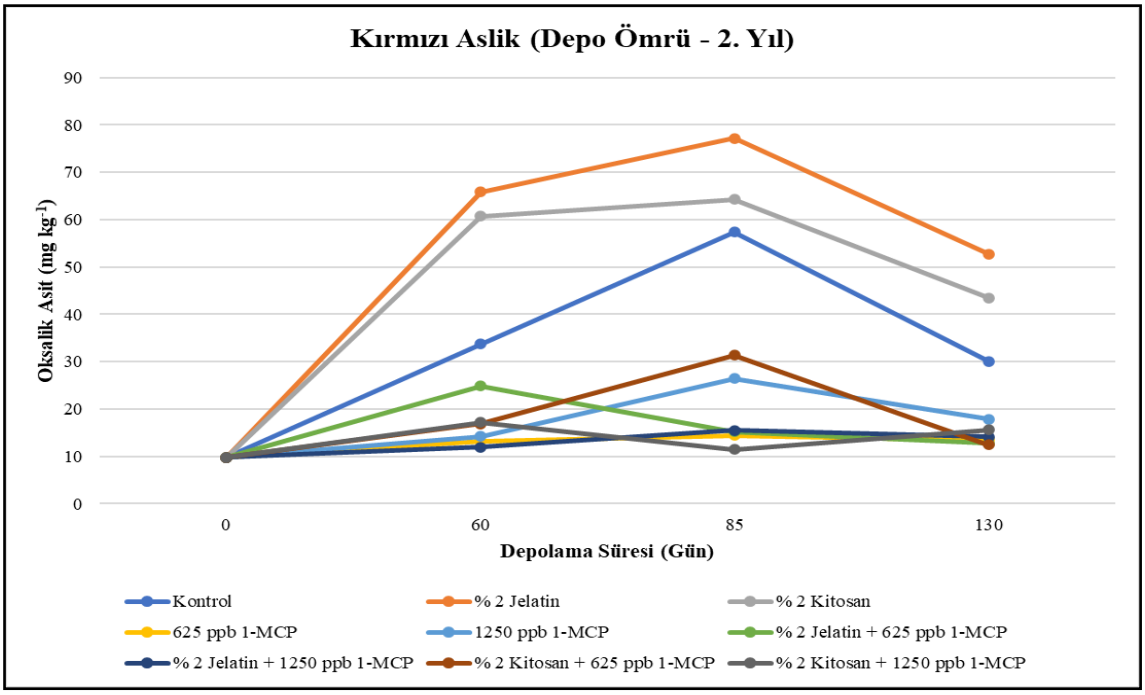
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü oksalik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 59.367 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 20.399 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.130 ve Şekil 4.408).



Şekil 4.408 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü oksalik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri

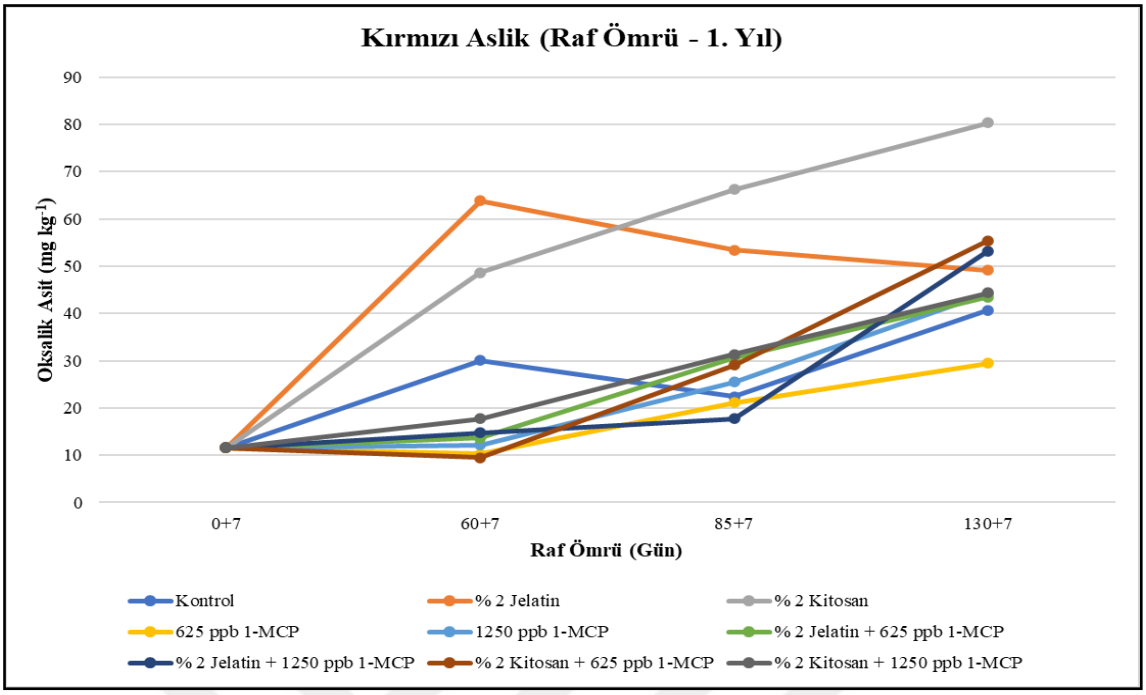
tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 52.778 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.468 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.130 ve Şekil 4.409).



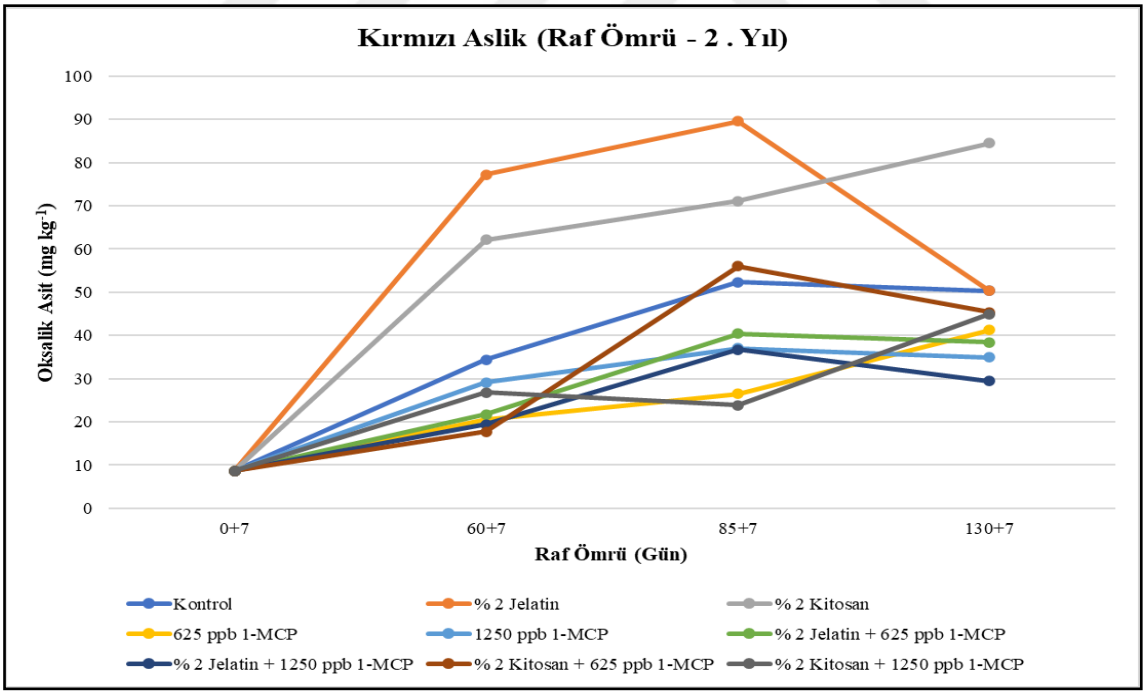
Şekil 4.409 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2020), raf ömrü oksalik asit değerinde meydana gelen değişimlerde, raf ömrü boyunca tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 80.399 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 29.475 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.130 ve Şekil 4.410).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü oksalik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 84.570 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 29.449 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.130 ve Şekil 4.411).



Şekil 4.410 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.411 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

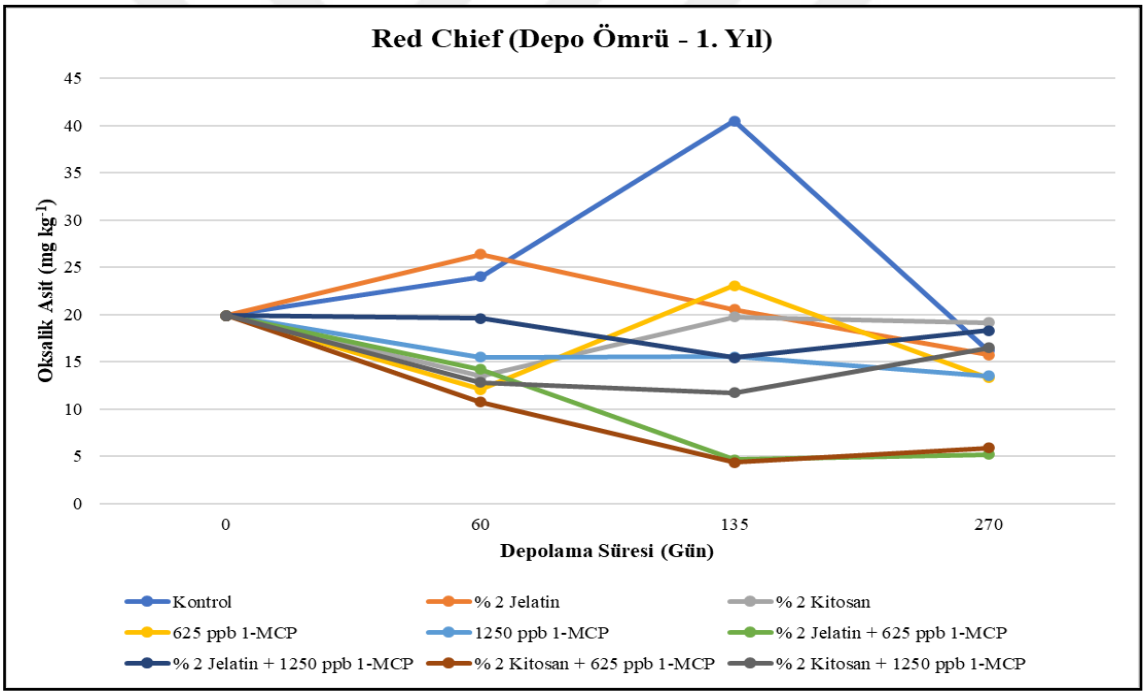
Çizelge 4.130 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	11.608 ^{öd}	11.576 ^{öd}	22.323 ^{B}	30.019 ^{C}	27.032 ^{B}	22.367 $^{C-E}$	21.475 $^{C\#}$	40.665 ^{D}
	%2 Jelatin	11.608 ^{öd}	11.576 ^{öd}	56.196 ^{A}	63.867 ^{A}	68.133 ^{A}	53.367 ^{B}	59.367 ^{A}	49.120 $^{B-D}$
	%2 Kitosan	11.608 ^{öd}	11.576 ^{öd}	55.494 $^{A\#}$	48.658 ^{B}	56.494 $^{A\#}$	66.513 ^{A}	43.892 ^{AB}	80.399 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	11.608 ^{öd}	11.576 ^{öd}	13.038 $^{C\#}$	10.310 ^{DE}	17.652 ^{B}	21.139 ^{DE}	22.652 ^{BC}	29.475 ^{E}
	1250 ppb 1-MCP	11.608 ^{öd}	11.576 ^{öd}	20.481 $^{BC\#}$	12.127 ^{DE}	17.804 ^{B}	25.500 $^{C-E}$	31.614 ^{BC}	44.285 $^{B-D}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	11.608 ^{öd}	11.576 ^{öd}	15.532 ^{BC}	13.658 ^{DE}	16.614 $^{B\#}$	30.633 ^{C}	36.905 ^{BC}	43.449 ^{CD}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	11.608 ^{öd}	11.576 ^{öd}	20.899 $^{BC\#}$	14.703 ^{DE}	24.551 $^{B\#}$	17.684 ^{E}	32.481 $^{BC\#}$	53.253 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	11.608 ^{öd}	11.576 ^{öd}	23.930 $^{B\#}$	9.500 ^{E}	14.222 $^{B\#}$	29.070 ^{CD}	20.399 $^{C\#}$	55.380 ^{B}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	11.608 ^{öd}	11.576 ^{öd}	14.785 ^{BC}	17.690 ^{D}	27.494 ^{B}	31.367 ^{C}	20.709 $^{C\#}$	44.399 $^{B-D}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**11.608** ^{b}	**11.576** ^{d}	**26.964** ^{a}	**24.504** ^{c}	**29.999** ^{a}	**33.071** ^{b}	**32.166** ^{a}	**48.936** ^{a}
2020	**Kontrol**	9.759 ^{öd}	8.608 ^{öd}	33.772 ^{B}	34.373 ^{C}	57.361 ^{C}	52.361 ^{CD}	30.133 $^{C\#}$	50.304 ^{B}
	%2 Jelatin	9.759 ^{öd}	8.608 ^{öd}	65.854 $^{A\#}$	77.209 ^{A}	77.190 ^{A}	89.620 ^{A}	52.778 ^{A}	50.380 ^{B}
	%2 Kitosan	9.759 ^{öd}	8.608 ^{öd}	60.759 ^{A}	62.190 ^{B}	64.310 ^{B}	71.108 ^{B}	43.462 $^{B\#}$	84.570 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	9.759 ^{öd}	8.608 ^{öd}	13.285 ^{D}	20.494 $^{D-F}$	14.449 $^{FG\#}$	26.500 ^{E}	13.399 $^{D\#}$	41.316 $^{B-D}$
	1250 ppb 1-MCP	9.759 ^{öd}	8.608 ^{öd}	14.253 $^{D\#}$	29.139 ^{CD}	26.405 $^{E\#}$	37.095 ^{DE}	17.886 $^{D\#}$	34.892 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	9.759 ^{öd}	8.608 ^{öd}	24.911 ^{C}	21.741 $^{D-F}$	15.196 $^{F\#}$	40.475 $^{C-E}$	12.747 $^{D\#}$	38.418 $^{B-D}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	9.759 ^{öd}	8.608 ^{öd}	11.987 ^{D}	19.443 ^{EF}	15.551 $^{F\#}$	36.766 ^{DE}	14.114 $^{D\#}$	29.449 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	9.759 ^{öd}	8.608 ^{öd}	16.899 ^{D}	17.778 ^{F}	31.399 $^{D\#}$	56.082 ^{BC}	12.468 $^{D\#}$	45.348 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	9.759 ^{öd}	8.608 ^{öd}	17.177 $^{D\#}$	26.766 $^{C-E}$	11.437 $^{G\#}$	23.835 ^{E}	15.601 $^{D\#}$	44.949 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**9.759** ^{c}	**8.608** ^{c}	**28.767** ^{ab}	**34.348** ^{b}	**34.811** ^{a}	**48.205** ^{a}	**23.621** ^{b}	**46.625** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.006$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin oksalik asit değerinde; her iki yılda, uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar ise istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.130).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü oksalik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 19.133 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 5.196 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.131 ve Şekil 4.412).

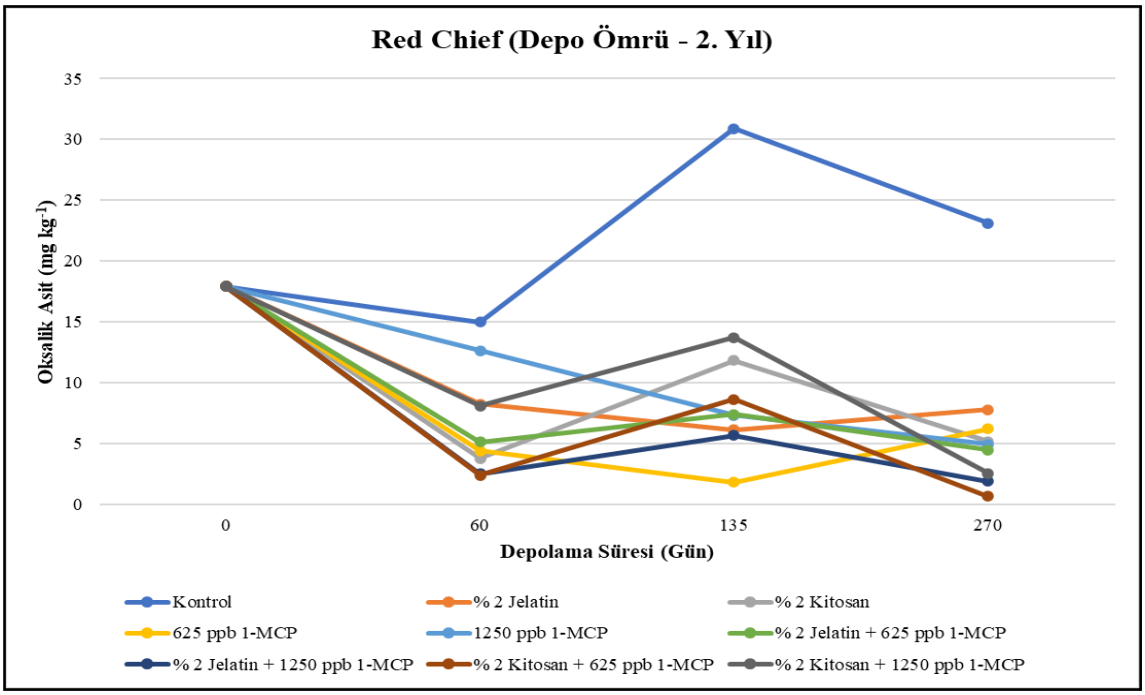


Şekil 4.412 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü oksalik asit değerindeki değişimlerde, depolama süresi boyunca kontrol grubu hariç tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 23.089 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük

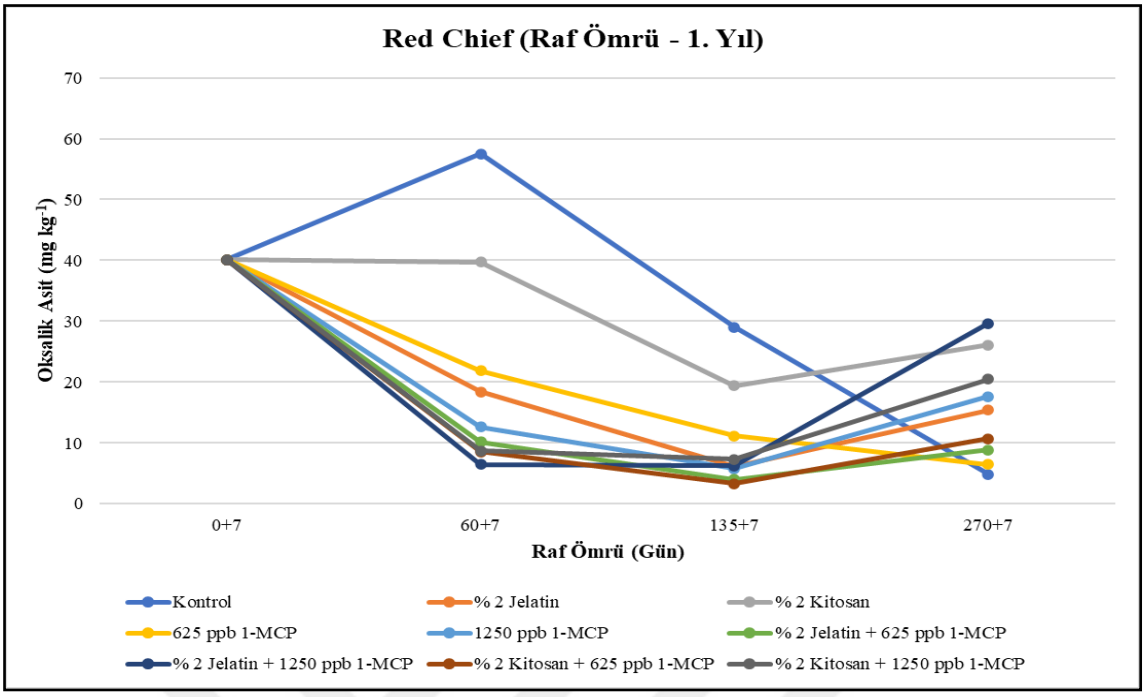
değerin ise 0.652 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.131 ve Şekil 4.413).

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü oksalik asit değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında, raf ömrü süresi boyunca tüm uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 29.671 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.848 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.131 ve Şekil 4.414).

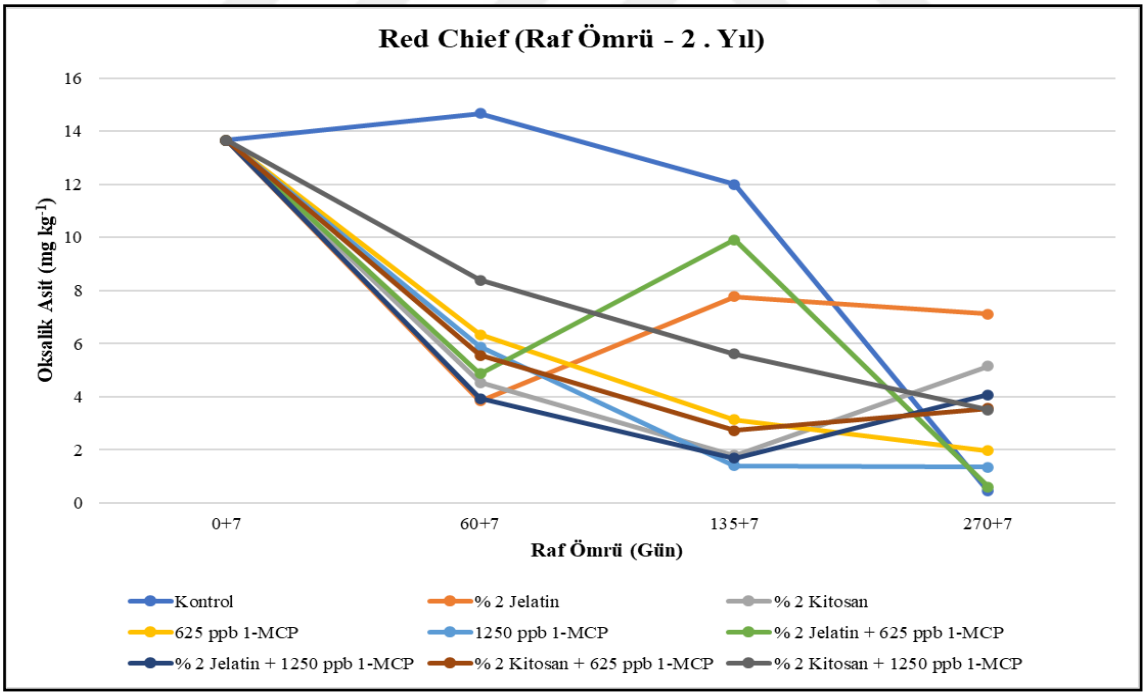


Şekil 4.413 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl, raf ömrü oksalik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek oksalik asit değerinin 7.127 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 0.449 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.131 ve Şekil 4.415).



Şekil 4.414 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.415 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.131 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe oksalik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	19.892 $^{öd\ \#}$	40.089 ^{öd}	24.013 $^{AB\ \#}$	57.525 ^{A}	40.468 ^{A}	29.025 ^{A}	16.190 $^{BC\ \#}$	4.848 ^{C}
	%2 Jelatin	19.892 $^{öd\ \#}$	40.089 ^{öd}	26.380 $^{A\ \#}$	18.380 ^{CD}	20.532 ^{B}	6.190 $^{CD\ \#}$	15.735 ^{CD}	15.399 $^{A-C}$
	%2 Kitosan	19.892 $^{öd\ \#}$	40.089 ^{öd}	13.449 ^{CD}	39.759 ^{B}	19.753 ^{BC}	19.373 ^{B}	19.133 ^{A}	26.108 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	19.892 $^{öd\ \#}$	40.089 ^{öd}	12.063 ^{D}	21.835 ^{C}	23.038 ^{B}	11.139 $^{C\ \#}$	13.323 $^{D\ \#}$	6.481 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	19.892 $^{öd\ \#}$	40.089 ^{öd}	15.487 ^{CD}	12.658 $^{C-D}$	15.557 ^{CD}	5.804 $^{CD\ \#}$	13.494 ^{D}	17.633 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	19.892 $^{öd\ \#}$	40.089 ^{öd}	14.184 ^{CD}	10.133 ^{DE}	4.671 ^{E}	4.051 ^{CD}	5.196 $^{E\ \#}$	8.842 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	19.892 $^{öd\ \#}$	40.089 ^{öd}	19.576 $^{BC\ \#}$	6.513 ^{E}	15.462 ^{CD}	6.247 $^{CD\ \#}$	18.335 $^{AB\ \#}$	29.671 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	19.892 $^{öd\ \#}$	40.089 ^{öd}	10.741 $^{D\ \#}$	8.525 ^{DE}	4.380 ^{E}	3.297 ^{D}	5.899 $^{E\ \#}$	10.684 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	19.892 $^{öd\ \#}$	40.089 ^{öd}	12.835 $^{D\ \#}$	8.696 ^{DE}	11.734 ^{D}	7.310 $^{CD\ \#}$	16.487 $^{BC\ \#}$	20.481 $^{A-C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**19.892** ^{a}	**40.089** ^{a}	**16.525** ^{ab}	**20.447** ^{b}	**17.288** ^{ab}	**10.271** ^{c}	**13.755** ^{b}	**15.572** ^{bc}
2020	**Kontrol**	17.905 ^{öd}	13.658 ^{öd}	14.981 ^{A}	14.665 ^{A}	30.905 $^{A\ \#}$	12.000 ^{A}	23.089 $^{A\ \#}$	0.449 ^{D}
	%2 Jelatin	17.905 ^{öd}	13.658 ^{öd}	8.247 $^{BC\ \#}$	3.854 ^{B}	6.108 ^{BC}	7.766 $^{A-C}$	7.766 ^{B}	7.127 ^{A}
	%2 Kitosan	17.905 ^{öd}	13.658 ^{öd}	3.747 ^{C}	4.538 ^{B}	11.810 $^{B\ \#}$	1.797 ^{C}	5.171 $^{B-D}$	5.165 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	17.905 ^{öd}	13.658 ^{öd}	4.386 ^{C}	6.342 ^{B}	1.810 $^{C\ \#}$	3.133 ^{C}	6.196 $^{BC\ \#}$	1.981 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	17.905 ^{öd}	13.658 ^{öd}	12.614 ^{AB}	5.873 ^{B}	7.323 $^{BC\ \#}$	1.405 ^{C}	4.905 $^{B-D}$	1.354 ^{D}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	17.905 ^{öd}	13.658 ^{öd}	5.120 ^{C}	4.873 ^{B}	7.380 ^{BC}	9.918 ^{AB}	4.456 $^{B-E\ \#}$	0.608 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	17.905 ^{öd}	13.658 ^{öd}	2.481 ^{C}	3.937 ^{B}	5.639 ^{BC}	1.696 ^{C}	1.867 ^{DE}	4.076 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	17.905 ^{öd}	13.658 ^{öd}	2.373 $^{C\ \#}$	5.563 ^{B}	8.608 $^{BC\ \#}$	2.734 ^{C}	0.652 $^{E\ \#}$	3.563 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	17.905 ^{öd}	13.658 ^{öd}	8.095 ^{BC}	8.399 ^{B}	13.696 ^{B}	5.614 ^{BC}	2.544 $^{C-E}$	3.513 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**17.905** ^{a}	**13.658** ^{a}	**6.894** ^{c}	**6.449** ^{b}	**10.364** ^{b}	**5.118** ^{b}	**6.294** ^{c}	**3.093** ^{c}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin oksalik asit değerinde; birinci ve ikinci yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde her iki yılda, farkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark bakımından incelendiğinde ise birinci ve ikinci yıl, depo ve raf ömründe farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.131).

Çizelge 4.132 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde oksalik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	27.880	16.179	20.609	26.157	25.141	32.872
	%2 Jelatin	26.847	13.748	48.826	44.483	20.635	20.014
	%2 Kitosan	20.691	11.616	41.872	51.786	18.057	31.332
	625 ppb 1-MCP	21.413	24.722	16.237	18.125	17.079	19.886
	1250 ppb 1-MCP	26.162	22.112	20.377	23.372	16.108	19.046
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	24.207	31.373	20.165	24.829	10.986	15.778
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	29.422	25.460	22.384	24.304	18.316	20.630
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	25.274	22.943	17.540	26.381	10.228	15.649
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	24.813	17.707	18.649	26.258	15.237	19.144
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**25.190 *A***	**20.651 *b***	**25.184 *A***	**29.522 *a***	**16.865 *B***	**21.595 *b***
2020	**Kontrol**	28.884	36.222	32.756	36.411	21.720	10.193
	%2 Jelatin	27.057	28.687	51.396	56.454	10.006	8.101
	%2 Kitosan	33.883	38.041	44.573	56.619	9.658	6.290
	625 ppb 1-MCP	37.614	41.987	12.723	24.229	7.574	6.278
	1250 ppb 1-MCP	38.725	26.666	17.076	27.434	10.687	5.573
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	46.316	40.445	15.653	27.310	8.715	7.264
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	41.024	36.226	12.853	23.566	6.973	5.842
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	42.630	38.218	17.631	31.954	7.384	6.380
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	39.040	34.998	13.494	26.040	10.560	7.796
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**37.241 *A***	**35.721 *a***	**24.239 *B***	**34.446 *a***	**10.364 *C***	**7.080 *b***
		$p^{Çeşit} = 0.001$		$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.021$		$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli} = 0.036$	

A, B,C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → :, Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde oksalik asit değerinin çeşitler arası farkı incelendiğinde; birinci yıl, depo ömründe Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip olduğu, raf

ömründe ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir. İkinci yılda ise depo ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak artan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.132).

4.14.2. Sitrik Asit

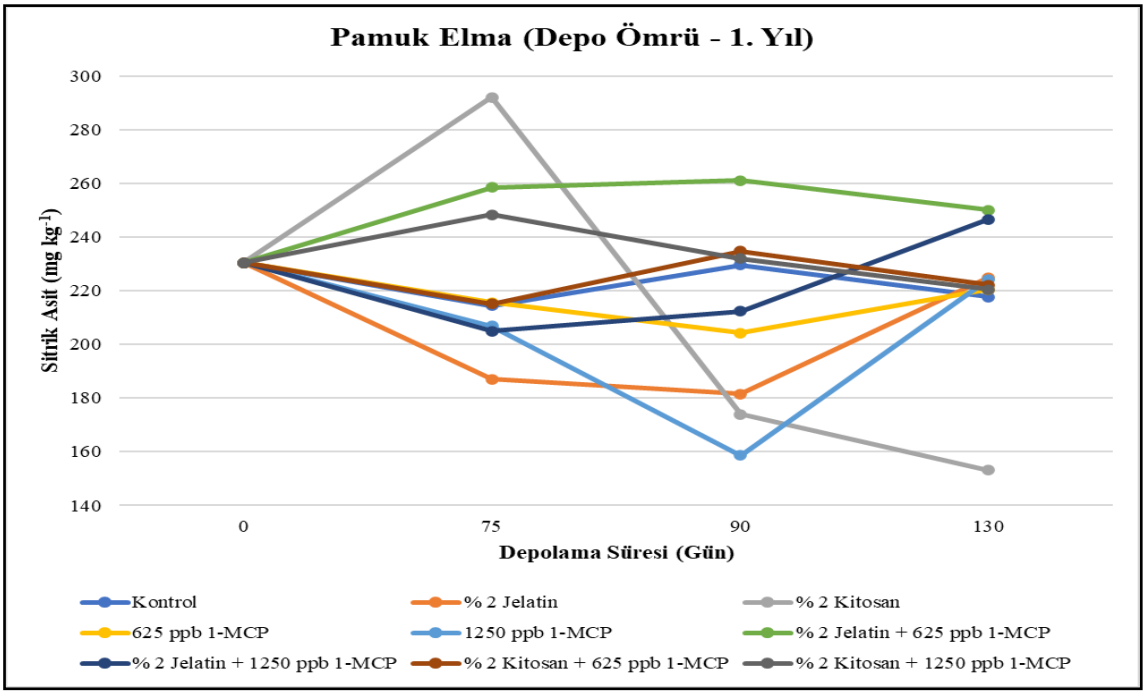
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında sitrik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.133-4.136 ve Şekil 4.416-4.427'de gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü sitrik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; depo ömrü sonunda %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamaları hariç tüm uygulamaların depo ömrü sonunda azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 250.130 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 153.162 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.133 ve Şekil 4.416).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü sitrik asit değerindeki değişimlere bakıldığında, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP, 2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 263.477 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 146.097 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.133 ve Şekil 4.417).

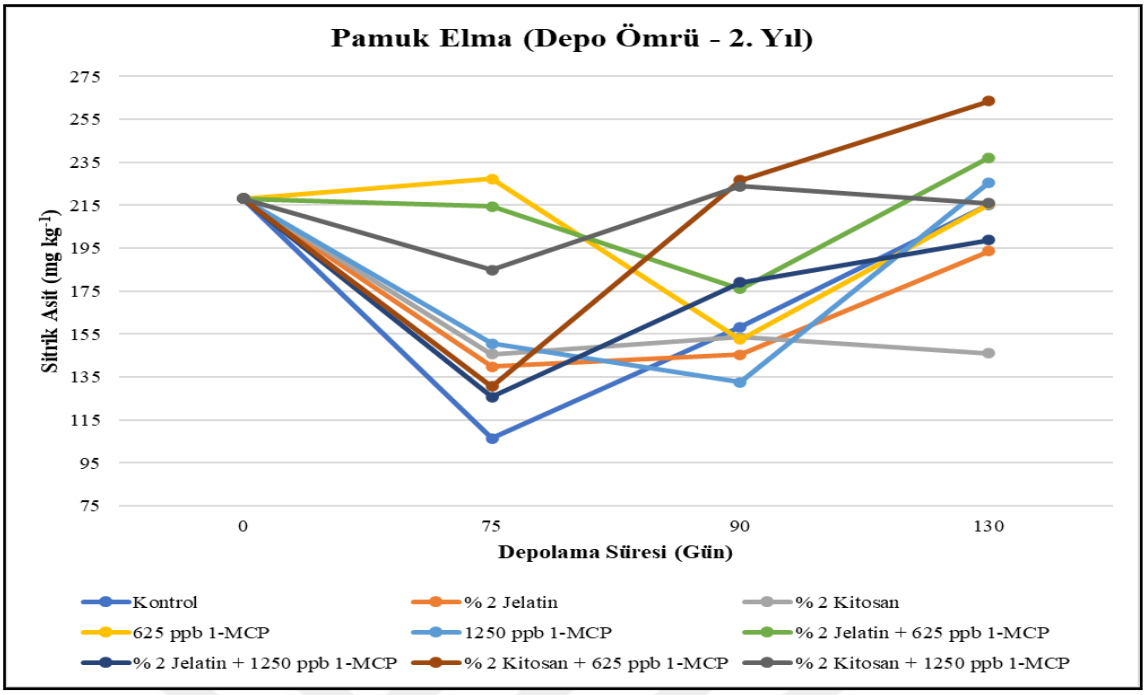
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü sitrik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise 1250 ppb 1-MCP uygulaması hariç tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile

kıyaslandığında azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 169.951 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 75.363 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.133 ve Şekil 4.418).

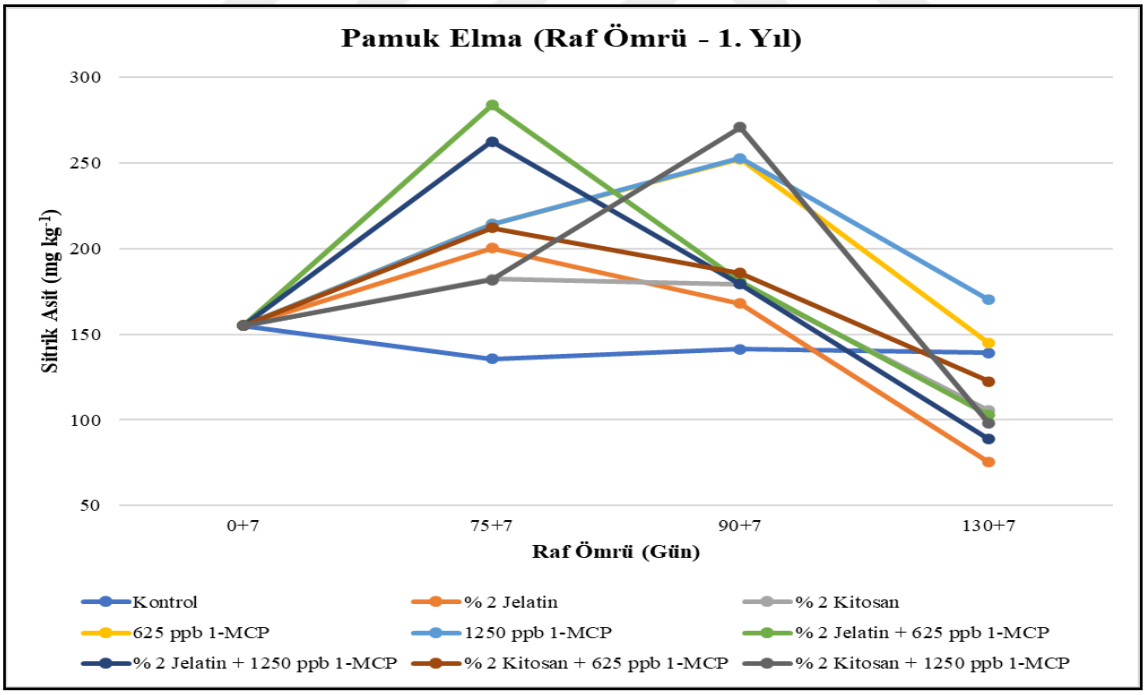


Şekil 4.416 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

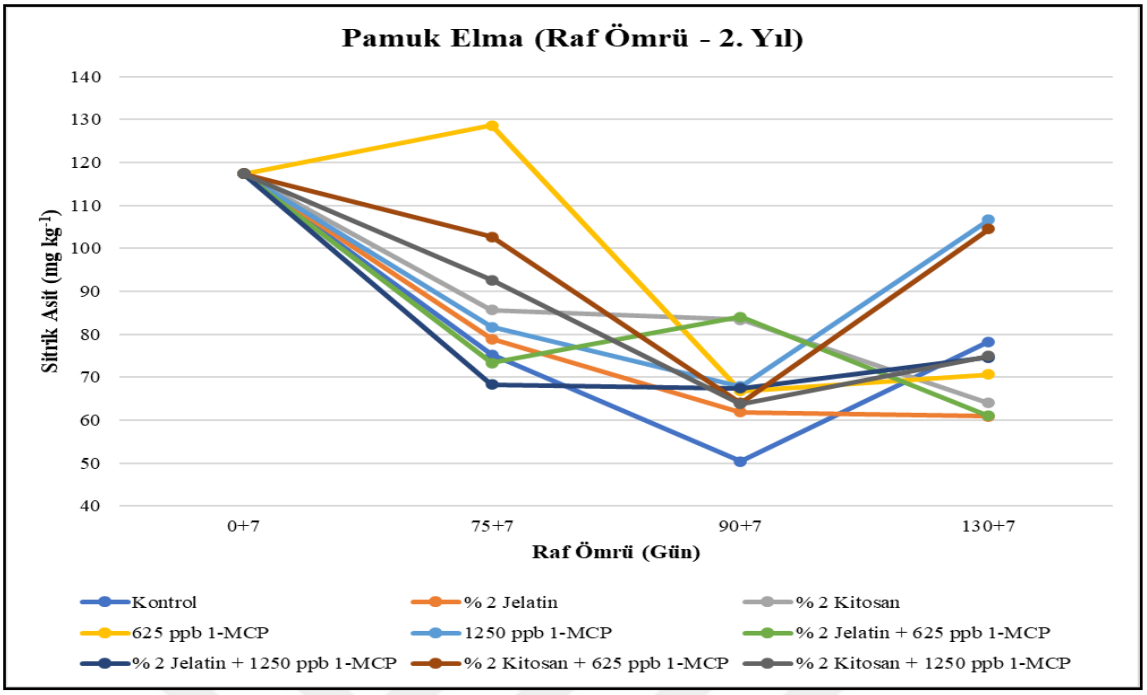
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü sitrik asit değerindeki değişimlerde, raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 106.634 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 60.951 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.133 ve Şekil 4.419).



Şekil 4.417 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.418 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.419 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

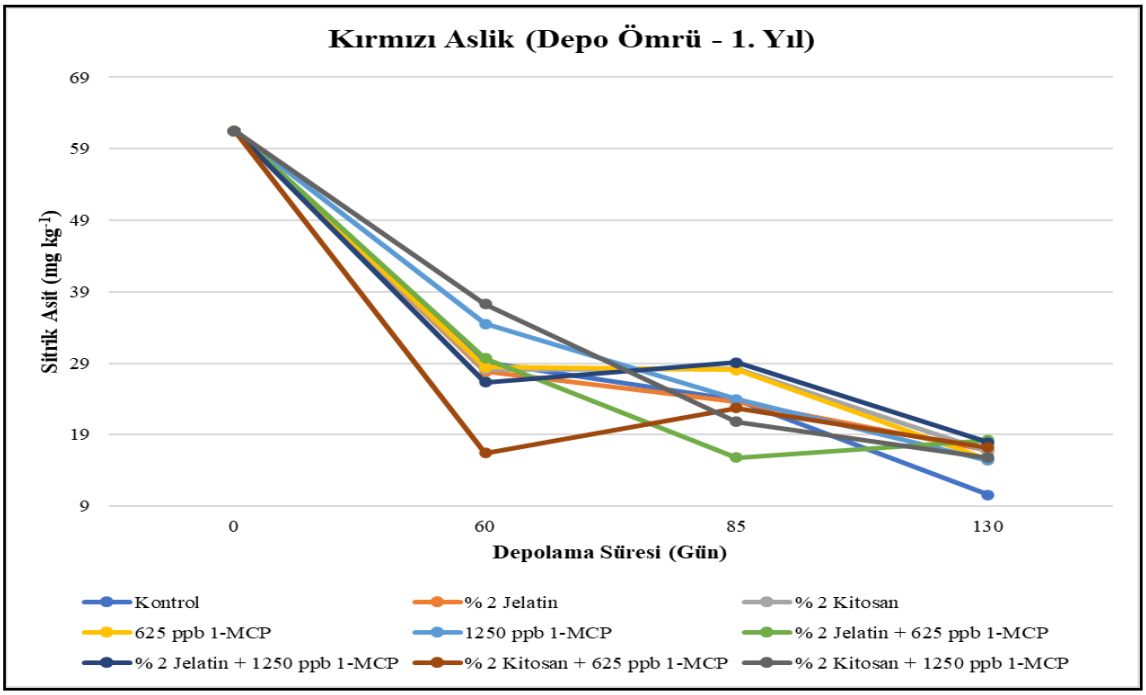
Pamuk Elma mahalli çeşidinin sitrik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar her iki yılda istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiki olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.133).

Çizelge 4.133 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	230.527 $^{öd\ \#}$	154.862 ^{öd}	214.389 $^{BC\ \#}$	135.537 ^{C}	229.596 $^{A\text{-}C\ \#}$	141.371 ^{C}	217.794 $^{A\ \#}$	139.132 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin	230.527 $^{öd\ \#}$	154.862 ^{öd}	187.103 ^{C}	200.277 ^{B}	181.593 $^{B\text{-}D}$	167.809 ^{BC}	224.965 $^{A\ \#}$	75.363 ^{E}
	%2 Kitosan	230.527 $^{öd\ \#}$	154.862 ^{öd}	292.080 $^{A\ \#}$	182.173 ^{BC}	174.064 ^{CD}	179.140 ^{BC}	153.162 ^{B}	105.469 $^{C\text{-}E}$
	625 ppb 1-MCP	230.527 $^{öd\ \#}$	154.862 ^{öd}	215.582 ^{BC}	214.278 ^{B}	204.279 $^{A\text{-}D\ \#}$	252.044 ^{A}	220.407 ^{A}	144.736 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	230.527 $^{öd\ \#}$	154.862 ^{öd}	206.926 ^{BC}	214.082 ^{B}	158.621 $^{D\ \#}$	252.772 ^{A}	224.309 $^{A\ \#}$	169.951 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	230.527 $^{öd\ \#}$	154.862 ^{öd}	258.616 $^{AB\ \#}$	283.622 ^{A}	261.095 $^{A\ \#}$	180.808 ^{BC}	250.130 $^{A\ \#}$	102.724 ^{DE}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	230.527 $^{öd\ \#}$	154.862 ^{öd}	204.922 ^{BC}	262.469 ^{A}	212.323 $^{A\text{-}D}$	179.210 ^{BC}	246.653 $^{A\ \#}$	88.680 ^{DE}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	230.527 $^{öd\ \#}$	154.862 ^{öd}	215.104 ^{BC}	212.000 ^{B}	234.719 ^{AB}	185.754 ^{A}	222.265 $^{A\ \#}$	122.482 $^{B\text{-}D}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	230.527 $^{öd\ \#}$	154.862 ^{öd}	248.312 ^{AB}	181.651 ^{BC}	232.073 ^{AB}	270.823 ^{B}	220.419 $^{A\ \#}$	97.918 ^{DE}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**230.527** ^{a}	**154.862** ^{b}	**227.004** ^{ab}	**209.565** ^{a}	**209.818** ^{b}	**201.081** ^{a}	**220.011** ^{ab}	**116.273** ^{c}
2020	**Kontrol**	217.970 $^{öd\ \#}$	117.311 ^{öd}	106.429 $^{F\ \#}$	75.297 ^{BC}	158.337 $^{BC\ \#}$	50.399 ^{B}	215.371 $^{C\ \#}$	78.249 ^{B}
	%2 Jelatin	217.970 $^{öd\ \#}$	117.311 ^{öd}	139.947 $^{C\text{-}E\ \#}$	78.906 ^{BC}	145.537 $^{BC\ \#}$	61.838 ^{B}	193.583 $^{D\ \#}$	60.951 ^{B}
	%2 Kitosan	217.970 $^{öd\ \#}$	117.311 ^{öd}	145.581 $^{CD\ \#}$	85.626 ^{BC}	153.580 $^{BC\ \#}$	83.382 ^{A}	146.097 $^{E\ \#}$	64.024 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	217.970 $^{öd\ \#}$	117.311 ^{öd}	227.244 $^{A\ \#}$	128.639 ^{A}	152.427 $^{BC\ \#}$	66.785 ^{AB}	215.404 $^{C\ \#}$	70.618 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	217.970 $^{öd\ \#}$	117.311 ^{öd}	150.674 $^{C\ \#}$	81.637 ^{BC}	132.619 $^{A\ \#}$	67.838 ^{AB}	225.517 $^{C\ \#}$	106.634 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	217.970 $^{öd\ \#}$	117.311 ^{öd}	214.471 $^{A\ \#}$	73.338 ^{BC}	176.166 $^{B\ \#}$	84.055 ^{A}	237.089 $^{B\ \#}$	61.062 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	217.970 $^{öd\ \#}$	117.311 ^{öd}	125.814 $^{E\ \#}$	68.327 ^{C}	178.990 $^{B\ \#}$	67.450 ^{AB}	198.820 $^{D\ \#}$	74.572 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	217.970 $^{öd\ \#}$	117.311 ^{öd}	130.687 ^{DE}	102.639 ^{AB}	226.569 $^{A\ \#}$	63.986 ^{B}	263.477 $^{A\ \#}$	104.456 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	217.970 $^{öd\ \#}$	117.311 ^{öd}	184.947 $^{B\ \#}$	92.572 ^{BC}	223.857 $^{A\ \#}$	63.779 ^{B}	215.935 $^{C\ \#}$	74.937 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**217.970** ^{a}	**117.311** ^{a}	**158.422** ^{b}	**87.442** ^{b}	**172.009** ^{b}	**67.723** ^{d}	**212.366** ^{a}	**77.278** ^{c}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.006$		$p^{\text{D. S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü sitrik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 18.271 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 10.577 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.134 ve Şekil 4.420).



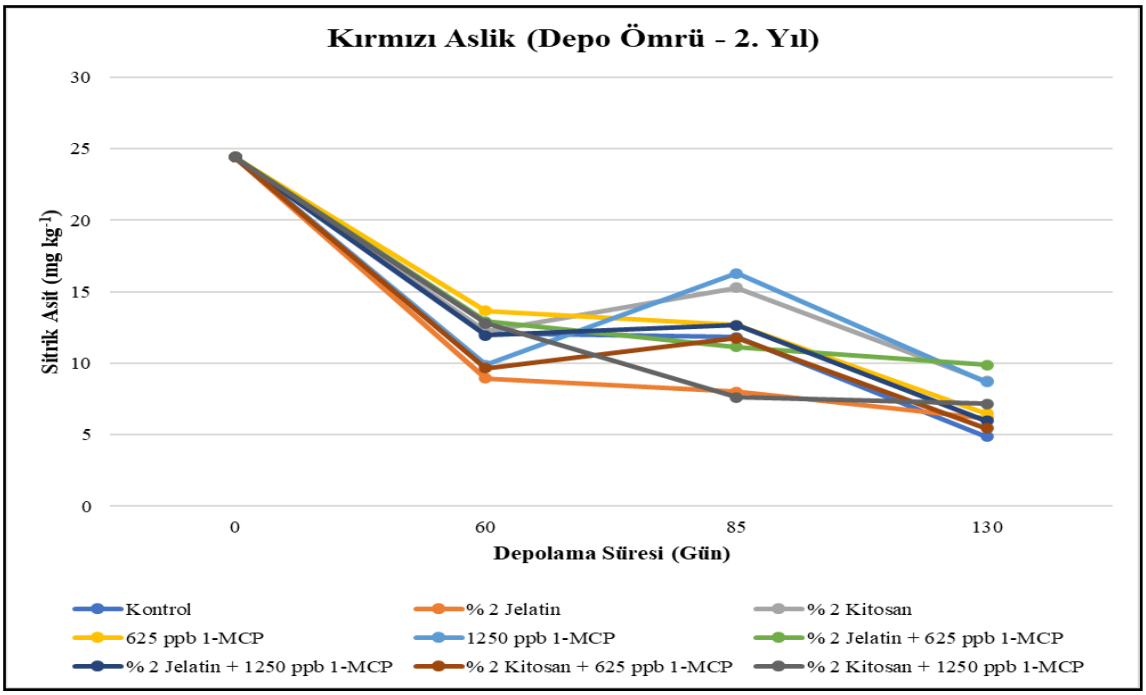
Şekil 4.420 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 9.882 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.873 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.134 ve Şekil 4.421).

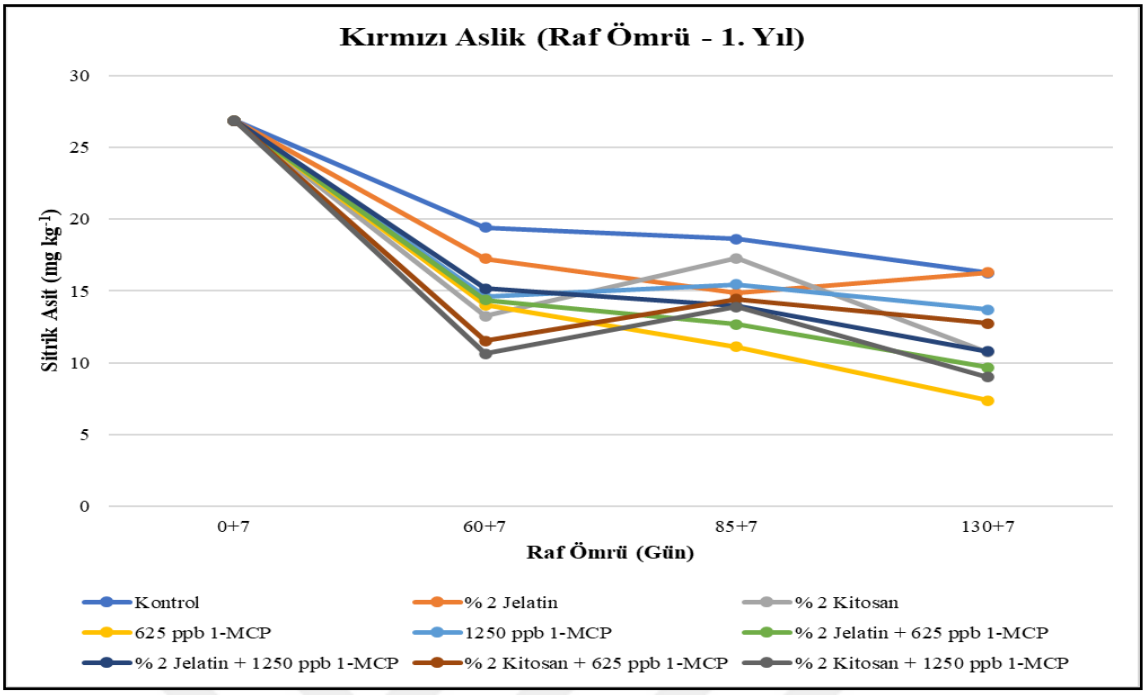
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü sitrik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, raf ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 16.270 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 7.354

mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.134 ve Şekil 4.422).

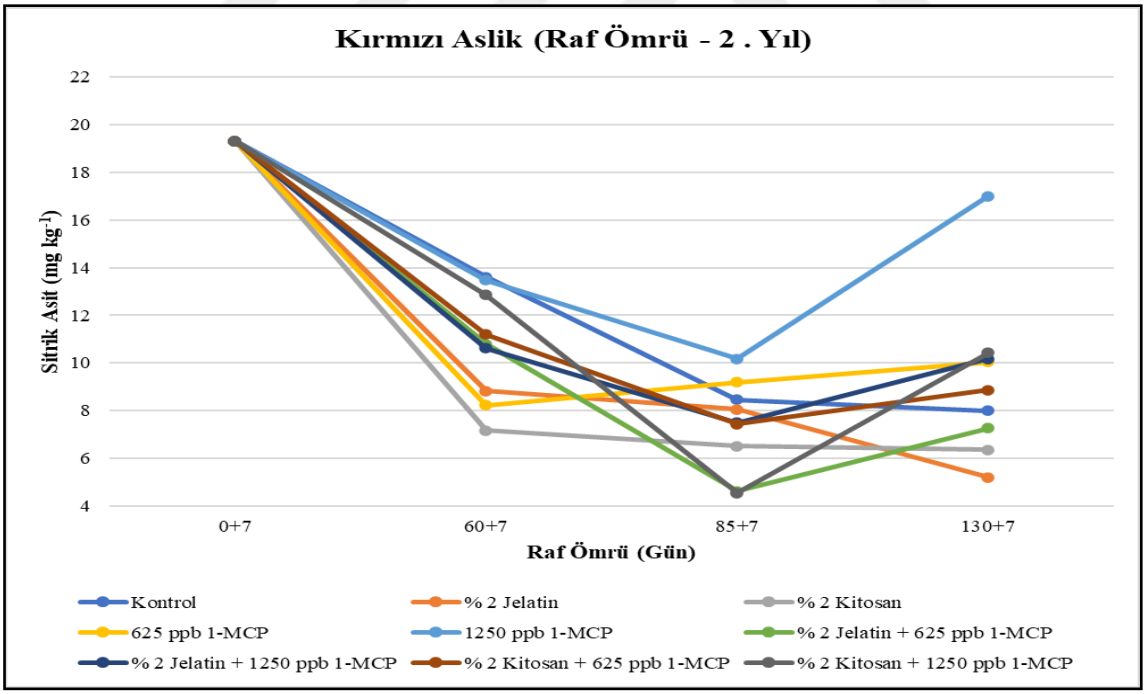
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü sitrik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, raf ömrü sonunda tüm uygulamalarının azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 17.004 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 5.197 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.134 ve Şekil 4.423).



Şekil 4.421 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.422 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.423 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

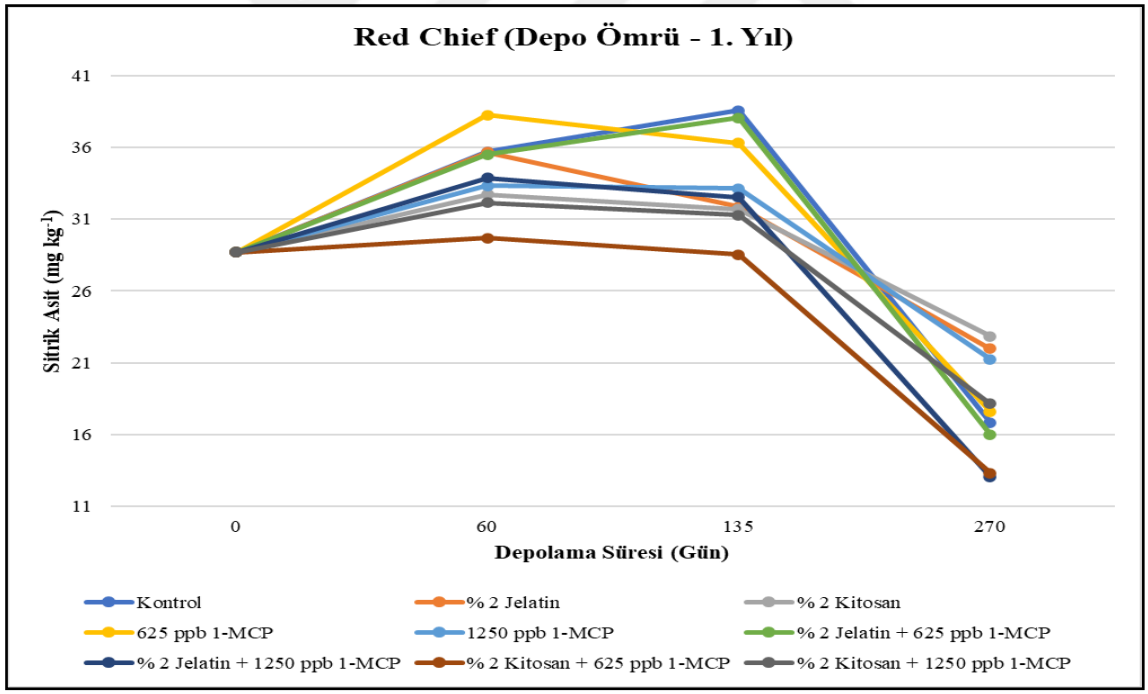
Çizelge 4.134 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	61.495 $^{öd\ \#}$	26.887 ^{öd}	29.110 $^{BC\ \#}$	19.425 ^{A}	23.855 ^{AB}	18.621 ^{A}	10.577 $^{B\ \#}$	16.263 ^{A}
	%2 Jelatin	61.495 $^{öd\ \#}$	26.887 ^{öd}	27.816 $^{BC\ \#}$	17.257 ^{AB}	23.660 ^{AB}	14.835 ^{BC}	16.793 ^{A}	16.270 ^{A}
	%2 Kitosan	61.495 $^{öd\ \#}$	26.887 ^{öd}	28.169 $^{BC\ \#}$	13.263 ^{CD}	28.245 ^{A}	17.279 ^{AB}	16.661 ^{A}	10.720 $^{B-D}$
	625 ppb 1-MCP	61.495 $^{öd\ \#}$	26.887 ^{öd}	28.490 $^{BC\ \#}$	14.014 ^{CD}	28.093 $^{A\ \#}$	11.115 ^{D}	15.464 $^{AB\ \#}$	7.354 ^{E}
	1250 ppb 1-MCP	61.495 $^{öd\ \#}$	26.887 ^{öd}	34.500 $^{AB\ \#}$	14.602 ^{C}	23.993 $^{AB\ \#}$	15.455 $^{A-C}$	15.415 ^{AB}	13.699 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	61.495 $^{öd\ \#}$	26.887 ^{öd}	29.671 $^{BC\ \#}$	14.372 ^{C}	15.767 ^{B}	12.666 ^{CD}	18.271 $^{A\ \#}$	9.680 $^{C-E}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	61.495 $^{öd\ \#}$	26.887 ^{öd}	26.317 $^{C\ \#}$	15.171 ^{AB}	29.117 $^{A\ \#}$	13.937 $^{B-D}$	17.926 $^{A\ \#}$	10.776 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	61.495 $^{öd\ \#}$	26.887 ^{öd}	16.454 ^{D}	11.507 ^{DE}	22.724 $^{AB\ \#}$	14.419 $^{B-D}$	17.212 ^{A}	12.751 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	61.495 $^{öd\ \#}$	26.887 ^{öd}	37.266 $^{A\ \#}$	10.629 ^{E}	20.841 $^{AB\ \#}$	13.871 $^{B-D}$	15.804 $^{AB\ \#}$	9.001 ^{DE}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**61.495** ^{a}	**26.887** ^{a}	**28.644** ^{b}	**14.471** ^{b}	**24.033** ^{c}	**14.689** ^{b}	**16.014** ^{d}	**11.835** ^{c}
2020	**Kontrol**	24.401 $^{öd\ \#}$	19.314 ^{öd}	12.094 $^{A-C}$	13.607 ^{A}	11.834 ^{AB}	8.457 ^{AB}	4.873 ^{D}	8.002 ^{BC}
	%2 Jelatin	24.401 $^{öd\ \#}$	19.314 ^{öd}	8.928 ^{C}	8.830 $^{B-D}$	8.015 ^{B}	8.044 ^{AB}	6.149 ^{CD}	5.197 ^{C}
	%2 Kitosan	24.401 $^{öd\ \#}$	19.314 ^{öd}	12.242 ^{AB}	7.175 ^{D}	15.298 $^{A\ \#}$	6.517 ^{BC}	8.753 $^{AB\ \#}$	6.351 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	24.401 $^{öd\ \#}$	19.314 ^{öd}	13.656 $^{A\ \#}$	8.233 ^{CD}	12.660 ^{A}	9.182 ^{AB}	6.466 ^{CD}	10.039 ^{BC}
	1250 ppb 1-MCP	24.401 $^{öd\ \#}$	19.314 ^{öd}	9.889 $^{BC\ \#}$	13.475 ^{AB}	16.286 $^{AB\ \#}$	10.180 ^{A}	8.680 $^{AB\ \#}$	17.004 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	24.401 $^{öd\ \#}$	19.314 ^{öd}	12.910 ^{AB}	10.792 $^{A-D}$	11.140 $^{A\ \#}$	4.625 ^{C}	9.882 ^{A}	7.265 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	24.401 $^{öd\ \#}$	19.314 ^{öd}	11.939 $^{A-C}$	10.610 $^{A-D}$	12.660 ^{AB}	7.493 $^{A-C}$	5.977 ^{CD}	10.177 ^{BC}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	24.401 $^{öd\ \#}$	19.314 ^{öd}	9.661 ^{BC}	11.194 $^{A-D}$	11.744 $^{AB\ \#}$	7.428 $^{A-C}$	5.457 ^{CD}	8.858 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	24.401 $^{öd\ \#}$	19.314 ^{öd}	12.796 ^{AB}	12.858 $^{A-C}$	7.600 $^{B\ \#}$	4.541 ^{C}	7.172 $^{BC\ \#}$	10.420 ^{B}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**24.401** ^{a}	**19.314** ^{a}	**11.568** ^{b}	**10.753** ^{b}	**11.915** ^{b}	**7.385** ^{c}	**7.046** ^{c}	**9.257** ^{b}
			p^{Uygulama} = 0.054		**$p^{\text{D.S.}}$ = 0.001**		**$p^{\text{Yıl}}$ =0.001**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin sitrik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her iki yılda, depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.134).

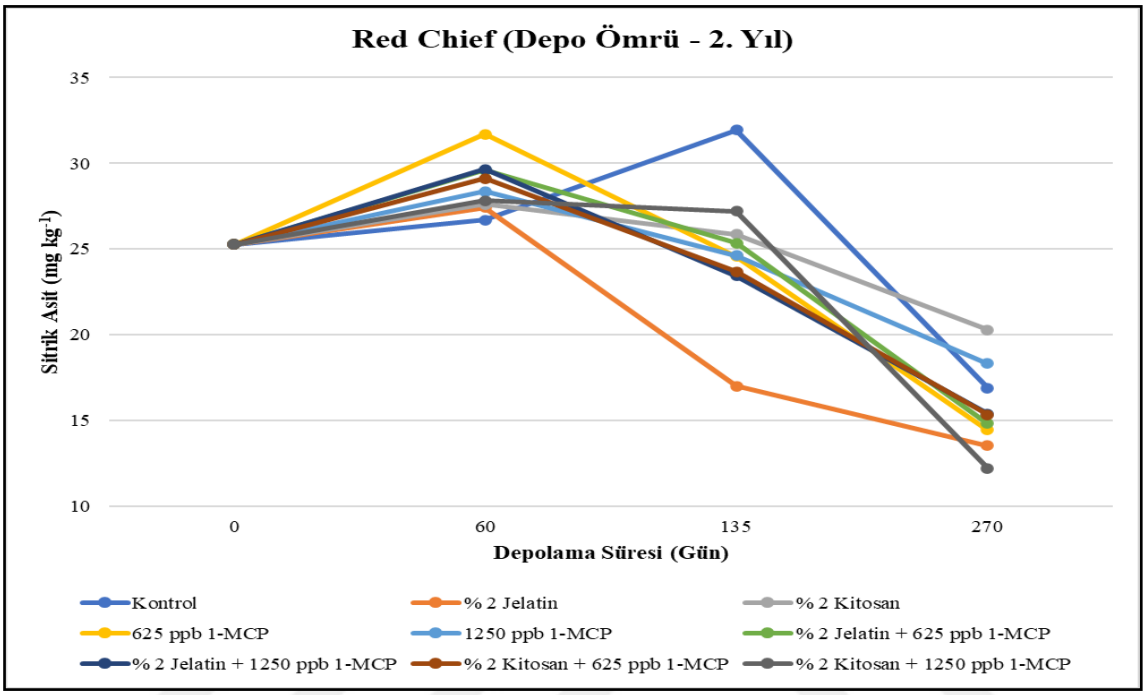
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü sitrik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 22.861 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 13.066 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.135 ve Şekil 4.424).



Şekil 4.424 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü sitrik asit değerindeki değişimlerde, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 20.285 mg

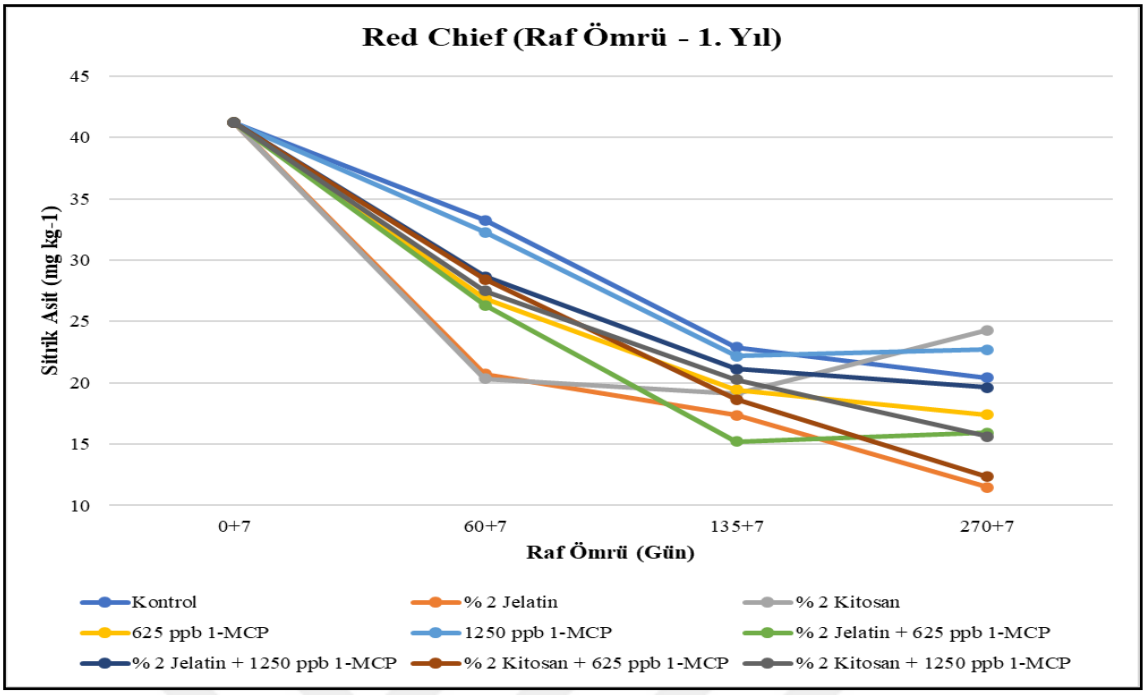
kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 12.208 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.135 ve Şekil 4.425).



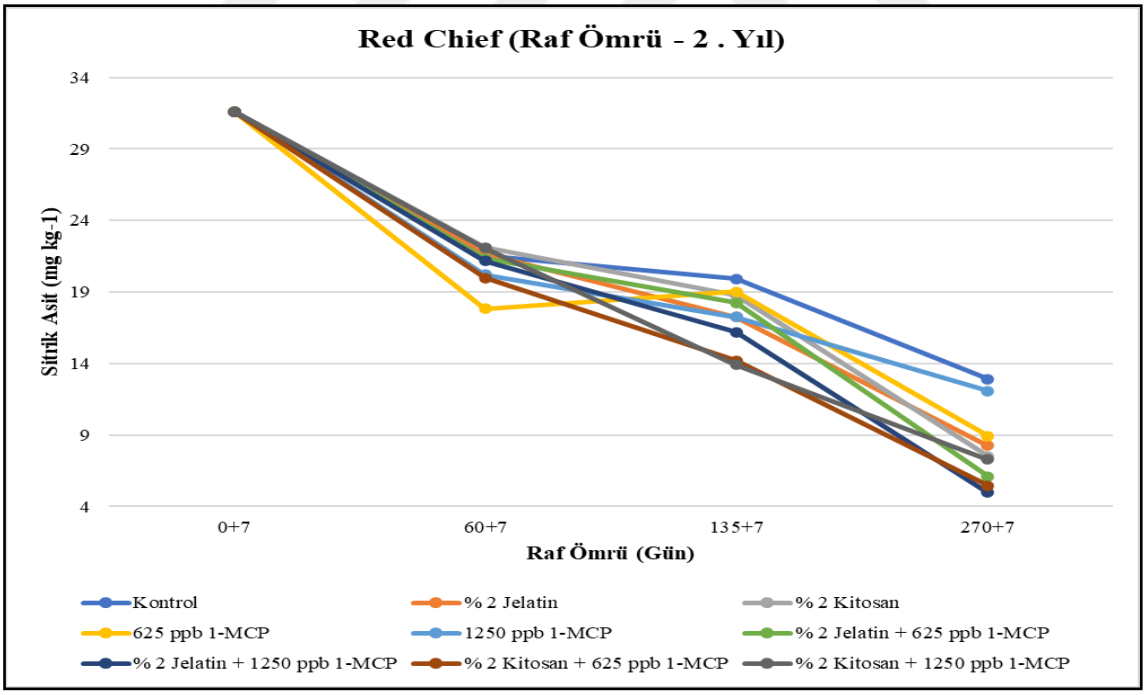
Şekil 4.425 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü sitrik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, raf ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 24.300 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 11.491 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.144 ve Şekil 4.426).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü sitrik asit değerinde meydana gelen değişimlerde, raf ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek sitrik asit değerinin 12.903 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 4.969 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.135 ve Şekil 4.427).



Şekil 4.426 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.427 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.135 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe sitrik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	28.684 $^{öd\ \#}$	41.221 ^{öd}	35.700 ^{öd}	33.246 ^{A}	38.573 $^{A\ \#}$	22.913 ^{A}	16.842 ^{AB}	20.393 ^{AB}
	%2 Jelatin	28.684 $^{öd\ \#}$	41.221 ^{öd}	35.657 $^{öd\ \#}$	20.724 ^{C}	31.881 $^{CD\ \#}$	17.371 ^{BC}	21.970 $^{A\ \#}$	11.491 ^{C}
	%2 Kitosan	28.684 $^{öd\ \#}$	41.221 ^{öd}	32.742 $^{öd\ \#}$	20.353 ^{C}	31.701 $^{CD\ \#}$	19.113 $^{A-C}$	22.861 ^{A}	24.300 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	28.684 $^{öd\ \#}$	41.221 ^{öd}	38.250 $^{öd\ \#}$	26.873 ^{B}	36.305 $^{A-C\ \#}$	19.414 $^{A-C}$	17.615 ^{AB}	17.401 $^{A-C}$
	1250 ppb 1-MCP	28.684 $^{öd\ \#}$	41.221 ^{öd}	33.330 ^{öd}	32.288 ^{A}	33.136 $^{B-D\ \#}$	22.192 ^{AB}	21.250 ^{A}	22.714 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	28.684 $^{öd\ \#}$	41.221 ^{öd}	35.497 $^{öd\ \#}$	26.341 ^{B}	38.064 $^{AB\ \#}$	15.211 ^{C}	15.995 ^{AB}	15.938 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	28.684 $^{öd\ \#}$	41.221 ^{öd}	33.866 $^{öd\ \#}$	28.646 ^{B}	32.532 $^{CD\ \#}$	21.110 ^{AB}	13.066 ^{B}	19.629 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	28.684 $^{öd\ \#}$	41.221 ^{öd}	29.694 ^{öd}	28.440 ^{B}	28.546 $^{D\ \#}$	18.626 $^{A-C}$	13.312 ^{B}	12.366 $^{A-C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	28.684 $^{öd\ \#}$	41.221 ^{öd}	32.144 ^{öd}	27.498 ^{B}	31.274 $^{CD\ \#}$	20.276 $^{A-C}$	18.155 ^{AB}	15.630 $^{A-C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**28.684** ^{a}	**41.221** ^{a}	**34.098** ^{a}	**27.157** ^{b}	**33.557** ^{a}	**19.581** ^{c}	**17.896** ^{c}	**17.763** ^{c}
2020	**Kontrol**	25.282 $^{öd\ \#}$	31.622 ^{öd}	26.693 ^{öd}	21.566 ^{öd}	31.940 $^{A\ \#}$	19.914 ^{öd}	16.890 $^{BC\ \#}$	12.903 ^{A}
	%2 Jelatin	25.282 $^{öd\ \#}$	31.622 ^{öd}	27.415 $^{öd\ \#}$	21.649 ^{öd}	16.997 ^{D}	17.246 ^{öd}	13.534 $^{D\ \#}$	8.238 ^{BC}
	%2 Kitosan	25.282 $^{öd\ \#}$	31.622 ^{öd}	27.613 $^{öd\ \#}$	22.094 ^{öd}	25.867 $^{BC\ \#}$	18.755 ^{öd}	20.285 $^{A\ \#}$	7.525 $^{B-D}$
	625 ppb 1-MCP	25.282 $^{öd\ \#}$	31.622 ^{öd}	31.706 $^{öd\ \#}$	17.826 ^{öd}	24.562 ^{BC}	19.028 ^{öd}	14.463 $^{CD\ \#}$	8.942 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	25.282 $^{öd\ \#}$	31.622 ^{öd}	28.365 ^{öd}	20.209 ^{öd}	24.613 $^{BC\ \#}$	17.237 ^{öd}	18.323 $^{AB\ \#}$	12.093 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	25.282 $^{öd\ \#}$	31.622 ^{öd}	29.607 $^{öd\ \#}$	21.326 ^{öd}	25.351 $^{BC\ \#}$	18.255 ^{öd}	14.841 $^{CD\ \#}$	6.111 $^{C-E}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	25.282 $^{öd\ \#}$	31.622 ^{öd}	29.659 $^{öd\ \#}$	21.158 ^{öd}	23.438 ^{C}	16.186 ^{öd}	15.389 $^{B-D\ \#}$	4.969 ^{E}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	25.282 $^{öd\ \#}$	31.622 ^{öd}	29.120 $^{öd\ \#}$	19.978 ^{öd}	23.687 $^{C\ \#}$	14.188 ^{öd}	15.349 $^{B-D\ \#}$	5.467 ^{DE}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	25.282 $^{öd\ \#}$	31.622 ^{öd}	27.830 $^{öd\ \#}$	22.084 ^{öd}	27.199 $^{B\ \#}$	13.919 ^{öd}	12.208 $^{D\ \#}$	7.286 $^{B-D}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**25.282** ^{b}	**31.622** ^{a}	**28.668** ^{a}	**20.877** ^{b}	**24.851** ^{b}	**17.192** ^{c}	**15.698** ^{c}	**8.170** ^{d}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde sitrik asit değerinde uygulamalar arası fark incelendiğinde; birinci yıl depo ömründe 60. gün depolama süresi hariç, diğer depolama sürelerinde ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise depo ömründe 60. gün depolama süresinde ve raf ömründe 60+7. ve 135+7. gün depolamaları hariç, diğer depolama günlerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki yılda depo ve raf ömrü arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yılda, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.135).

Çizelge 4.136 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde sitrik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

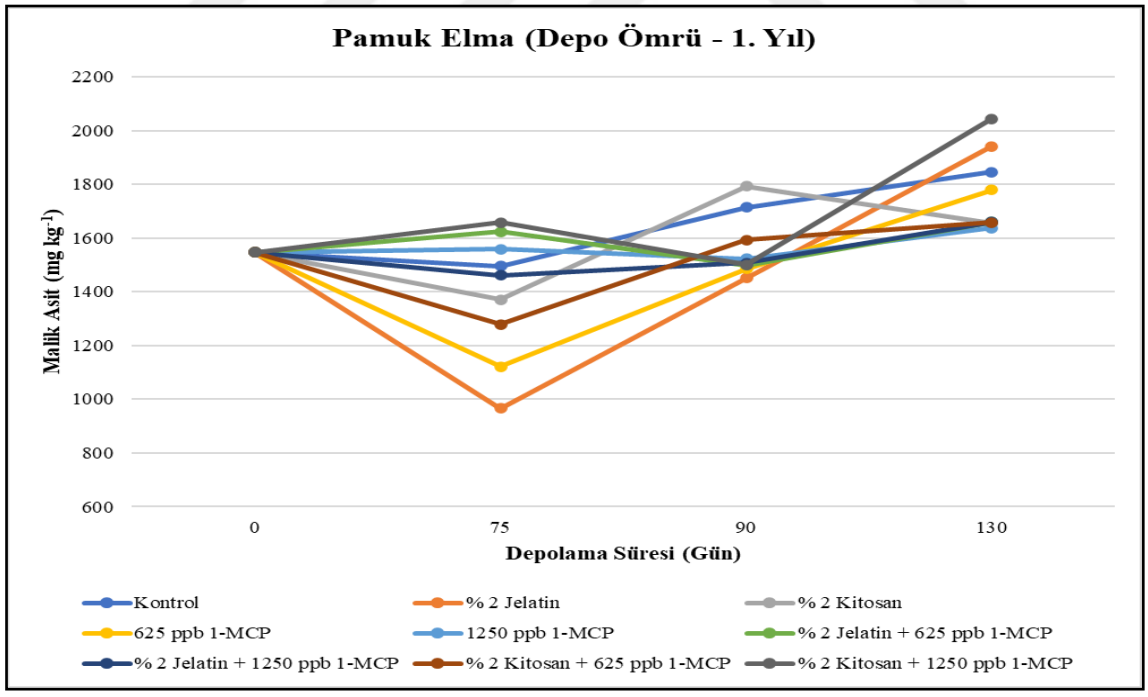
Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	223.077	142.725	31.259	20.299	29.950	29.443
	%2 Jelatin	206.047	149.578	32.441	18.812	29.548	22.701
	%2 Kitosan	212.458	155.411	33.642	17.037	28.997	26.247
	625 ppb 1-MCP	217.699	191.480	33.386	14.843	30.213	26.227
	1250 ppb 1-MCP	205.096	197.917	33.851	17.661	29.100	29.604
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	250.092	180.504	31.301	15.901	29.560	24.678
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	223.606	171.305	33.714	16.693	27.037	27.652
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	225.654	168.774	29.471	16.391	25.059	25.163
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	232.833	176.313	33.852	15.097	27.564	26.156
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**221.840 *A***	**170.445 *a***	**32.546 *B***	**16.970 *c***	**28.559 *B***	**26.430 *b***
2020	**Kontrol**	174.527	80.314	13.300	12.345	25.201	21.501
	%2 Jelatin	174.259	79.751	11.873	10.346	20.807	19.689
	%2 Kitosan	165.807	87.585	15.173	9.839	24.762	19.999
	625 ppb 1-MCP	203.261	95.838	14.296	11.692	24.003	19.355
	1250 ppb 1-MCP	181.695	93.355	14.814	14.993	24.146	20.290
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	211.424	83.942	14.583	10.499	23.770	19.328
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	180.398	81.915	13.744	11.899	23.442	18.484
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	209.676	97.098	12.816	11.699	23.360	17.814
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	210.677	87.150	12.992	11.783	23.130	18.728
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**190.192 *A***	**87.439 *a***	**13.732 *C***	**11.677 *c***	**23.625 *B***	**19.465 *b***
		$p^{Çeşit} = 0.001$		$p^{ÇeşitxUygulama} = 0.001$		$p^{ÇeşitxUygulamaxDepo\ Şekli} = 0.001$	

A, B,C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → :, Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde sitrik asit değeri için çeşitler arası farklarda; birinci ve ikinci yıllarda, depo ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiki olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise her iki yılda, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.136).

4.14.3. Malik Asit

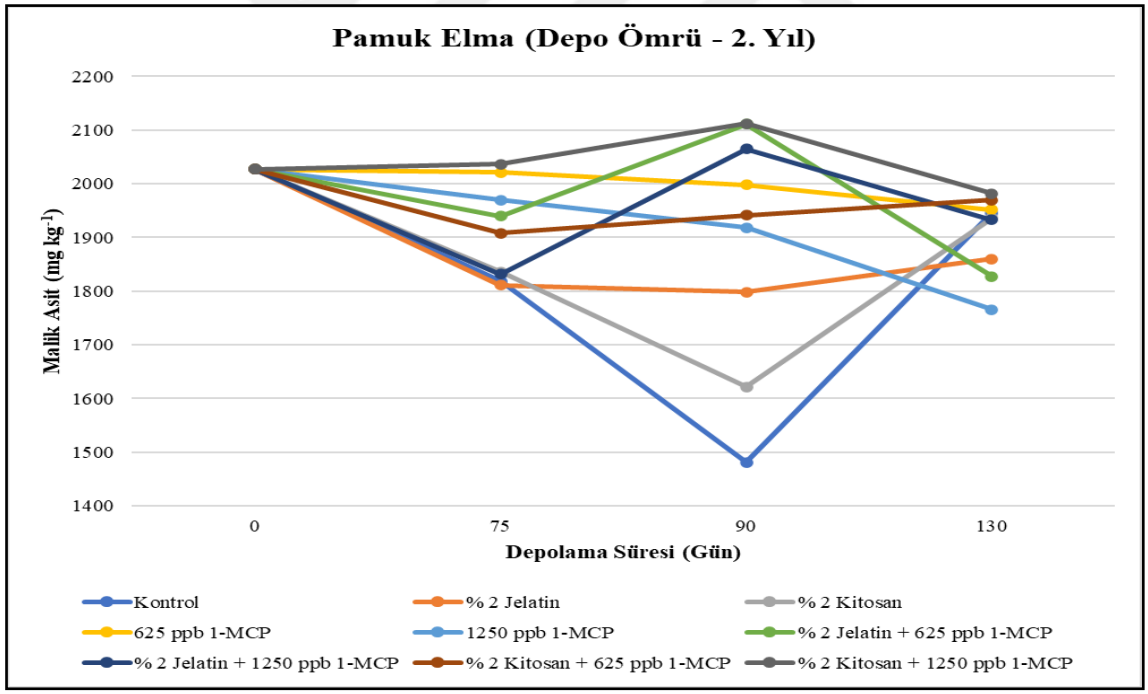
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında malik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.137-4.140 ve Şekil 4.428-4.439'de gösterilmiştir.



Şekil 4.428 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü malik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 2043.799 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1637.867 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.137 ve Şekil 4.428).

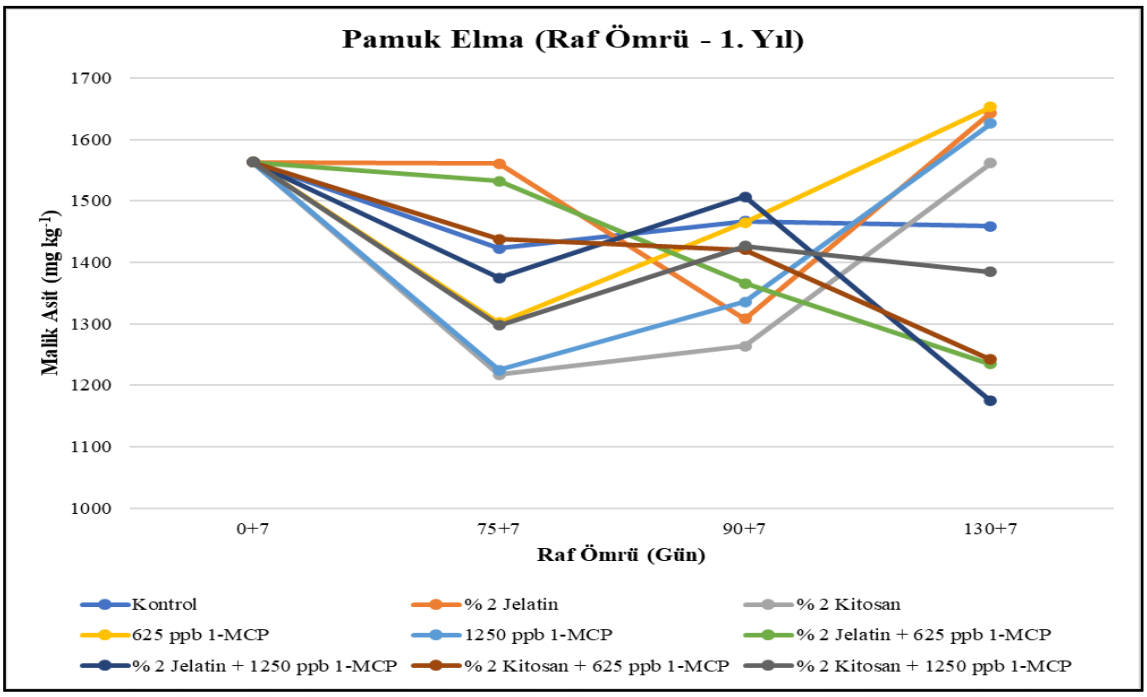
Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü malik asit değerindeki değişimlerde, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdiği tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 1981.764 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1765.711 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.137 ve Şekil 4.429).



Şekil 4.429 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

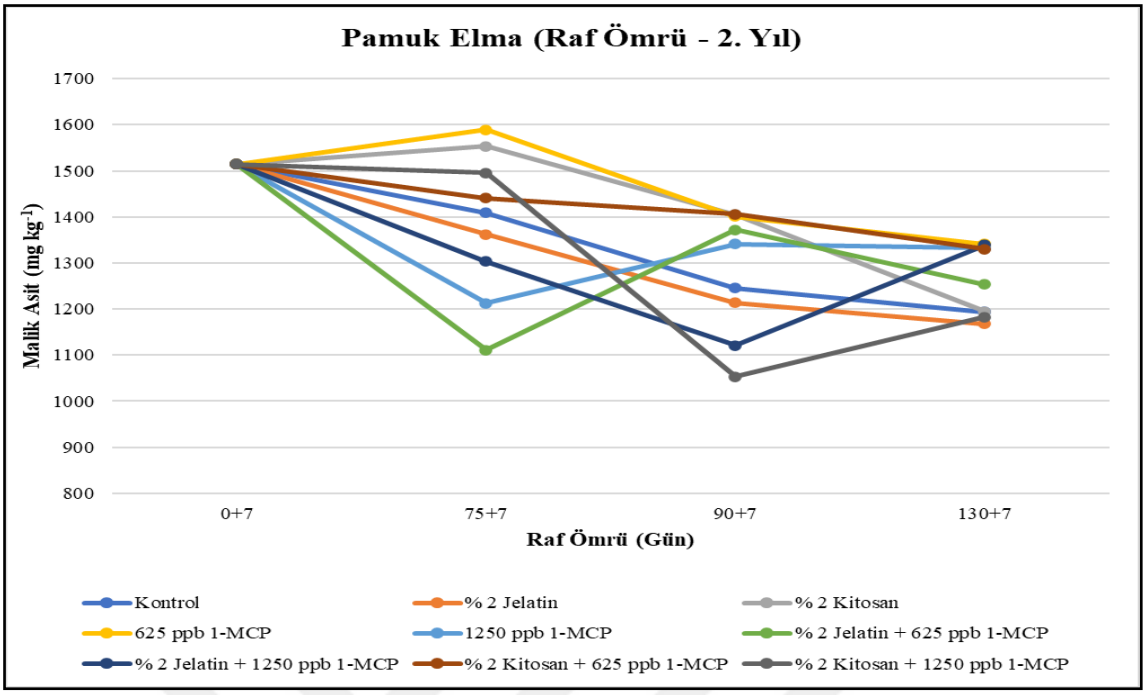
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü malik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda; %2 jelatin, 625 ppb 1-MCP ve 1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer

tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 1652.834 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1174.262 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.137 ve Şekil 4.430).



Şekil 4.430 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü malik asit değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 1341.022 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1167.717 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.137 ve Şekil 4.431).



Şekil 4.431 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin malik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.137).

Çizelge 4.137 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	1546.643 ^{öd}	1563.106 ^{öd}	1494.975 ^{AB}	1422.534 ^{BC}	1713.543 $^{öd\ \#}$	1467.159 ^{AB}	1845.457 $^{AB\ \#}$	1458.663 ^{BC}
	%2 Jelatin	1546.643 ^{öd}	1563.106 ^{öd}	966.012 $^{D\ \#}$	1561.022 ^{A}	1450.605 ^{öd}	1308.213 ^{CD}	1940.532 ^{AB}	1643.431 ^{A}
	%2 Kitosan	1546.643 ^{öd}	1563.106 ^{öd}	1370.657 $^{A-C}$	1217.344 ^{E}	1793.063 $^{öd\ \#}$	1264.009 ^{D}	1653.763 $^{B\ \#}$	1561.430 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	1546.643 ^{öd}	1563.106 ^{öd}	1121.519 $^{CD\ \#}$	1302.220 ^{DE}	1485.957 ^{öd}	1464.705 ^{AB}	1778.757 ^{AB}	1652.834 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	1546.643 ^{öd}	1563.106 ^{öd}	1557.831 $^{AB\ \#}$	1224.588 ^{E}	1522.699 $^{öd\ \#}$	1336.065 $^{B-D}$	1637.867 ^{B}	1626.256 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	1546.643 ^{öd}	1563.106 ^{öd}	1623.943 ^{A}	1531.998 ^{AB}	1498.937 ^{öd}	1365.942 $^{B-D}$	1659.223 $^{B\ \#}$	1234.539 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1546.643 ^{öd}	1563.106 ^{öd}	1462.010 $^{AB\ \#}$	1374.662 ^{CD}	1508.202 ^{öd}	1506.777 ^{A}	1659.042 $^{B\ \#}$	1174.262 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1546.643 ^{öd}	1563.106 ^{öd}	1279.412 ^{BC}	1437.409 ^{BC}	1592.860 $^{öd\ \#}$	1420.284 $^{A-C}$	1657.165 $^{B\ \#}$	1242.326 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	1546.643 ^{öd}	1563.106 ^{öd}	1657.422 $^{A\ \#}$	1297.412 ^{DE}	1500.284 ^{öd}	1426.750 $^{A-C}$	2043.799 $^{A\ \#}$	1384.490 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**1546.643** ^{b}	**1563.106** ^{a}	**1392.642** ^{c}	**1374.354** ^{b}	**1562.906** ^{b}	**1395.545** ^{b}	**1763.956** ^{a}	**1442.026** ^{b}
2020	**Kontrol**	2026.903 $^{öd\ \#}$	1514.754 ^{öd}	1819.194 $^{öd\ \#}$	1409.163 $^{A-C}$	1481.548 $^{C\ \#}$	1245.713 ^{B}	1945.726 $^{A\ \#}$	1194.013 ^{BC}
	%2 Jelatin	2026.903 $^{öd\ \#}$	1514.754 ^{öd}	1811.519 $^{öd\ \#}$	1362.057 $^{A-C}$	1798.259 $^{B\ \#}$	1213.333 ^{B}	1860.190 $^{AB\ \#}$	1167.717 ^{C}
	%2 Kitosan	2026.903 $^{öd\ \#}$	1514.754 ^{öd}	1836.025 ^{öd}	1553.840 ^{A}	1621.470 $^{C\ \#}$	1404.541 ^{A}	1935.863 $^{A\ \#}$	1194.183 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	2026.903 $^{öd\ \#}$	1514.754 ^{öd}	2021.359 ^{öd}	1588.830 ^{A}	1997.753 $^{A\ \#}$	1401.369 ^{A}	1952.016 $^{A\ \#}$	1341.022 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	2026.903 $^{öd\ \#}$	1514.754 ^{öd}	1969.306 $^{öd\ \#}$	1212.984 ^{CD}	1917.998 $^{AB\ \#}$	1341.300 ^{A}	1765.711 $^{B\ \#}$	1331.717 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	2026.903 $^{öd\ \#}$	1514.754 ^{öd}	1939.623 $^{öd\ \#}$	1111.363 ^{D}	2111.129 $^{A\ \#}$	1372.115 ^{A}	1827.761 $^{AB\ \#}$	1253.839 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	2026.903 $^{öd\ \#}$	1514.754 ^{öd}	1831.983 $^{öd\ \#}$	1303.499 $^{B-D}$	2064.530 $^{A\ \#}$	1120.939 ^{C}	1933.175 $^{A\ \#}$	1339.055 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	2026.903 $^{öd\ \#}$	1514.754 ^{öd}	1907.737 $^{öd\ \#}$	1440.340 ^{AB}	1941.570 $^{AB\ \#}$	1405.517 ^{A}	1970.115 $^{A\ \#}$	1330.313 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	2026.903 $^{öd\ \#}$	1514.754 ^{öd}	2036.710 $^{öd\ \#}$	1496.035 ^{AB}	2112.117 $^{A\ \#}$	1052.766 ^{C}	1981.764 $^{A\ \#}$	1182.301 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**2026.903** ^{a}	**1514.754** ^{a}	**1908.162** ^{b}	**1386.457** ^{b}	**1894.042** ^{b}	**1284.177** ^{c}	**1908.036** ^{b}	**1259.351** ^{c}

$p^{Uygulama}$ = 0.006 **$p^{D.S.}$ = 0.001** **$p^{Yıl}$ =0.001**

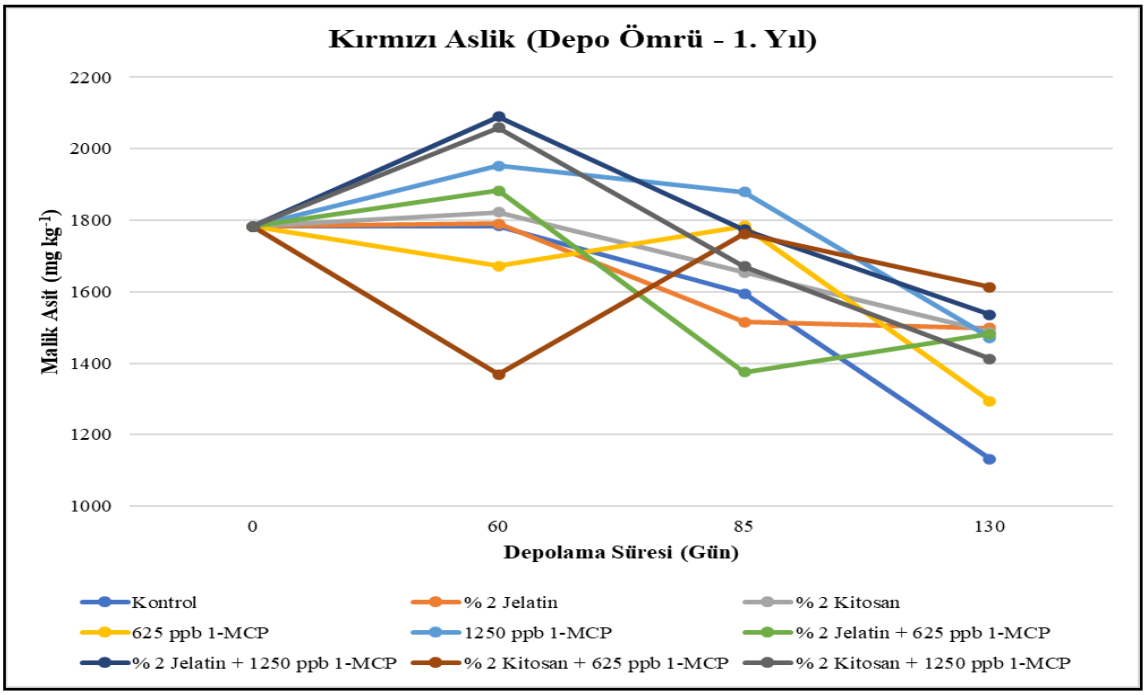
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)

$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)

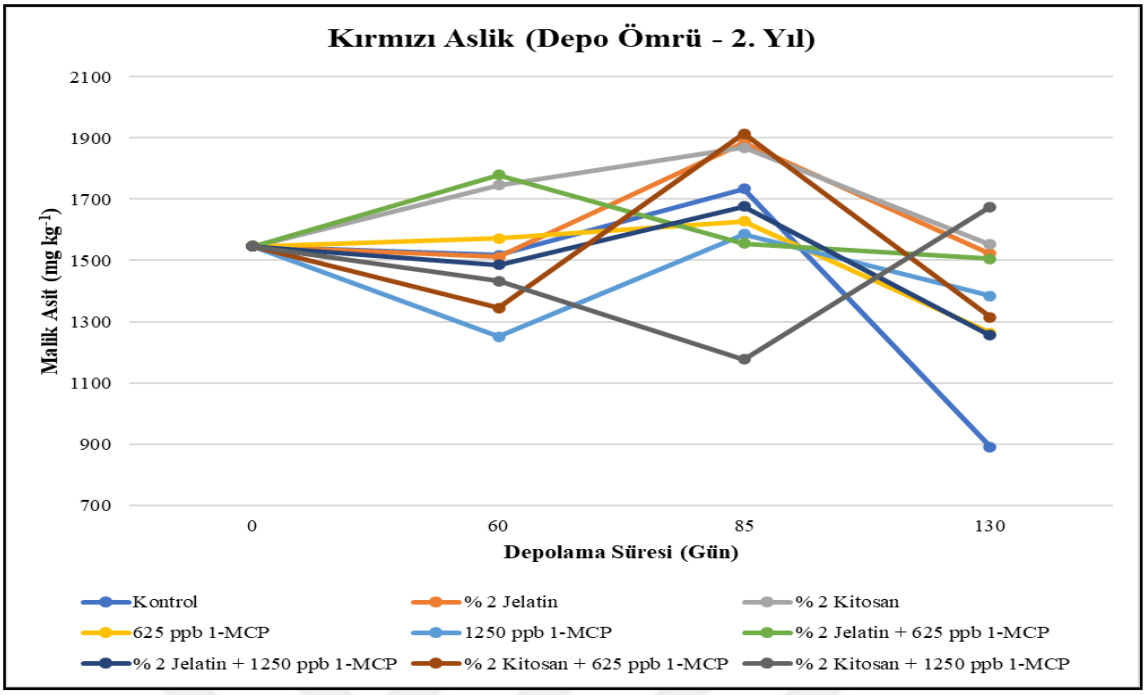
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü malik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 1613.208 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1132.584 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.138 ve Şekil 4.432).



Şekil 4.432 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

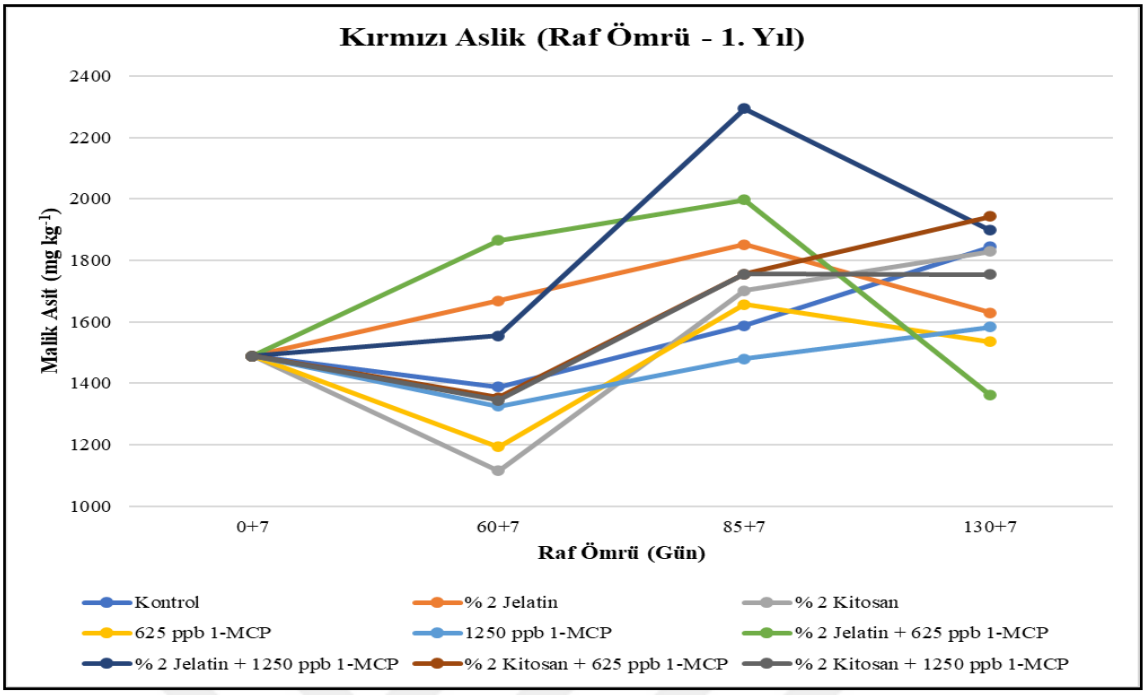
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü malik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise %2 kitosan ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 1674.513 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 890.170 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.138 ve Şekil 4.433).



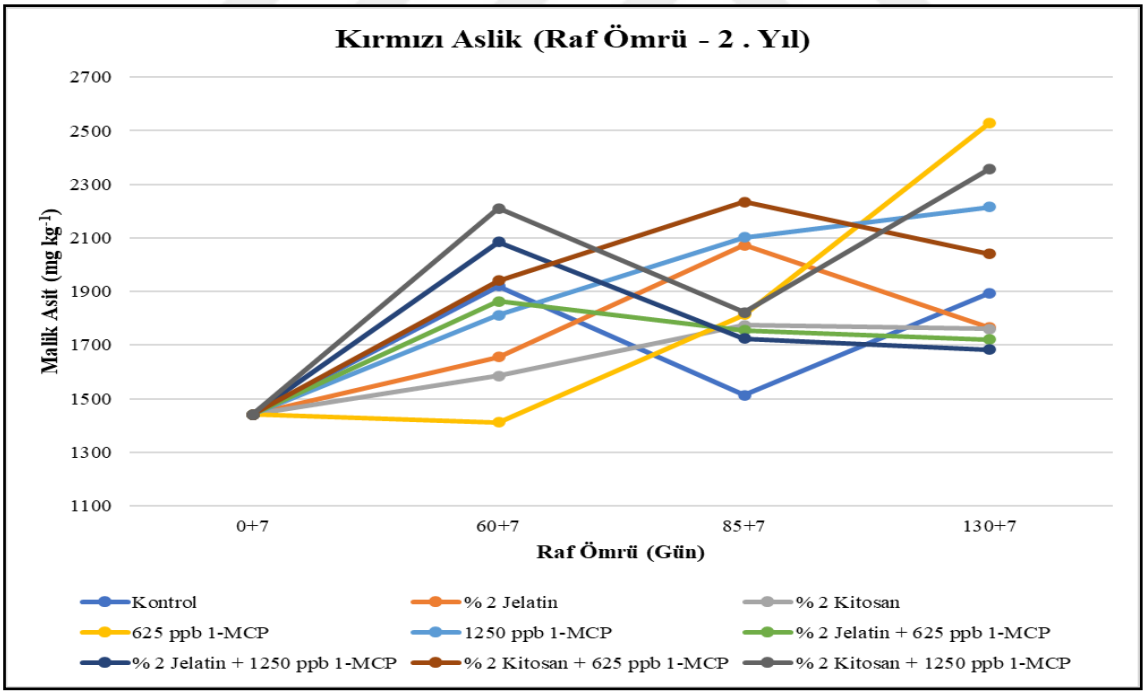
Şekil 4.433 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü malik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında, raf ömrü boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda; %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer uygulamaların ise artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 1943.585 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1360.903 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.138 ve Şekil 4.434).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü malik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 2529.968 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1683.723 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.138 ve Şekil 4.435).



Şekil 4.434 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.435 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

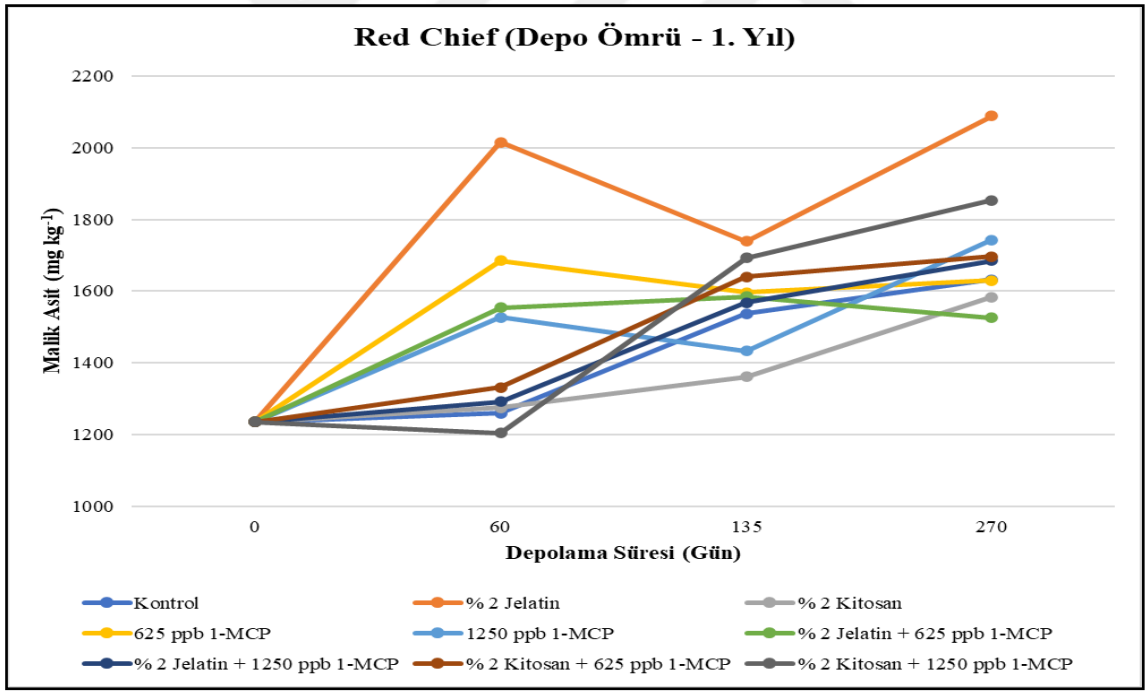
Çizelge 4.138 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	1782.731 $^{öd\,\#}$	1488.383 ^{öd}	1783.850 ^{BC}	1388.523 $^{B\text{-}D}$	1594.403 ^{AB}	1587.883 ^{DE}	1132.584 $^{öd\,\#}$	1844.148 ^{AB}
	%2 Jelatin	1782.731 $^{öd\,\#}$	1488.383 ^{öd}	1790.049 $^{BC\,\#}$	1668.919 ^{AB}	1515.121 ^{AB}	1852.054 ^{BC}	1498.288 ^{öd}	1629.143 ^{BC}
	%2 Kitosan	1782.731 $^{öd\,\#}$	1488.383 ^{öd}	1822.145 $^{BC\,\#}$	1115.706 ^{D}	1653.921 ^{AB}	1700.811 $^{C\text{-}E}$	1486.705 ^{öd}	1829.563 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	1782.731 $^{öd\,\#}$	1488.383 ^{öd}	1671.719 $^{C\,\#}$	1192.494 ^{CD}	1783.869 ^{AB}	1656.576 $^{C\text{-}E}$	1294.067 ^{öd}	1535.036 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	1782.731 $^{öd\,\#}$	1488.383 ^{öd}	1952.369 $^{AB\,\#}$	1325.059 $^{B\text{-}D}$	1878.774 $^{A\,\#}$	1479.932 ^{E}	1470.857 ^{öd}	1582.466 ^{CD}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	1782.731 $^{öd\,\#}$	1488.383 ^{öd}	1883.137 $^{A\text{-}C}$	1864.533 ^{A}	1375.117 $^{B\,\#}$	1996.415 ^{B}	1481.606 ^{öd}	1360.903 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1782.731 $^{öd\,\#}$	1488.383 ^{öd}	2089.201 ^{A}	1554.450 $^{A\text{-}C}$	1774.070 $^{AB\,\#}$	2294.064 ^{A}	1535.405 $^{öd\,\#}$	1898.550 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1782.731 $^{öd\,\#}$	1488.383 ^{öd}	1368.583 ^{D}	1353.304 $^{B\text{-}D}$	1762.329 ^{AB}	1755.961 $^{B\text{-}D}$	1613.208 ^{öd}	1943.585 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	1782.731 $^{öd\,\#}$	1488.383 ^{öd}	2058.678 $^{A\,\#}$	1344.030 $^{B\text{-}D}$	1671.207 ^{AB}	1755.783 $^{B\text{-}D}$	1412.524 ^{öd}	1754.422 $^{A\text{-}C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**1782.731** ^{a}	**1488.383** ^{b}	**1824.414** ^{a}	**1423.002** ^{b}	**1667.646** ^{b}	**1786.609** ^{a}	**1436.138** ^{c}	**1708.646** ^{a}
2020	**Kontrol**	1546.681 ^{öd}	1441.680 ^{öd}	1517.169 ^{AB}	1920.447 ^{AB}	1733.723 ^{A}	1513.473 ^{D}	890.170 $^{D\,\#}$	1893.709 ^{BC}
	%2 Jelatin	1546.681 ^{öd}	1441.680 ^{öd}	1510.670 ^{AB}	1654.946 ^{BC}	1883.387 ^{A}	2072.515 $^{A\text{-}C}$	1522.375 ^{AB}	1765.500 ^{BC}
	%2 Kitosan	1546.681 ^{öd}	1441.680 ^{öd}	1746.050 ^{A}	1585.463 ^{BC}	1868.410 ^{A}	1774.357 $^{B\text{-}D}$	1552.518 ^{AB}	1759.527 ^{BC}
	625 ppb 1-MCP	1546.681 ^{öd}	1441.680 ^{öd}	1571.996 ^{AB}	1412.528 ^{C}	1628.393 ^{A}	1814.139 $^{B\text{-}D}$	1262.455 ^{C}	2529.968 ^{A}
	1250 ppb 1-MCP	1546.681 ^{öd}	1441.680 ^{öd}	1250.460 $^{B\,\#}$	1811.888 $^{A\text{-}C}$	1585.352 $^{A\,\#}$	2102.177 ^{AB}	1383.643 $^{BC\,\#}$	2215.837 $^{A\text{-}C}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	1546.681 ^{öd}	1441.680 ^{öd}	1779.563 ^{A}	1862.808 $^{A\text{-}C}$	1555.725 ^{A}	1755.879 $^{B\text{-}D}$	1505.163 ^{AB}	1720.110 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1546.681 ^{öd}	1441.680 ^{öd}	1486.198 $^{AB\,\#}$	2085.240 ^{AB}	1676.037 ^{A}	1723.869 ^{CD}	1254.864 $^{C\,\#}$	1683.723 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1546.681 ^{öd}	1441.680 ^{öd}	1345.111 $^{B\,\#}$	1939.943 ^{AB}	1914.070 $^{A\,\#}$	2235.065 ^{A}	1314.663 $^{BC\,\#}$	2041.071 $^{A\text{-}C}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	1546.681 ^{öd}	1441.680 ^{öd}	1432.252 $^{AB\,\#}$	2209.532 ^{A}	1176.171 $^{B\,\#}$	1821.943 $^{B\text{-}D}$	1674.513 $^{A\,\#}$	2358.594 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**1546.681** ^{b}	**1441.680** ^{b}	**1515.497** ^{b}	**1831.422** ^{a}	**1669.030** ^{a}	**1868.157** ^{a}	**1373.374** ^{c}	**1996.449** ^{a}
				$p^{\text{Uygulama}} = 0.007$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.376$	

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin malik asit değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.138).

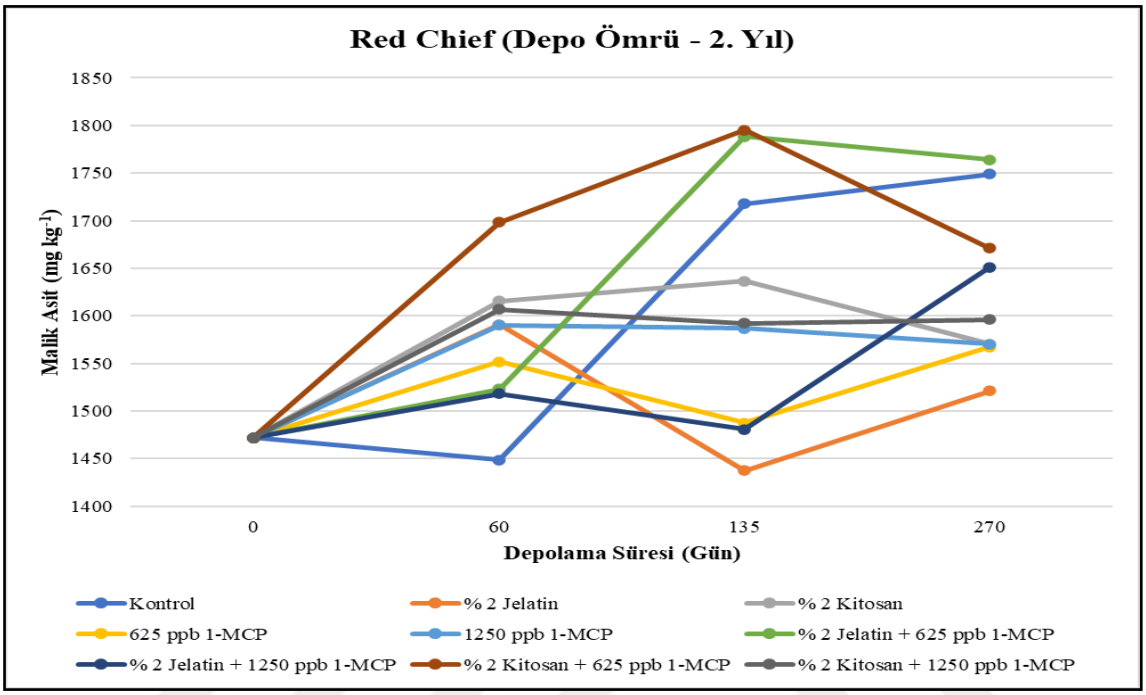
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü malik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 2088.919 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1525.294 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.139 ve Şekil 4.436).



Şekil 4.436 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü malik asit değerindeki değişimlerde ise, depolama boyunca dalgalanmaların olduğu, depo ömrü sonunda ise artışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü en yüksek malik asit

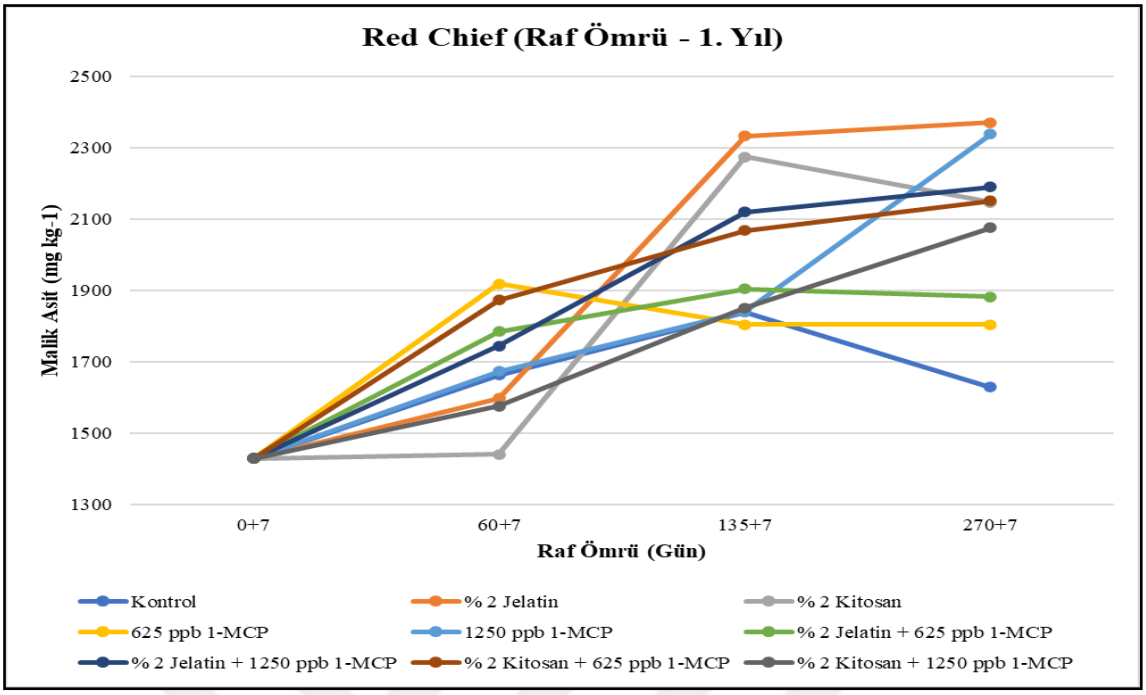
değerinin 1764.270 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 1521.333 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.139 ve Şekil 4.437).



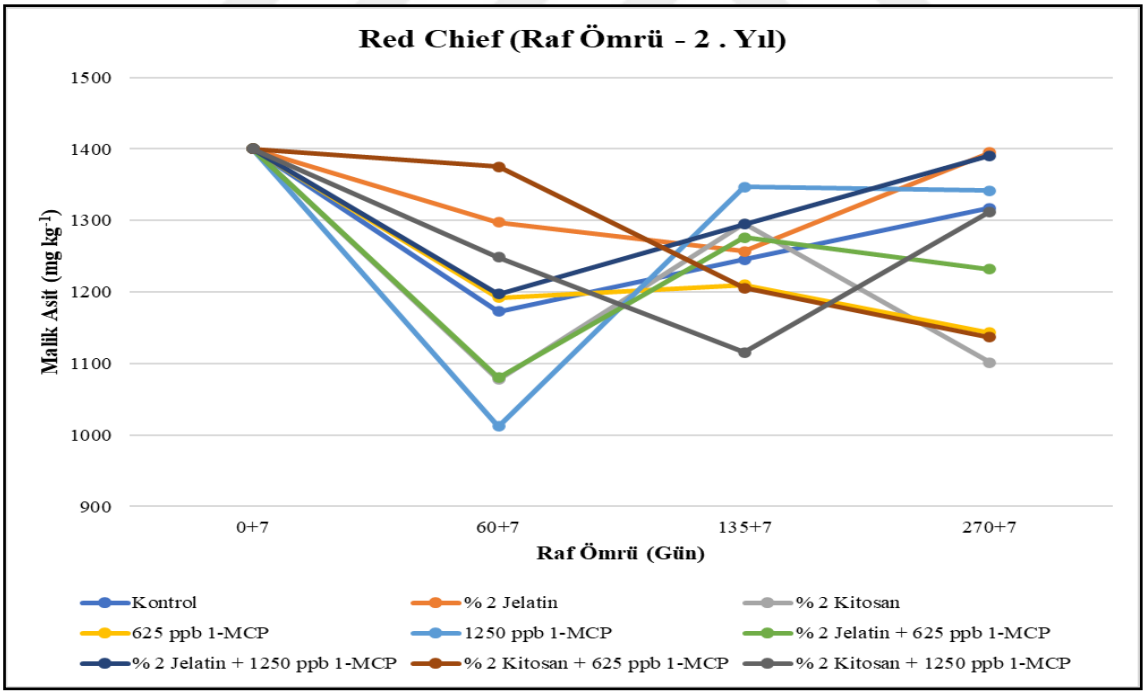
Şekil 4.437 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü malik asit değerinde meydana gelen değişimler ele alındığında, raf ömrü sonunda tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 2370.245 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük ise 1628.846 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.139 ve Şekil 4.438).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü malik asit değerinde meydana gelen değişimlerde ise, raf ömrü boyunca dalgalanmaların görüldüğü, raf ömrü sonunda; %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer tüm uygulanmalarda ise azalışların olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek malik asit değerinin 1395.284 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 1101.298 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.139 ve Şekil 4.439).



Şekil 4.438 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.439 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.139 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe malik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	1235.703 $^{öd\ \#}$	1429.285 ^{öd}	1259.978 ^{CD}	1663.045 ^{CD}	1536.792 $^{B\text{-}D\ \#}$	1839.559 ^{BC}	1632.292 ^{AB}	1628.846 ^{D}
	%2 Jelatin	1235.703 $^{öd\ \#}$	1429.285 ^{öd}	2015.622 $^{A\ \#}$	1598.526 ^{DE}	1739.349 $^{A\ \#}$	2332.877 ^{A}	2088.919 ^{A}	2370.245 ^{A}
	%2 Kitosan	1235.703 $^{öd\ \#}$	1429.285 ^{öd}	1275.123 ^{CD}	1441.566 ^{E}	1360.882 $^{D\ \#}$	2273.990 ^{A}	1583.336 ^{B}	2146.831 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	1235.703 $^{öd\ \#}$	1429.285 ^{öd}	1685.047 ^{B}	1918.427 ^{A}	1596.180 $^{A\text{-}C\ \#}$	1804.143 ^{C}	1629.619 ^{AB}	1805.322 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	1235.703 $^{öd\ \#}$	1429.285 ^{öd}	1526.935 $^{BC\ \#}$	1673.730 ^{CD}	1432.704 $^{CD\ \#}$	1840.923 ^{BC}	1742.428 $^{AB\ \#}$	2338.462 ^{A}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	1235.703 $^{öd\ \#}$	1429.285 ^{öd}	1553.282 $^{BC\ \#}$	1784.916 $^{A\text{-}C}$	1584.294 $^{A\text{-}C}$	1904.069 ^{BC}	1525.294 ^{B}	1882.785 $^{B\text{-}D}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1235.703 $^{öd\ \#}$	1429.285 ^{öd}	1292.098 $^{CD\ \#}$	1744.990 $^{B\text{-}D}$	1567.498 $^{A\text{-}C\ \#}$	2119.827 ^{AB}	1685.074 ^{AB}	2190.873 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1235.703 $^{öd\ \#}$	1429.285 ^{öd}	1331.610 $^{CD\ \#}$	1873.353 ^{AB}	1640.069 $^{AB\ \#}$	2067.761 $^{A\text{-}C}$	1695.991 $^{AB\ \#}$	2150.817 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	1235.703 $^{öd\ \#}$	1429.285 ^{öd}	1204.736 $^{D\ \#}$	1576.267 ^{DE}	1692.405 ^{AB}	1850.801 ^{BC}	1853.437 $^{AB\ \#}$	2075.397 $^{A\text{-}C}$
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**1235.703** ^{d}	**1429.285** ^{c}	**1460.492** ^{c}	**1697.202** ^{b}	**1572.241** ^{b}	**2003.772** ^{a}	**1715.154** ^{a}	**2065.509** ^{a}
2020	**Kontrol**	1471.763 $^{öd\ \#}$	1400.364 ^{öd}	1448.755 ^{öd}	1172.532 $^{B\text{-}D}$	1718.042 $^{AB\ \#}$	1245.294 ^{öd}	1748.892 $^{AB\ \#}$	1317.055 ^{öd}
	%2 Jelatin	1471.763 $^{öd\ \#}$	1400.364 ^{öd}	1590.917 $^{öd\ \#}$	1297.562 ^{AB}	1437.583 $^{C\ \#}$	1256.843 ^{öd}	1521.333 ^{C}	1395.284 ^{öd}
	%2 Kitosan	1471.763 $^{öd\ \#}$	1400.364 ^{öd}	1615.457 $^{öd\ \#}$	1077.844 ^{CD}	1636.423 $^{A\text{-}C\ \#}$	1295.515 ^{öd}	1570.437 $^{BC\ \#}$	1101.298 ^{öd}
	625 ppb 1-MCP	1471.763 $^{öd\ \#}$	1400.364 ^{öd}	1551.869 $^{öd\ \#}$	1192.160 $^{A\text{-}D}$	1487.521 $^{BC\ \#}$	1210.185 ^{öd}	1567.256 $^{BC\ \#}$	1143.093 ^{öd}
	1250 ppb 1-MCP	1471.763 $^{öd\ \#}$	1400.364 ^{öd}	1590.052 $^{öd\ \#}$	1011.721 ^{D}	1586.736 $^{A\text{-}C}$	1347.091 ^{öd}	1570.394 $^{BC\ \#}$	1341.754 ^{öd}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	1471.763 $^{öd\ \#}$	1400.364 ^{öd}	1523.082 $^{öd\ \#}$	1080.242 ^{CD}	1788.339 $^{A\ \#}$	1276.226 ^{öd}	1764.270 $^{A\ \#}$	1232.084 ^{öd}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1471.763 $^{öd\ \#}$	1400.364 ^{öd}	1517.985 $^{öd\ \#}$	1196.990 $^{A\text{-}D}$	1480.700 $^{BC\ \#}$	1294.704 ^{öd}	1651.005 $^{A\text{-}C\ \#}$	1390.789 ^{öd}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1471.763 $^{öd\ \#}$	1400.364 ^{öd}	1698.358 $^{öd\ \#}$	1375.399 ^{A}	1795.140 $^{A\ \#}$	1205.743 ^{öd}	1671.059 $^{A\text{-}C}$	1136.561 ^{öd}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	1471.763 $^{öd\ \#}$	1400.364 ^{öd}	1607.023 $^{öd\ \#}$	1248.609 $^{A\text{-}C}$	1592.204 $^{A\text{-}C\ \#}$	1115.510 ^{öd}	1595.977 $^{A\text{-}C\ \#}$	1312.170 ^{öd}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**1471.763** ^{b}	**1400.364** ^{a}	**1571.500** ^{b}	**1183.673** ^{c}	**1613.632** ^{b}	**1249.679** ^{bc}	**1628.958** ^{b}	**1263.343** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinin malik asit değerinde birinci yıl depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yılda ise depo ömründe 60. günde, raf ömründe ise 135+7. ve 270+7. gün depolamaları hariç, diğer depolama günlerinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arasındaki farklar incelendiğinde ise birinci yıl depo ve raf ömrü arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, ikinci yılda ise depo ömrü istatistiki olarak önemli olmadığı, raf ömründe ise istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.139).

Çizelge 4.140 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde malik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	1650.154	1477.866	1573.392	1577.234	1416.191	1640.184
	%2 Jelatin	1475.948	1518.943	1646.547	1659.625	1769.898	1932.733
	%2 Kitosan	1591.031	1401.472	1686.376	1533.616	1363.761	1822.918
	625 ppb 1-MCP	1483.219	1495.716	1633.097	1468.122	1536.637	1739.294
	1250 ppb 1-MCP	1566.260	1437.504	1771.183	1468.960	1484.442	1820.600
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	1582.186	1423.896	1630.648	1677.559	1474.643	1750.264
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1543.974	1404.702	1795.352	1808.862	1445.093	1871.244
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1519.020	1415.781	1631.713	1635.308	1475.843	1880.304
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	1687.037	1417.939	1731.285	1585.654	1496.570	1732.938
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**1566.537 *B***	**1443.758 *c***	**1677.732 *A***	**1601.660 *b***	**1495.898 *C***	**1798.942 *a***
2020	**Kontrol**	1818.343	1340.911	1421.935	1692.327	1596.863	1283.811
	%2 Jelatin	1874.218	1314.465	1615.778	1733.660	1505.399	1337.513
	%2 Kitosan	1855.065	1416.830	1678.415	1640.257	1573.520	1218.755
	625 ppb 1-MCP	1999.508	1461.494	1502.381	1799.579	1519.602	1236.451
	1250 ppb 1-MCP	1919.980	1350.189	1441.534	1892.895	1554.736	1275.233
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	1976.354	1313.018	1596.783	1695.119	1636.863	1247.229
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	1964.147	1319.562	1490.945	1733.628	1530.363	1320.712
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	1961.581	1422.731	1530.131	1914.440	1659.080	1279.517
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	2039.373	1311.464	1457.404	1957.937	1566.742	1269.163
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**1934.285 *A***	**1361.185 *b***	**1526.145 *B***	**1784.427 *a***	**1571.463 *B***	**1274.265 *c***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.010$		

A, B,C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → :, Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

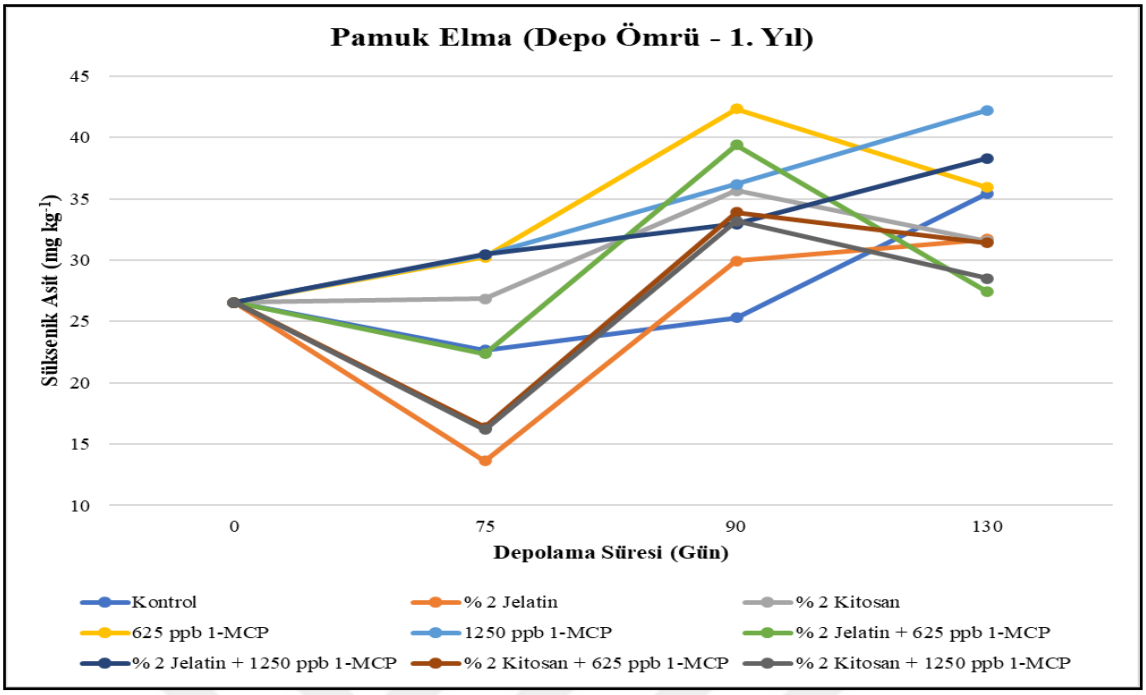
Her üç elma çeşidinde malik asit değeri için çeşitler arası farklar incelendiğinde; birinci yıl depo ömründe Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip oldukları tespit edilmiştir. İkinci yılda, depo ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneminin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.140).

4.14.4. Süksenik Asit

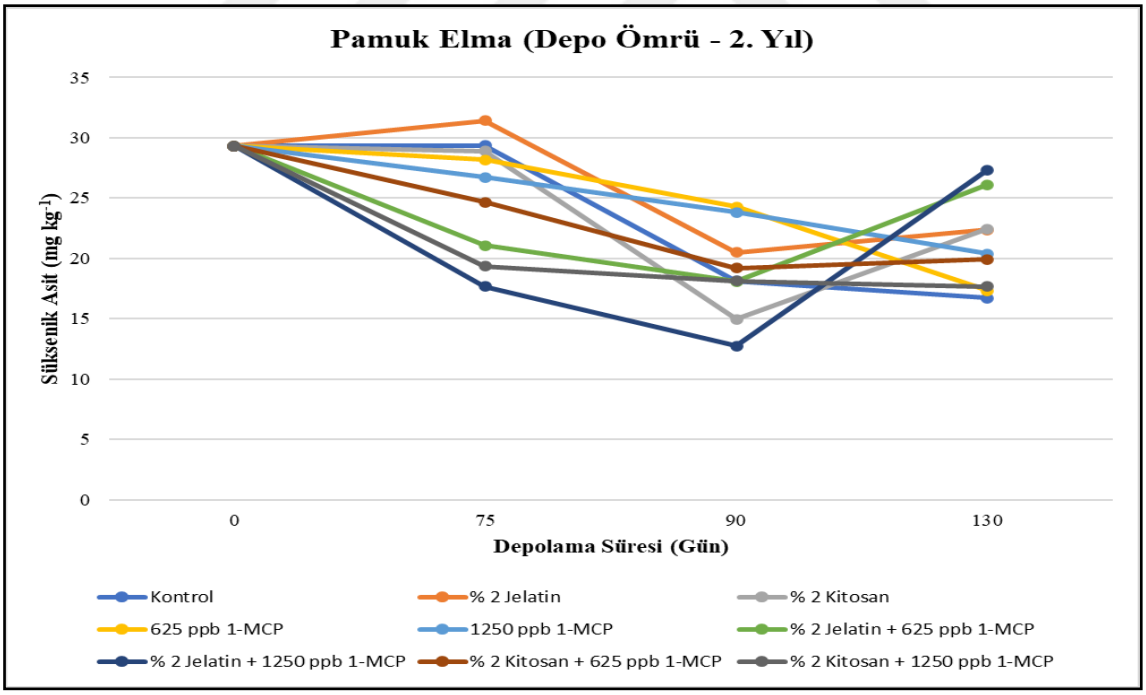
Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında süksenik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.141-4.144 ve Şekil 4.440-4.451'de gösterilmiştir.

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü süksenik asit değerindeki değişimlere bakıldığında; depo ömrü sonunda tüm uygulamalarda artışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 42.226 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 27.406 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.141 ve Şekil 4.440).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2019), depo ömrü süksenik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 27.323 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 16.724 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.141 ve Şekil 4.441).



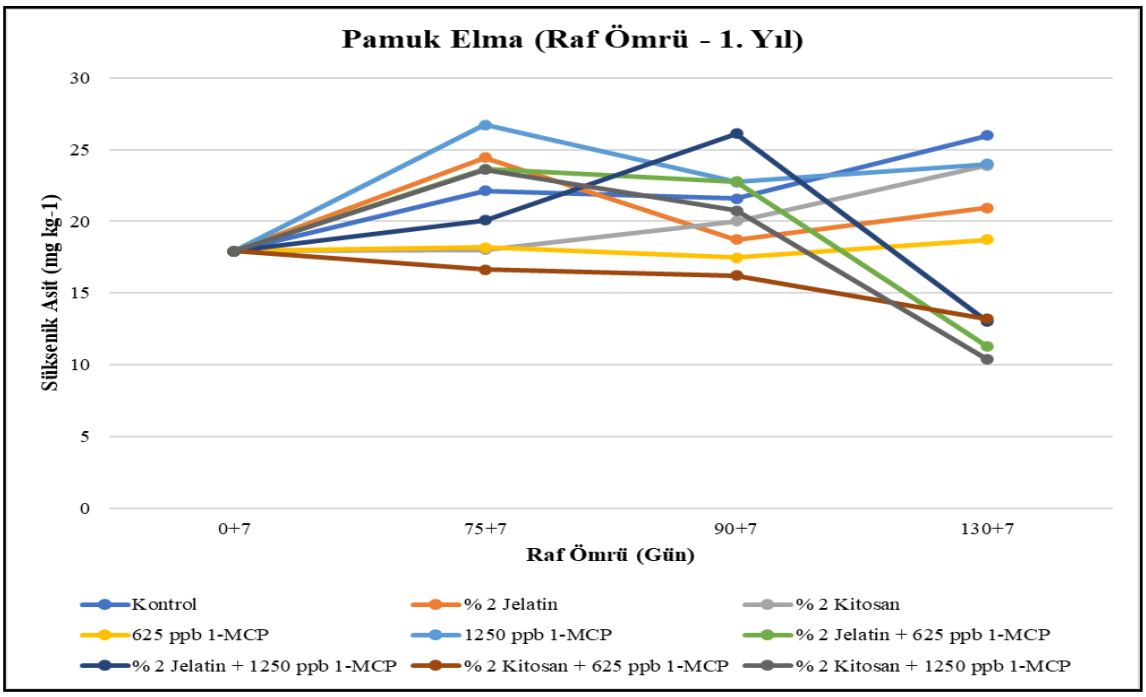
Şekil 4.440 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.441 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

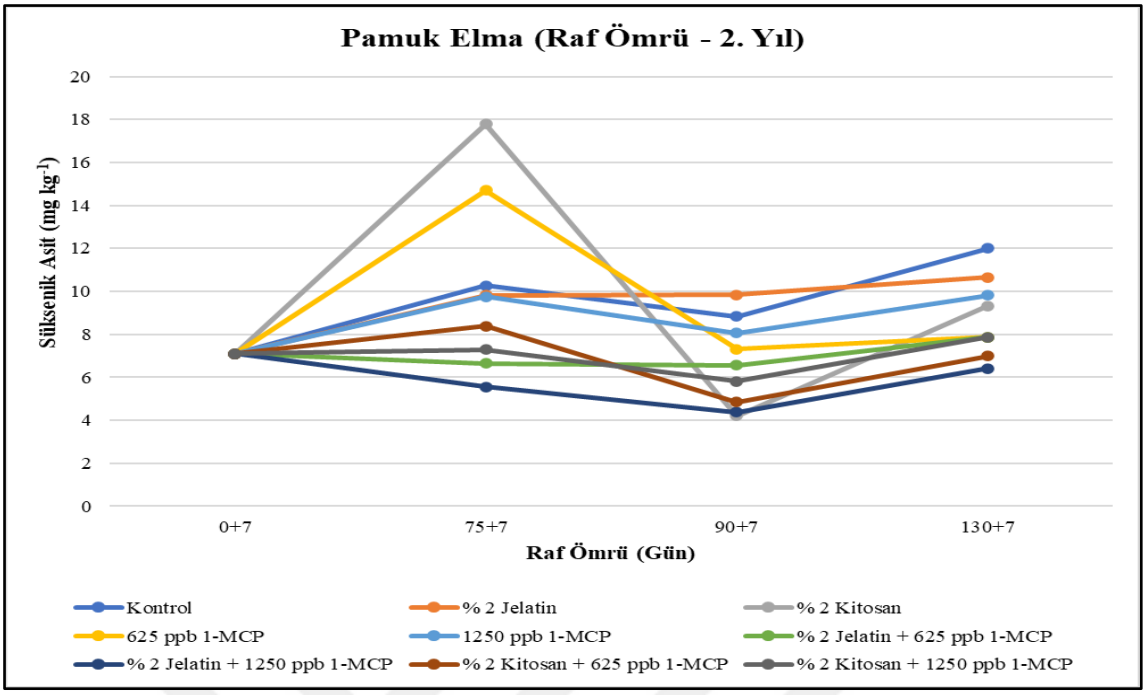
Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü süksenik asit değerinde meydana gelen değişimlerde; raf ömrü süresi boyunca uygulamalara göre değişmekle

beraber dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 25.988 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 10.378 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.141 ve Şekil 4.442).



Şekil 4.442 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2019), raf ömrü süksenik asit değerindeki değişimler incelendiğinde ise raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının azalış, diğer tüm uygulamaların ise artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 11.998 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 6.408 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.141 ve Şekil 4.443).



Şekil 4.443 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

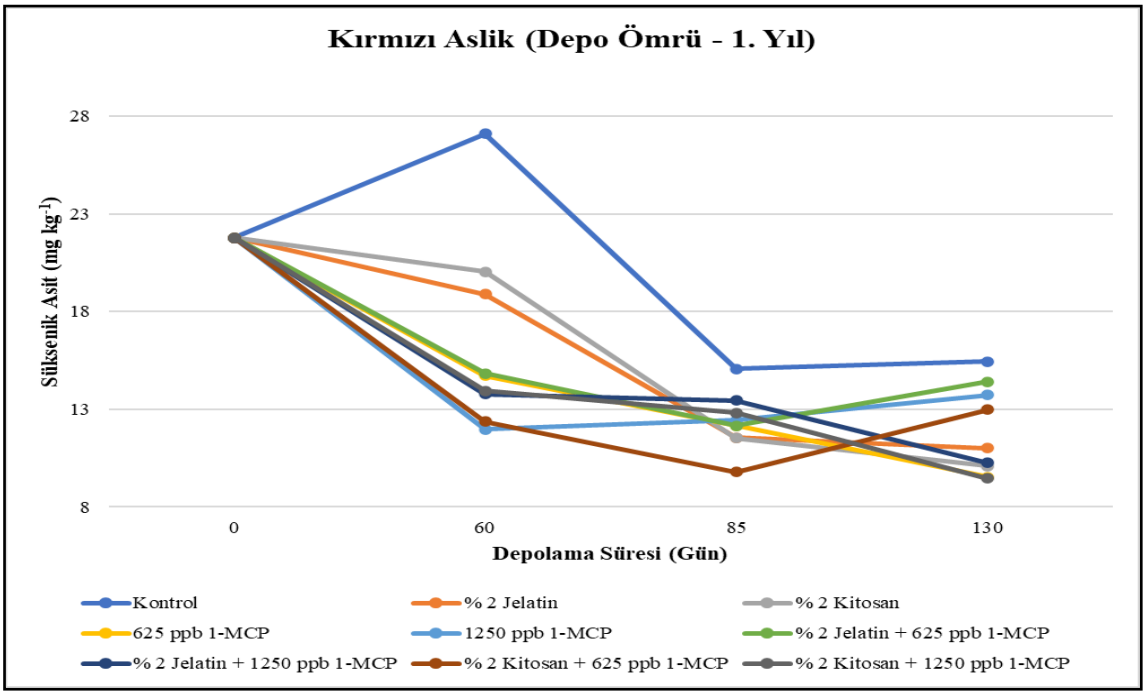
Pamuk Elma mahalli çeşidinde süksenik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası fark her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yılda farkın istatistiksel olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.141).

Çizelge 4.141 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	26.552 $^{öd\ \#}$	17.907 ^{öd}	22.679 ^{B}	22.129 $^{A\text{-}C}$	25.323 ^{D}	21.594 $^{A\text{-}C}$	35.444 $^{BC\ \#}$	25.988 ^{A}
	%2 Jelatin	26.552 $^{öd\ \#}$	17.907 ^{öd}	13.624 ^{C}	24.458 ^{AB}	29.941 ^{CD}	18.710 ^{BC}	31.720 $^{CD\ \#}$	20.936 ^{BC}
	%2 Kitosan	26.552 $^{öd\ \#}$	17.907 ^{öd}	26.836 $^{A\ \#}$	18.032 ^{BC}	35.685 $^{A\text{-}C\ \#}$	20.002 ^{BC}	31.568 $^{CD\ \#}$	23.896 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	26.552 $^{öd\ \#}$	17.907 ^{öd}	30.262 $^{A\ \#}$	18.172 ^{BC}	42.330 $^{A\ \#}$	17.479 ^{BC}	35.923 $^{BC\ \#}$	18.736 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	26.552 $^{öd\ \#}$	17.907 ^{öd}	30.432 $^{A\ \#}$	26.727 ^{A}	36.207 $^{A\text{-}C\ \#}$	22.740 ^{AB}	42.226 $^{A\ \#}$	24.006 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	26.552 $^{öd\ \#}$	17.907 ^{öd}	22.369 ^{B}	23.658 $^{A\text{-}C}$	39.391 $^{AB\ \#}$	22.788 ^{AB}	27.406 $^{D\ \#}$	11.275 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	26.552 $^{öd\ \#}$	17.907 ^{öd}	30.485 $^{A\ \#}$	20.079 $^{A\text{-}C}$	32.955 $^{B\text{-}D}$	26.116 ^{A}	38.301 $^{AB\ \#}$	13.021 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	26.552 $^{öd\ \#}$	17.907 ^{öd}	16.394 ^{C}	16.652 ^{C}	33.884 $^{BC\ \#}$	16.225 ^{C}	31.426 $^{CD\ \#}$	13.205 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	26.552 $^{öd\ \#}$	17.907 ^{öd}	16.192 ^{C}	23.623 $^{A\text{-}C}$	33.171 $^{B\text{-}D\ \#}$	20.756 $^{A\text{-}C}$	28.528 $^{D\ \#}$	10.378 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**26.552** ^{b}	**17.907** ^{b}	**23.253** ^{c}	**21.503** ^{a}	**34.321** ^{a}	**20.712** ^{a}	**33.616** ^{a}	**17.938** ^{b}
2020	**Kontrol**	29.314 $^{öd\ \#}$	7.097 ^{öd}	29.360 $^{AB\ \#}$	10.259 ^{B}	18.135 $^{B\ \#}$	8.832 ^{AB}	16.724 $^{B\ \#}$	11.998 ^{A}
	%2 Jelatin	29.314 $^{öd\ \#}$	7.097 ^{öd}	31.406 $^{A\ \#}$	9.814 ^{BC}	20.500 $^{B\ \#}$	9.847 ^{A}	22.359 $^{AB\ \#}$	10.644 ^{B}
	%2 Kitosan	29.314 $^{öd\ \#}$	7.097 ^{öd}	28.901 $^{AB\ \#}$	17.778 ^{A}	14.942 $^{C\ \#}$	4.197 ^{E}	22.443 $^{AB\ \#}$	9.327 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	29.314 $^{öd\ \#}$	7.097 ^{öd}	28.182 $^{AB\ \#}$	14.698 ^{A}	24.262 $^{A\ \#}$	7.318 ^{F}	17.341 $^{B\ \#}$	7.875 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	29.314 $^{öd\ \#}$	7.097 ^{öd}	26.738 $^{AB\ \#}$	9.757 ^{BC}	23.812 $^{A\ \#}$	8.057 $^{B\text{-}D}$	20.390 $^{B\ \#}$	9.811 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	29.314 $^{öd\ \#}$	7.097 ^{öd}	21.052 $^{CD\ \#}$	6.649 ^{CD}	18.095 $^{B\ \#}$	6.557 $^{A\text{-}C}$	26.129 $^{A\ \#}$	7.880 ^{C}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	29.314 $^{öd\ \#}$	7.097 ^{öd}	17.667 $^{D\ \#}$	5.564 ^{D}	12.744 $^{C\ \#}$	4.379 $^{C\text{-}E}$	27.323 $^{A\ \#}$	6.408 ^{D}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	29.314 $^{öd\ \#}$	7.097 ^{öd}	24.647 $^{BC\ \#}$	8.386 $^{B\text{-}D}$	19.197 $^{B\ \#}$	4.842 ^{EF}	19.908 $^{B\ \#}$	7.002 ^{CD}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	29.314 $^{öd\ \#}$	7.097 ^{öd}	19.361 $^{D\ \#}$	7.293 $^{B\text{-}D}$	18.144 $^{B\ \#}$	5.810 $^{D\text{-}F}$	17.677 $^{B\ \#}$	7.864 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**29.314** ^{a}	**7.097** ^{b}	**25.257** ^{b}	**10.022** ^{a}	**18.870** ^{d}	**6.649** ^{b}	**21.144** ^{c}	**8.756** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

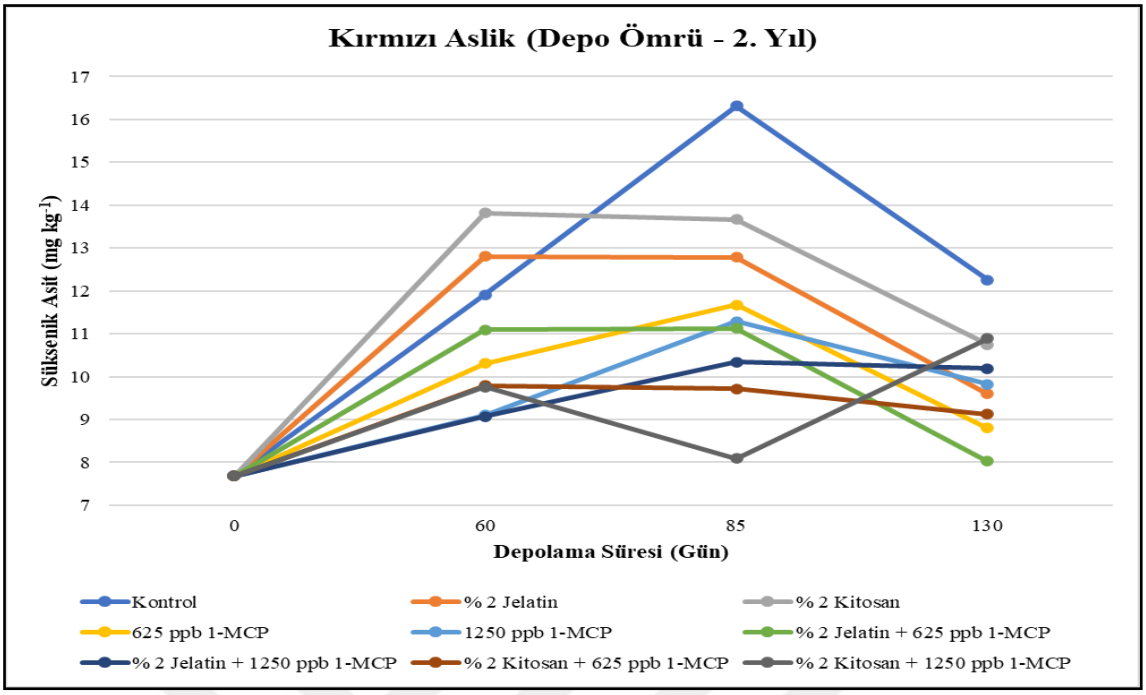
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü süksenik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda tüm uygulamalarda azalışların olduğu gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 15.432 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 9.455 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.142 ve Şekil 4.444).



Şekil 4.444 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

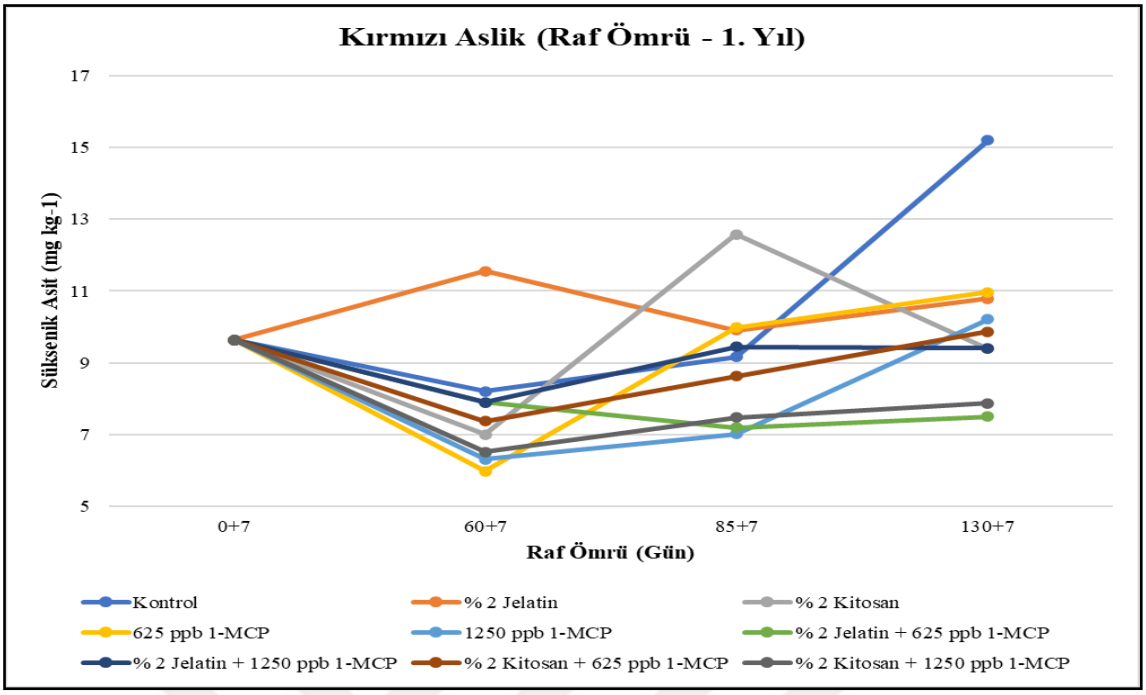
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü süksenik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 12.257 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 8.023 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.142 ve Şekil 4.445).



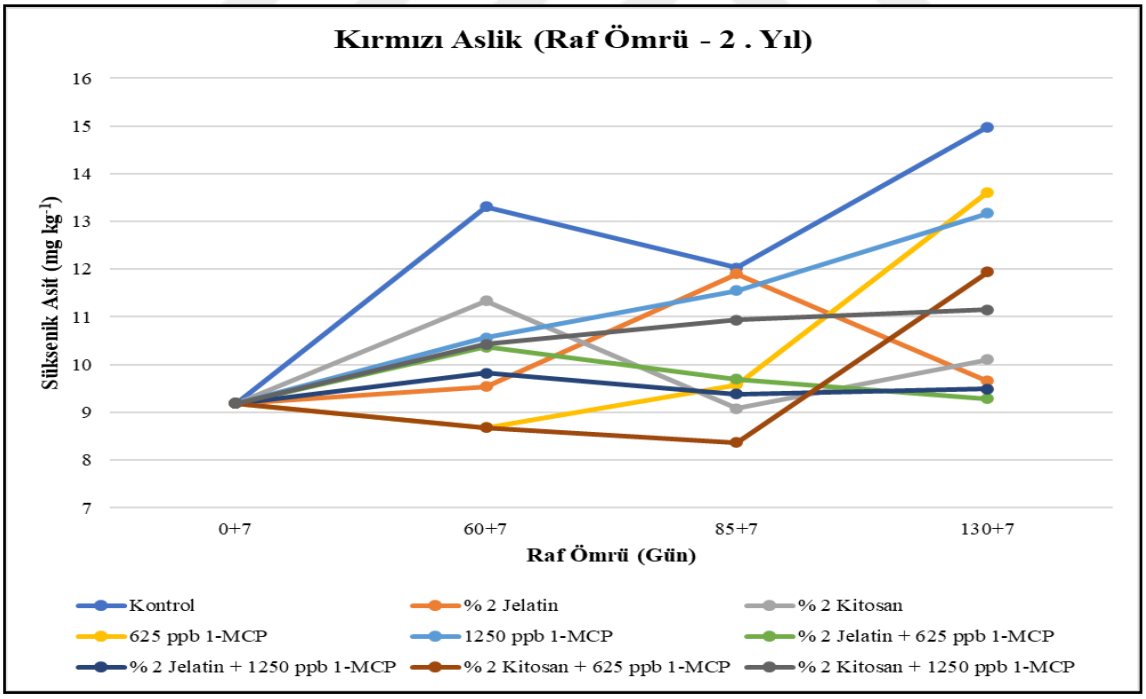
Şekil 4.445 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü süksenik asit değerindeki değişimler incelendiğinde raf ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin, 625 ppb 1-MCP, 1250 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 15.202 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 7.493 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.142 ve Şekil 4.446).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü süksenik asit değerindeki değişimlere bakıldığında, raf ömrü sonunda tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 14.975 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise 9.286 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.142 ve Şekil 4.447).



Şekil 4.446 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.447 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

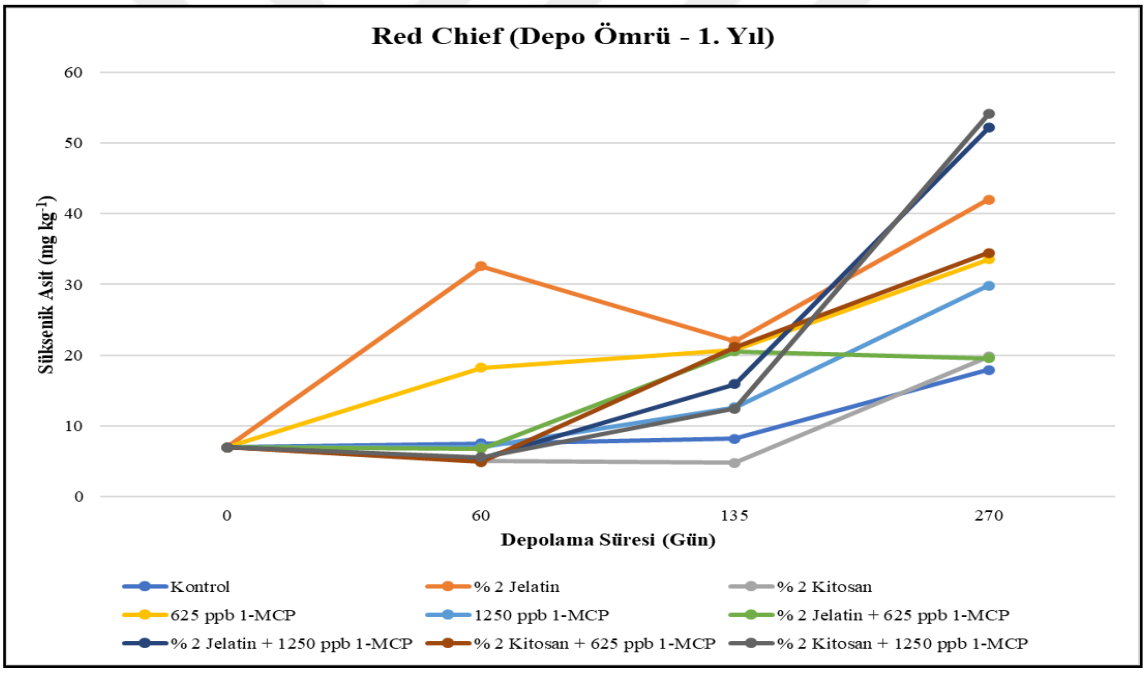
Çizelge 4.142 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	21.771 $^{öd\,\#}$	9.635 ^{öd}	27.092 $^{A\,\#}$	8.200 ^{B}	15.073 $^{A\,\#}$	9.162 $^{B\text{-}D}$	15.432 ^{A}	15.202 ^{A}
	%2 Jelatin	21.771 $^{öd\,\#}$	9.635 ^{öd}	18.886 $^{B\,\#}$	11.549 ^{A}	11.545 ^{BC}	9.898 ^{B}	11.006 $^{B\text{-}D}$	10.789 ^{B}
	%2 Kitosan	21.771 $^{öd\,\#}$	9.635 ^{öd}	20.030 $^{B\,\#}$	6.993 $^{B\text{-}D}$	11.518 $^{BC\,\#}$	12.581 ^{A}	10.104 $^{CD\,\#}$	9.385 $^{B\text{-}D}$
	625 ppb 1-MCP	21.771 $^{öd\,\#}$	9.635 ^{öd}	14.714 $^{C\,\#}$	5.981 ^{D}	12.160 $^{A\text{-}C}$	9.974 ^{B}	9.535 ^{D}	10.963 ^{B}
	1250 ppb 1-MCP	21.771 $^{öd\,\#}$	9.635 ^{öd}	11.962 $^{CD\,\#}$	6.304 ^{D}	12.436 $^{A\text{-}C\,\#}$	7.007 ^{D}	13.740 $^{AB\,\#}$	10.206 ^{B}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	21.771 $^{öd\,\#}$	9.635 ^{öd}	14.827 $^{C\,\#}$	7.888 ^{BC}	12.153 $^{A\text{-}C\,\#}$	7.195 ^{D}	14.420 $^{A\,\#}$	7.493 ^{D}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	21.771 $^{öd\,\#}$	9.635 ^{öd}	13.781 $^{CD\,\#}$	7.899 ^{BC}	13.453 $^{AB\,\#}$	9.436 ^{BC}	10.265 ^{CD}	9.407 $^{B\text{-}D}$
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	21.771 $^{öd\,\#}$	9.635 ^{öd}	12.378 $^{DE\,\#}$	7.366 $^{B\text{-}D}$	9.788 ^{C}	8.625 $^{B\text{-}D}$	12.976 $^{A\text{-}C}$	9.866 ^{BC}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	21.771 $^{öd\,\#}$	9.635 ^{öd}	13.941 $^{CD\,\#}$	6.510 ^{CD}	12.814 $^{A\text{-}C\,\#}$	7.478 ^{CD}	9.455 ^{D}	7.864 ^{CD}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**21.771** ^{a}	**9.635** ^{ab}	**16.401** ^{b}	**7.632** ^{c}	**12.327** ^{c}	**9.040** ^{b}	**11.881** ^{c}	**10.131** ^{a}
2020	**Kontrol**	7.677 $^{öd\,\#}$	9.191 ^{öd}	11.913 $^{A\text{-}C}$	13.306 ^{A}	16.316 $^{A\,\#}$	12.026 ^{A}	12.257 A	14.975 ^{A}
	%2 Jelatin	7.677 $^{öd\,\#}$	9.191 ^{öd}	12.805 ^{AB}	9.537 ^{BC}	12.781 ^{BC}	11.904 A	9.592 $^{B\text{-}D}$	9.656 ^{B}
	%2 Kitosan	7.677 $^{öd\,\#}$	9.191 ^{öd}	13.814 $^{A\,\#}$	11.333 ^{AB}	13.667 ^{B}	9.083 ^{CD}	10.743 ^{AB}	10.105 ^{B}
	625 ppb 1-MCP	7.677 $^{öd\,\#}$	9.191 ^{öd}	10.306 $^{B\text{-}D}$	8.682 ^{C}	11.676 $^{B\text{-}D}$	9.581 $^{B\text{-}D}$	8.799 ^{CD}	13.607 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	7.677 $^{öd\,\#}$	9.191 ^{öd}	9.101 ^{D}	10.563 ^{BC}	11.285 $^{B\text{-}D}$	11.553 ^{AB}	9.821 ^{BC}	13.172 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	7.677 $^{öd\,\#}$	9.191 ^{öd}	11.097 $^{B\text{-}D}$	10.366 ^{BC}	11.127 $^{B\text{-}D}$	9.692 $^{B\text{-}D}$	8.023 $^{D\,\#}$	9.286 ^{B}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	7.677 $^{öd\,\#}$	9.191 ^{öd}	9.074 ^{D}	9.820 ^{BC}	10.335 $^{C\text{-}E\,\#}$	9.385 $^{B\text{-}D}$	10.186 ^{BC}	9.487 ^{B}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	7.677 $^{öd\,\#}$	9.191 ^{öd}	9.792 ^{CD}	8.684 ^{C}	9.716 $^{DE\,\#}$	8.372 ^{D}	9.122 $^{B\text{-}D\,\#}$	11.937 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	7.677 $^{öd\,\#}$	9.191 ^{öd}	9.756 ^{CD}	10.427 ^{BC}	8.093 $^{E\,\#}$	10.934 $^{A\text{-}C}$	10.894 ^{AB}	11.146 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**7.677** ^{c}	**9.191** ^{c}	**10.851** ^{ab}	**10.302** ^{b}	**11.666** ^{a}	**10.281** ^{b}	**9.937** ^{b}	**11.486** ^{a}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.006$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p < 0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde süksenik asit değerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki yılda, depo ve ömrü arası fark istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise her iki yılda, depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.142).

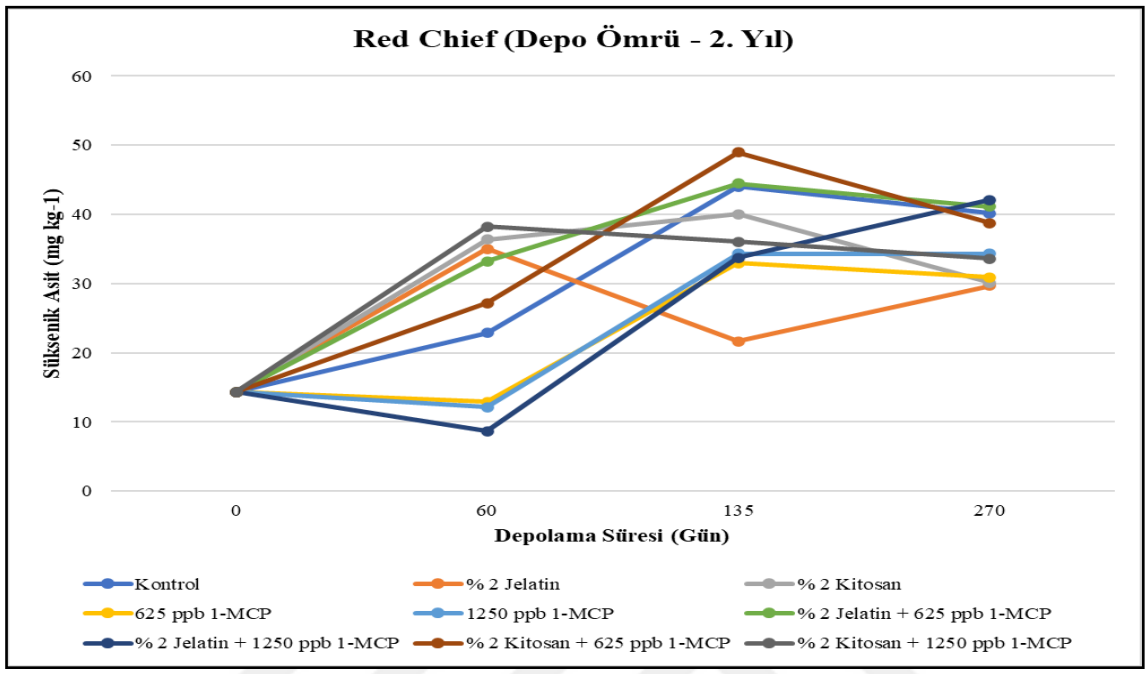
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü süksenik asit değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, depolama süresi boyunca dalgalanmalarla birlikte depo ömrü sonunda tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 54.103 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 17.899 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.143 ve Şekil 4.448).



Şekil 4.448 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü süksenik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 42.080 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin

ise 29.681 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.143 ve Şekil 4.449).

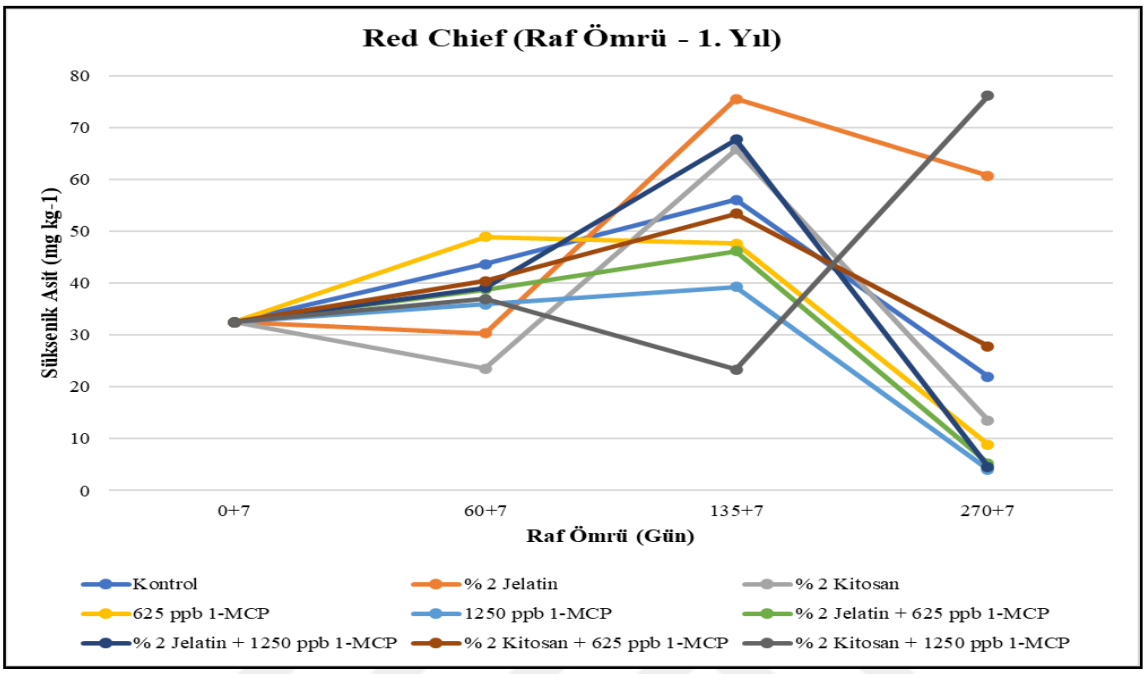


Şekil 4.449 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

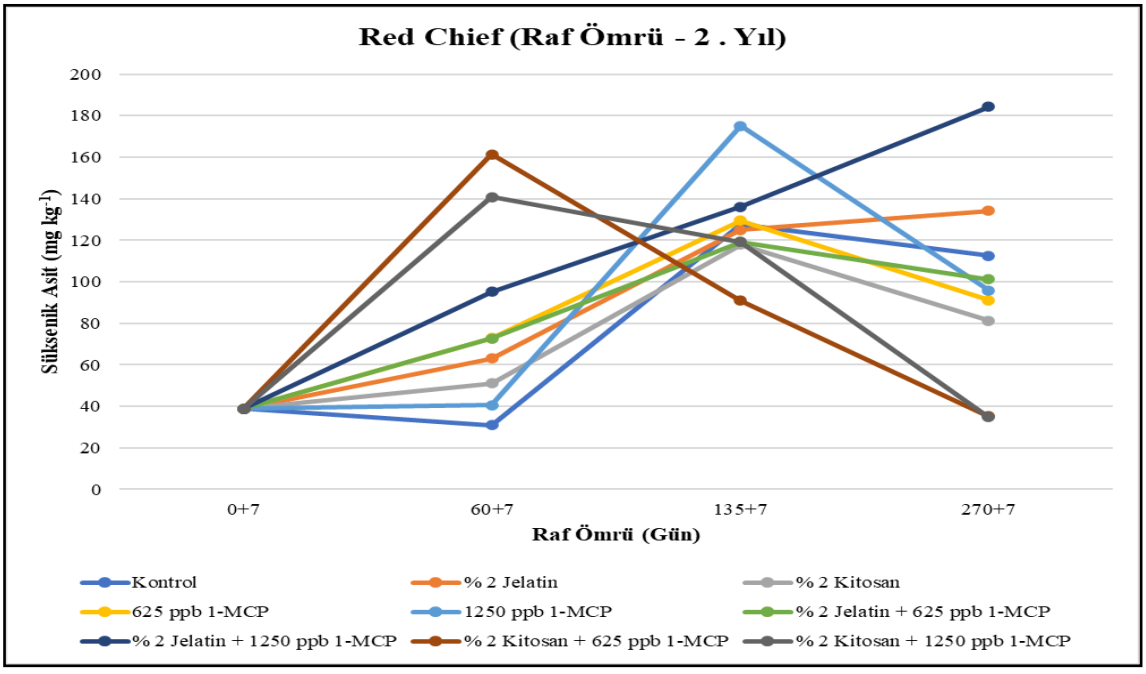
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü süksenik asit değerindeki değişimler incelendiğinde; uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 jelatin ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 76.154 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 4.087 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.143 ve Şekil 4.450).

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü süksenik asit değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda %2 kitosan+625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamaları hariç tüm uygulamaların artış gösterdiği belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek süksenik asit değerinin 184.359 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 34.802

mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.143 ve Şekil 4.451).



Şekil 4.450 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.451 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.143 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe süksenik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	6.917 $^{öd\,\#}$	32.492 ^{öd}	7.498 $^{C\,\#}$	43.651 ^{AB}	8.172 $^{E\,\#}$	56.122 $^{A\text{-}D}$	17.899 ^{D}	21.957 ^{D}
	%2 Jelatin	6.917 $^{öd\,\#}$	32.492 ^{öd}	32.560 ^{A}	30.362 ^{D}	21.977 $^{A\,\#}$	75.554 ^{A}	42.002 $^{B\,\#}$	60.705 ^{B}
	%2 Kitosan	6.917 $^{öd\,\#}$	32.492 ^{öd}	4.984 $^{C\,\#}$	23.495 ^{E}	4.730 $^{E\,\#}$	65.802 $^{A\text{-}C}$	19.813 ^{D}	13.526 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	6.917 $^{öd\,\#}$	32.492 ^{öd}	18.183 $^{B\,\#}$	48.958 ^{A}	20.694 $^{AB\,\#}$	47.624 ^{CD}	33.523 $^{BC\,\#}$	8.913 ^{EF}
	1250 ppb 1-MCP	6.917 $^{öd\,\#}$	32.492 ^{öd}	6.989 $^{C\,\#}$	35.953 ^{CD}	12.629 $^{CD\,\#}$	39.312 ^{DE}	29.830 $^{C\,\#}$	4.087 ^{F}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	6.917 $^{öd\,\#}$	32.492 ^{öd}	6.777 $^{C\,\#}$	38.797 ^{BC}	20.509 ^{AB}	46.162 ^{CD}	19.575 $^{D\,\#}$	5.266 ^{EF}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	6.917 $^{öd\,\#}$	32.492 ^{öd}	5.390 $^{C\,\#}$	39.103 ^{BC}	15.893 $^{BC\,\#}$	67.736 ^{AB}	52.186 $^{A\,\#}$	4.585 ^{F}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	6.917 $^{öd\,\#}$	32.492 ^{öd}	4.892 $^{C\,\#}$	40.434 ^{BC}	21.114 $^{A\,\#}$	53.462 $^{B\text{-}D}$	34.482 $^{BC\,\#}$	51.370 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	6.917 $^{öd\,\#}$	32.492 ^{öd}	5.521 $^{C\,\#}$	36.932 $^{B\text{-}D}$	12.427 $^{CD\,\#}$	23.369 ^{E}	54.103 $^{A\,\#}$	76.154 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**6.917** ^{c}	**32.492** ^{bc}	**10.311** ^{c}	**37.521** ^{b}	**15.349** ^{b}	**52.794** ^{a}	**33.713** ^{a}	**27.396** ^{c}
2020	**Kontrol**	14.309 $^{öd\,\#}$	38.875 ^{öd}	22.873 $^{A\text{-}C}$	30.974 ^{E}	44.007 $^{AB\,\#}$	127.748 ^{AB}	40.148 $^{A\text{-}C\,\#}$	112.606 ^{BC}
	%2 Jelatin	14.309 $^{öd\,\#}$	38.875 ^{öd}	35.041 $^{A\,\#}$	63.133 ^{CD}	21.665 $^{C\,\#}$	125.038 ^{AB}	29.681 $^{C\,\#}$	134.156 ^{B}
	%2 Kitosan	14.309 $^{öd\,\#}$	38.875 ^{öd}	36.394 ^{A}	50.955 $^{C\text{-}E}$	40.009 $^{AB\,\#}$	117.991 ^{AB}	30.121 $^{BC\,\#}$	81.239 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	14.309 $^{öd\,\#}$	38.875 ^{öd}	12.929 $^{BC\,\#}$	72.982 ^{BC}	32.963 $^{BC\,\#}$	129.468 ^{AB}	30.940 $^{A\text{-}C\,\#}$	91.094 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	14.309 $^{öd\,\#}$	38.875 ^{öd}	12.144 $^{BC\,\#}$	40.647 ^{DE}	34.333 $^{B\,\#}$	175.201 ^{A}	34.338 $^{A\text{-}C\,\#}$	95.797 ^{BC}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	14.309 $^{öd\,\#}$	38.875 ^{öd}	33.253 $^{A\,\#}$	72.653 ^{BC}	44.483 $^{AB\,\#}$	119.145 ^{AB}	41.109 $^{AB\,\#}$	101.134 ^{BC}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	14.309 $^{öd\,\#}$	38.875 ^{öd}	8.677 $^{C\,\#}$	95.205 ^{B}	33.734 $^{BC\,\#}$	136.163 ^{AB}	42.080 $^{A\,\#}$	184.359 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	14.309 $^{öd\,\#}$	38.875 ^{öd}	27.159 $^{AB\,\#}$	161.497 ^{A}	48.973 ^{A}	90.919 ^{B}	38.785 $^{A\text{-}C}$	35.202 ^{D}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	14.309 $^{öd\,\#}$	38.875 ^{öd}	38.270 $^{A\,\#}$	140.764 ^{A}	36.046 $^{B\,\#}$	119.215 ^{AB}	33.617 $^{A\text{-}C}$	34.802 ^{D}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**14.309** ^{c}	**38.875** ^{c}	**25.193** ^{b}	**80.979** ^{b}	**37.357** ^{a}	**126.765** ^{a}	**35.647** ^{a}	**96.710** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		**$p^{\text{D.S.}} = 0.001$**		**$p^{\text{Yıl}} = 0.001$**		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde süksenik asit değerinde her iki yılda, depo ve raf ömründe uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki yıl, depo ve raf ömrü arası farklar istatistiksel olarak önemli gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.143).

Çizelge 4.144 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde süksenik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	Kontrol	27.500	21.904	19.842	10.550	10.122	38.555
	%2 Jelatin	25.459	20.503	15.802	10.468	25.864	49.778
	%2 Kitosan	30.160	19.959	15.856	9.649	9.111	33.829
	625 ppb 1-MCP	33.767	18.073	14.545	9.138	19.829	34.497
	1250 ppb 1-MCP	33.854	22.845	14.977	8.288	14.091	27.961
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	28.929	18.907	15.793	8.053	13.445	30.679
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	32.073	19.281	14.817	9.094	20.097	35.979
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	27.064	15.997	14.228	8.873	16.851	44.439
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	26.111	18.166	14.495	7.872	19.742	42.237
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**29.435 *A***	**19.515 *b***	**15.595 *B***	**9.109 *c***	**16.572 *B***	**37.550 *a***
2020	Kontrol	23.383	9.546	12.041	12.375	30.334	77.550
	%2 Jelatin	25.895	9.351	10.714	10.072	25.174	90.300
	%2 Kitosan	23.900	9.600	11.475	9.928	30.208	72.265
	625 ppb 1-MCP	24.774	9.247	9.614	10.265	22.785	83.105
	1250 ppb 1-MCP	25.063	8.680	9.471	11.120	23.781	87.630
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	23.647	7.046	9.481	9.634	33.288	82.952
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	21.762	5.862	9.318	9.471	24.700	113.650
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	23.267	6.832	9.077	9.546	32.307	81.623
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	21.124	7.016	9.105	10.425	30.560	83.414
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**23.646 *B***	**8.131 *b***	**10.033 *C***	**10.315 *b***	**28.126 *A***	**85.832 *a***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.001$		$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.001$	

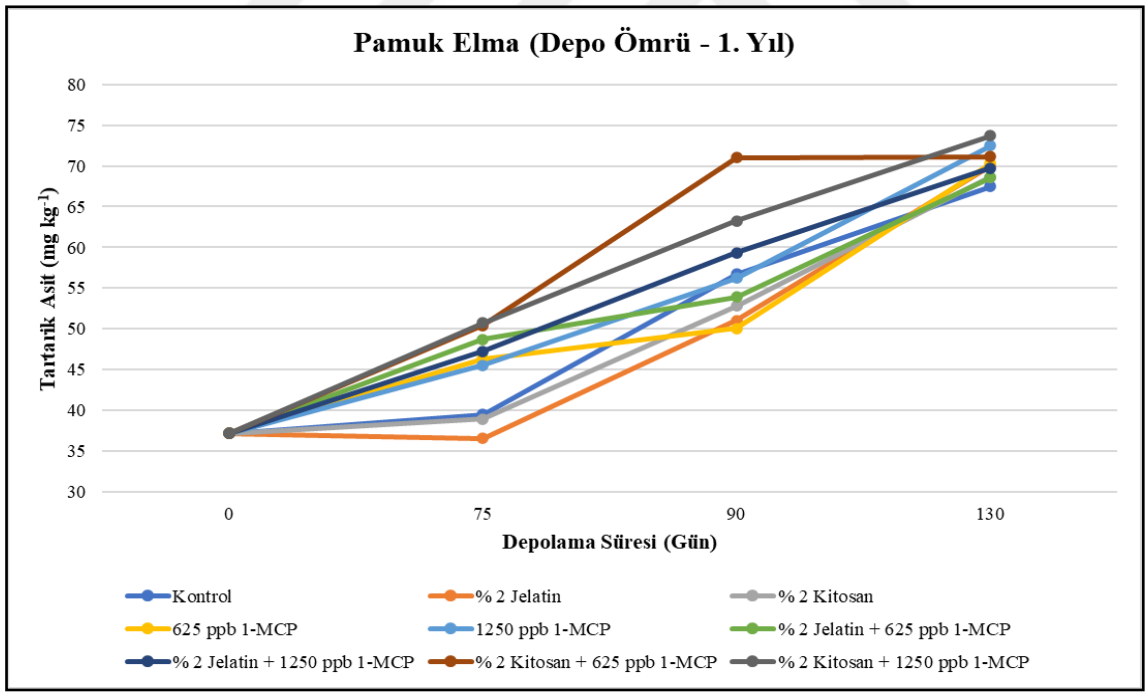
A, B, C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → : Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Her üç elma çeşidinde süksenik asit değeri için çeşitler arası farklar incelendiğinde; birinci yıl depo ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir

öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ve raf ömründe ise Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin, Red Chief standart elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.144).

4.14.5. Tartarik Asit

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin 0ºC sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depo ömrü, 20±2ºC sıcaklıkta +7 gün raf ömründe tutulması sırasında tartarik asit değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.145-4.148 ve Şekil 4.452-4.463'de gösterilmiştir.

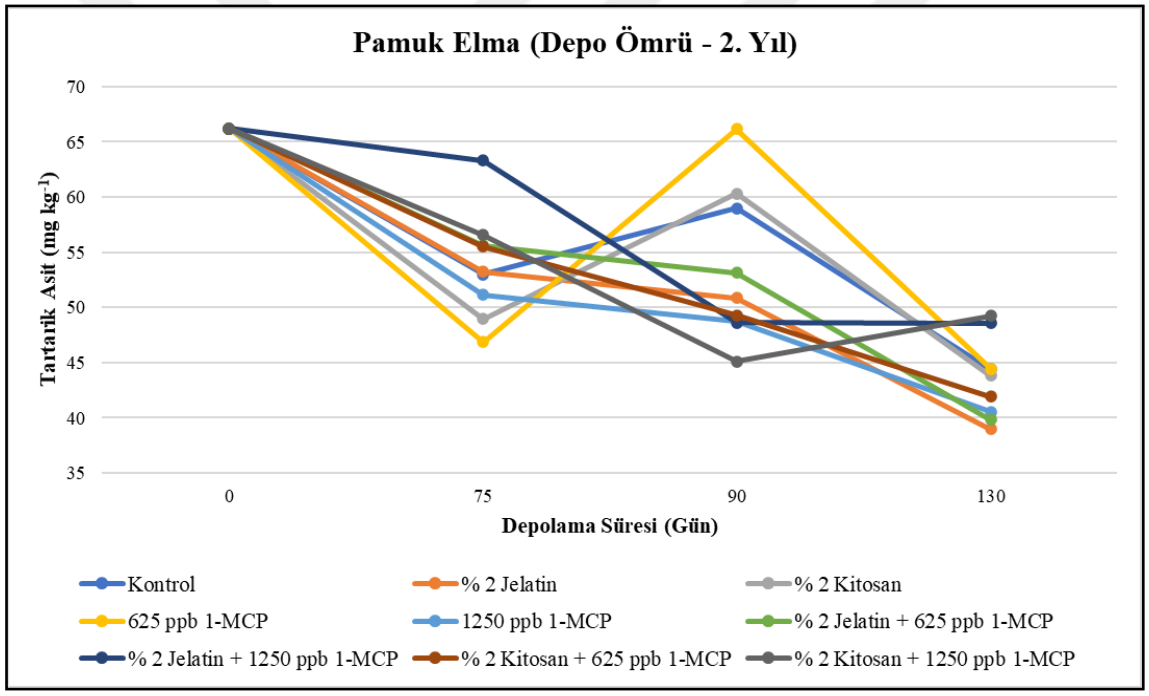


Şekil 4.452 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü tartarik asit değerindeki değişimlere bakıldığında depo ömrü sonunda tüm uygulamaların düzenli

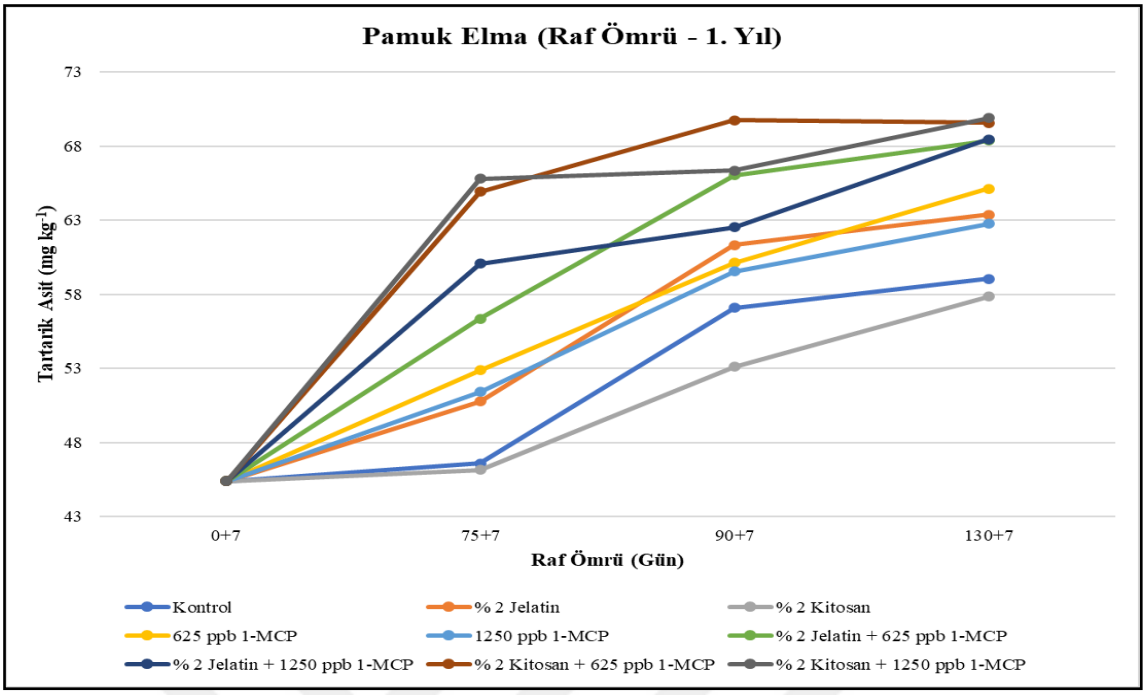
artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 73.717 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 67.457 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.145 ve Şekil 4.452).

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2019), depo ömrü tartarik asit değerindeki değişimlerde ise, depolama süresi boyunca tüm uygulamaların azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 49.257 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 38.988 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.145 ve Şekil 4.453).

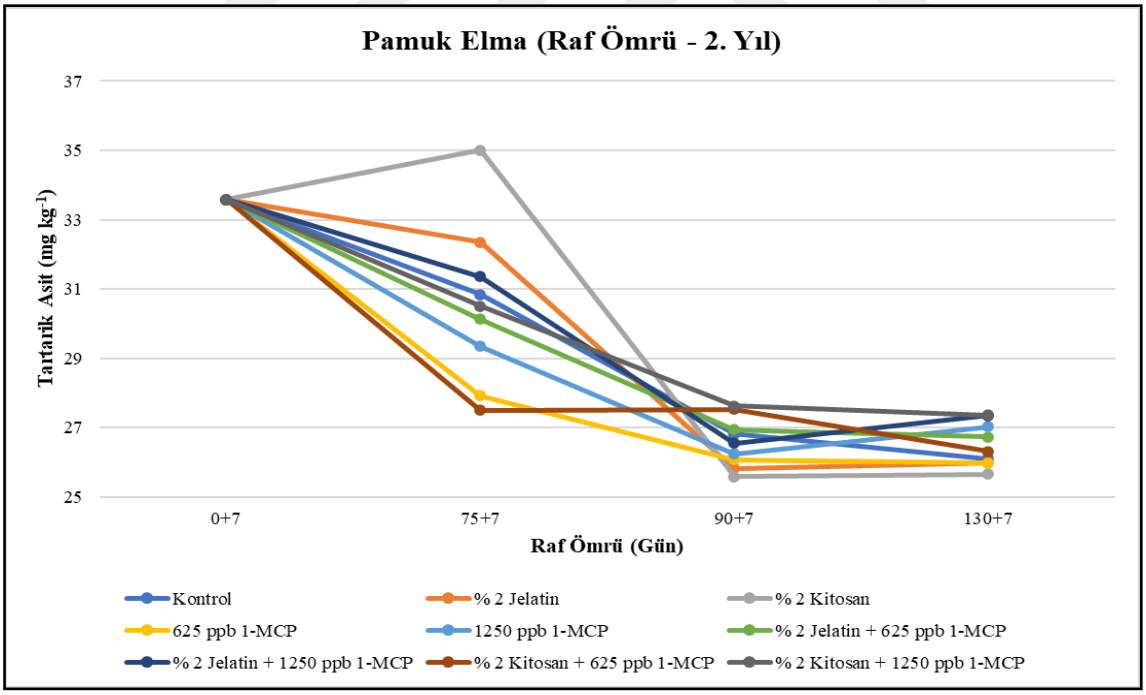


Şekil 4.453 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü tartarik asit değerindeki değişimlerde; raf ömrü sonunda tüm uygulamaların düzenli artış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 69.892 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 57.848 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.145 ve Şekil 4.454).



Şekil 4.454 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.455 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Pamuk Elma mahalli çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü tartarik asit değerinde meydana gelen değişimlerde, raf ömrü sonunda tüm uygulamaların düzenli azalış

gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 27.367 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 25.657 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.145 ve Şekil 4.455).

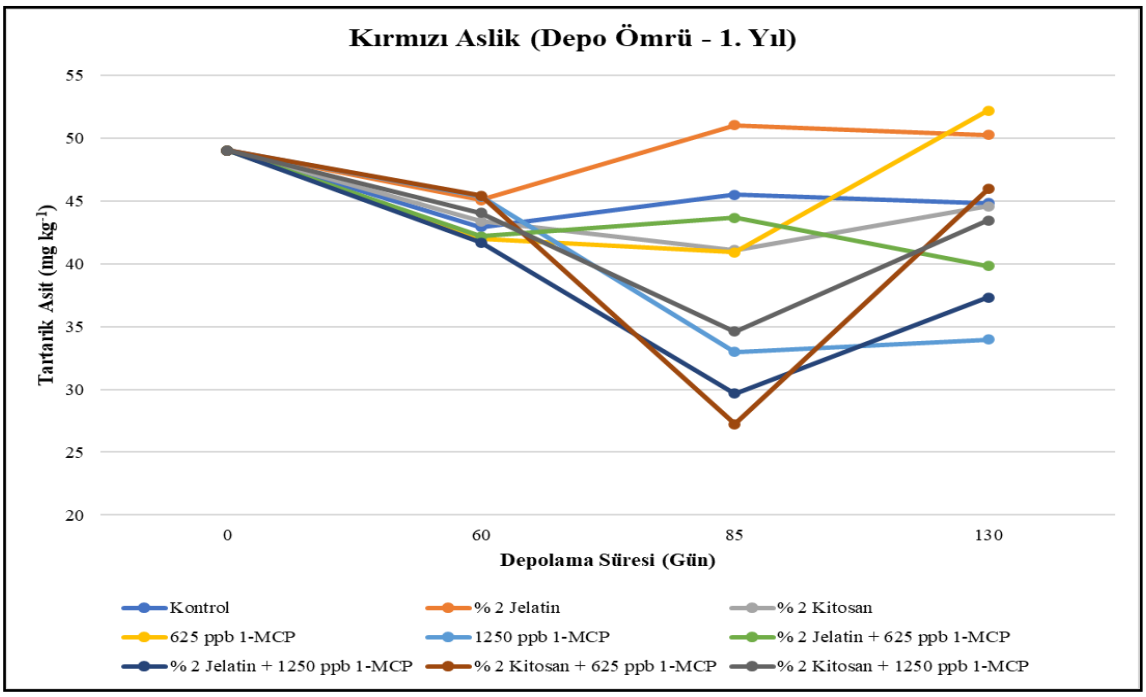
Pamuk Elma mahalli çeşidinde tartarik asit değerinde uygulamalar arası farklar incelendiğinde; birinci yıl depo ömründe 130. gün depolaması hariç, diğer depolama sürelerinde uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu, raf ömründe ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). İkinci yıl depo ve raf ömründe ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arasında farklar her iki depolama süresinde istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası farklar incelendiğinde ise her iki yıl depo ve raf ömründe depolama süreleri arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.145).

Çizelge 4.145 Pamuk Elma mahalli çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**75**	**75+7**	**90**	**90+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	37.198 $^{öd\ \#}$	45.393 ^{öd}	39.475 $^{C\ \#}$	46.600 ^{D}	56.724 ^{BC}	57.081 ^{DE}	67.457 $^{öd\ \#}$	59.044 ^{DE}
	%2 Jelatin	37.198 $^{öd\ \#}$	45.393 ^{öd}	36.557 $^{C\ \#}$	50.770 ^{CD}	51.026 $^{C\ \#}$	61.332 $^{B-D}$	69.955 $^{öd\ \#}$	63.388 $^{B-D}$
	%2 Kitosan	37.198 $^{öd\ \#}$	45.393 ^{öd}	38.969 ^{C}	46.139 ^{D}	52.822 ^{BC}	53.125 ^{D}	68.618 ^{öd}	57.848 ^{E}
	625 ppb 1-MCP	37.198 $^{öd\ \#}$	45.393 ^{öd}	46.359 ^{AB}	52.884 ^{CD}	50.092 ^{C}	60.141 ^{CD}	70.287 ^{öd}	65.116 $^{A-C}$
	1250 ppb 1-MCP	37.198 $^{öd\ \#}$	45.393 ^{öd}	45.553 $^{B\ \#}$	51.403 ^{CD}	56.221 ^{BC}	59.540 ^{D}	72.465 $^{öd\ \#}$	62.759 $^{C-E}$
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	37.198 $^{öd\ \#}$	45.393 ^{öd}	48.691 ^{AB}	56.356 ^{BC}	53.923 $^{BC\ \#}$	66.026 $^{A-C}$	68.551 ^{öd}	68.386 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	37.198 $^{öd\ \#}$	45.393 ^{öd}	47.228 $^{AB\ \#}$	60.074 ^{AB}	59.330 ^{BC}	62.516 $^{B-D}$	69.727 ^{öd}	68.469 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	37.198 $^{öd\ \#}$	45.393 ^{öd}	50.456 $^{A\ \#}$	64.911 ^{A}	70.994 ^{A}	69.740 ^{A}	71.117 ^{öd}	69.586 ^{A}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	37.198 $^{öd\ \#}$	45.393 ^{öd}	50.765 $^{A\ \#}$	65.797 ^{A}	63.229 $^{AB\ \#}$	66.370 ^{AB}	73.717 ^{öd}	69.892 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**37.198** ^{d}	**45.393** ^{d}	**44.895** ^{c}	**54.993** ^{c}	**57.151** ^{b}	**61.763** ^{b}	**70.210** ^{a}	**64.943** ^{a}
2020	**Kontrol**	66.210 $^{öd\ \#}$	33.579 ^{öd}	52.989 $^{B-D\ \#}$	30.835 ^{BC}	58.967 $^{B\ \#}$	26.817 ^{B}	44.379 $^{B\ \#}$	26.102 ^{CD}
	%2 Jelatin	66.210 $^{öd\ \#}$	33.579 ^{öd}	53.250 $^{B-D\ \#}$	32.354 ^{AB}	50.849 $^{CD\ \#}$	25.831 ^{DE}	38.988 $^{C\ \#}$	25.987 ^{CD}
	%2 Kitosan	66.210 $^{öd\ \#}$	33.579 ^{öd}	48.968 $^{CD\ \#}$	35.009 ^{A}	60.300 $^{B\ \#}$	25.588 ^{E}	43.826 $^{B\ \#}$	25.657 ^{D}
	625 ppb 1-MCP	66.210 $^{öd\ \#}$	33.579 ^{öd}	46.846 $^{D\ \#}$	27.921 ^{C}	66.140 $^{A\ \#}$	26.081 $^{C-E}$	44.425 $^{B\ \#}$	25.978 ^{CD}
	1250 ppb 1-MCP	66.210 $^{öd\ \#}$	33.579 ^{öd}	51.155 $^{B-D\ \#}$	29.346 ^{BC}	48.715 $^{CD\ \#}$	26.238 ^{CD}	40.553 $^{C\ \#}$	27.031 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	66.210 $^{öd\ \#}$	33.579 ^{öd}	55.631 $^{BC\ \#}$	30.128 ^{BC}	53.141 $^{C\ \#}$	26.943 ^{B}	39.820 $^{C\ \#}$	26.737 $^{A-C}$
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	66.210 $^{öd\ \#}$	33.579 ^{öd}	63.289 $^{A\ \#}$	31.354 $^{A-C}$	48.623 $^{CD\ \#}$	26.557 ^{BC}	48.570 $^{A\ \#}$	27.353 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	66.210 $^{öd\ \#}$	33.579 ^{öd}	55.513 $^{BC\ \#}$	27.507 ^{C}	49.271 $^{D\ \#}$	27.533 ^{A}	41.922 $^{C\ \#}$	26.315 $^{B-D}$
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	66.210 $^{öd\ \#}$	33.579 ^{öd}	56.549 $^{B\ \#}$	30.511 ^{BC}	45.113 $^{D\ \#}$	27.622 ^{A}	49.257 $^{A\ \#}$	27.367 ^{A}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**66.210** ^{a}	**33.579** ^{a}	**53.799** ^{b}	**30.552** ^{b}	**53.458** ^{b}	**26.579** ^{c}	**43.527** ^{c}	**26.503** ^{c}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.001$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

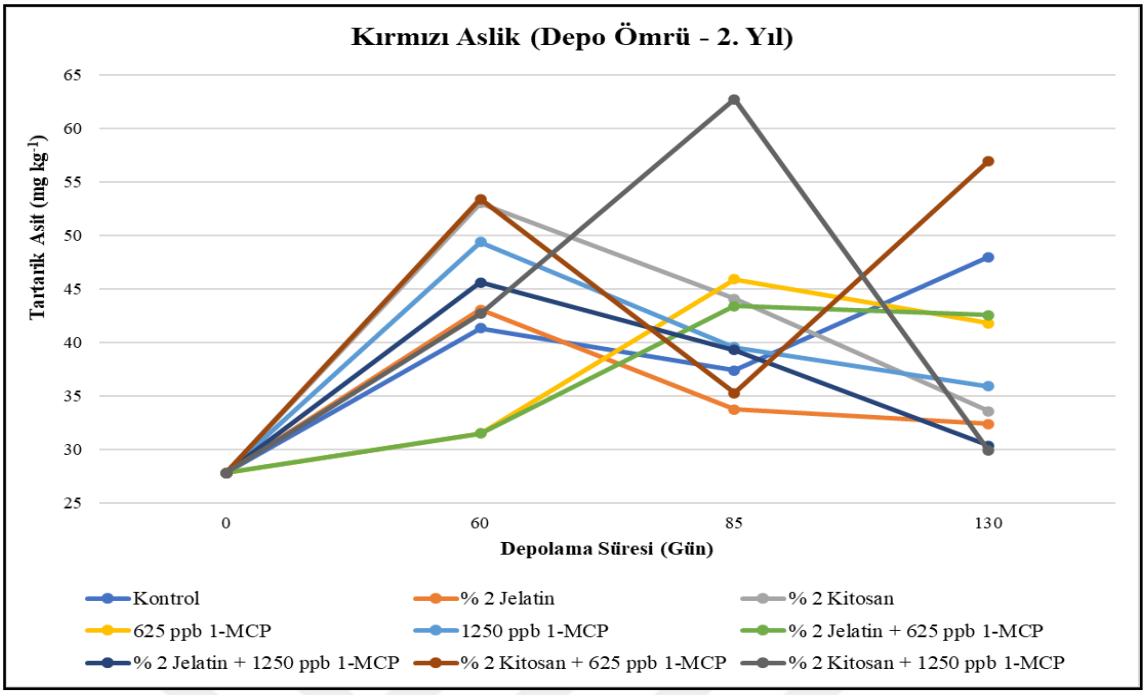
$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü tartarik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda %2 jelatin ve 625 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 52.179 mg kg^{-1} ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 33.965 mg kg^{-1} ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.146 ve Şekil 4.456).



Şekil 4.456 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

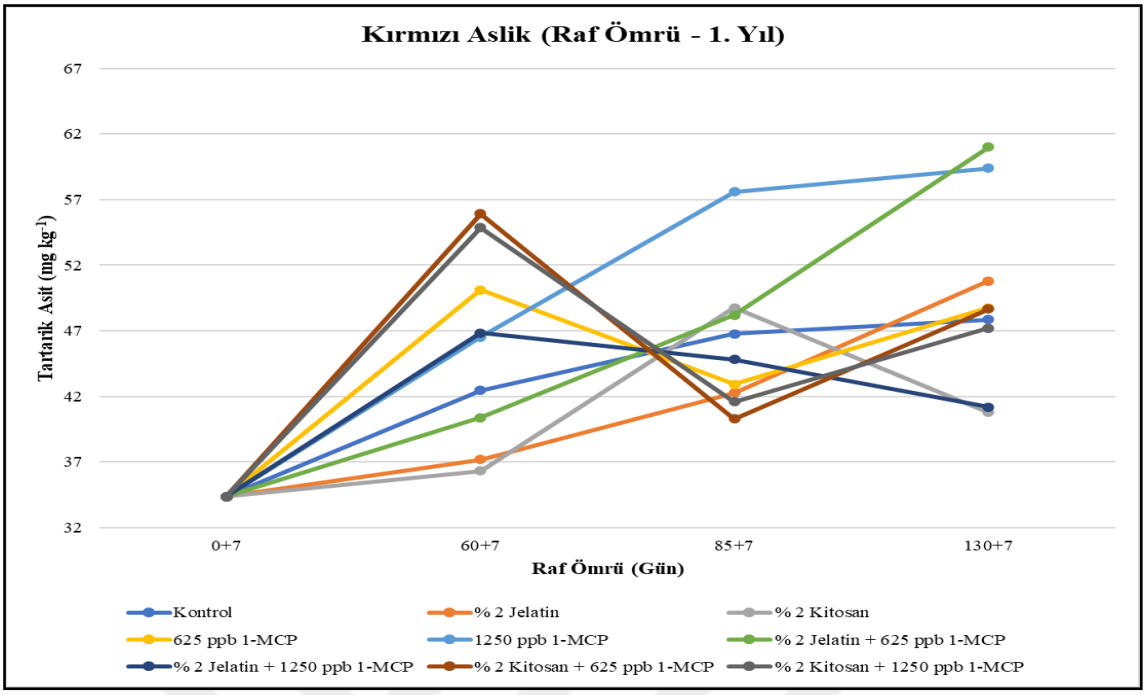
Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), depo ömrü tartarik asit değerindeki değişimlerde, depolama süresi boyunca dalgalanmalarla beraber depo ömrü sonunda tüm uygulamalarda artışların olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerin 56.934 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 29.851 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.146 ve Şekil 4.457).



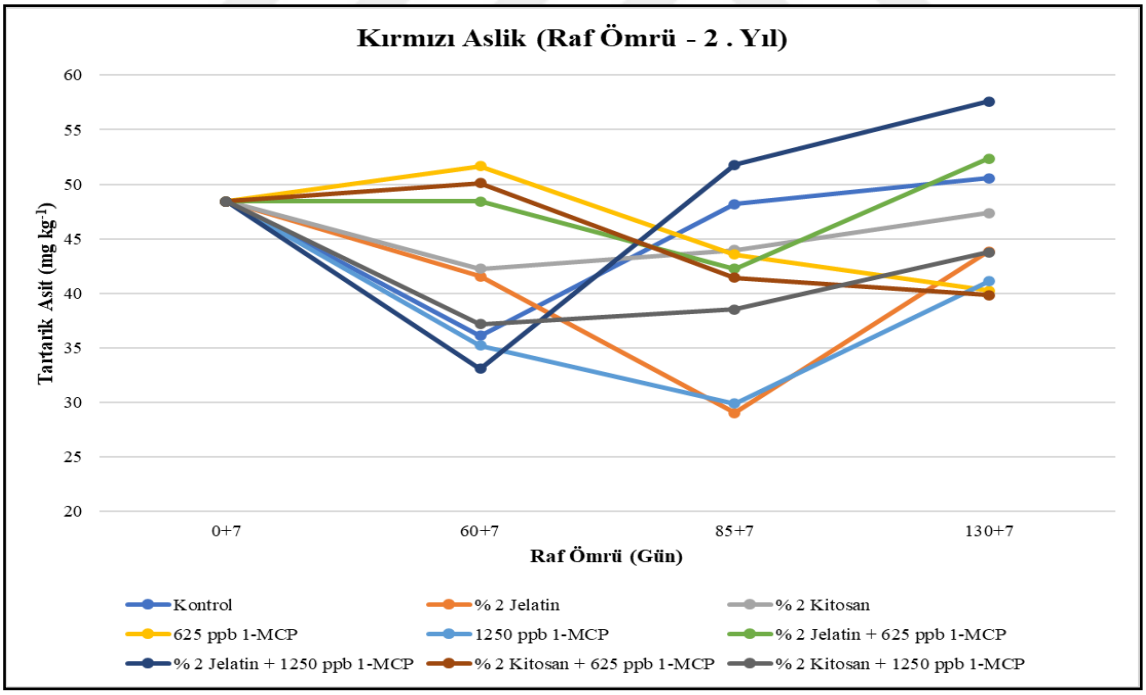
Şekil 4.457 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü tartarik asit değerindeki değişimler incelediğinde raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise tüm uygulamaların artış gösterdikleri belirlenmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 61.008 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 40.789 mg kg^{-1} ile %2 kitosan uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.146 ve Şekil 4.458).

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin ikinci yıl (2020), raf ömrü tartarik asit değerindeki değişimlerde, raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda; kontrol, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının başlangıç değerlerine göre artış, diğer tüm uygulamaların ise azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 57.612 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 39.830 mg kg^{-1} ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.146 ve Şekil 4.459).



Şekil 4.458 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.459 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

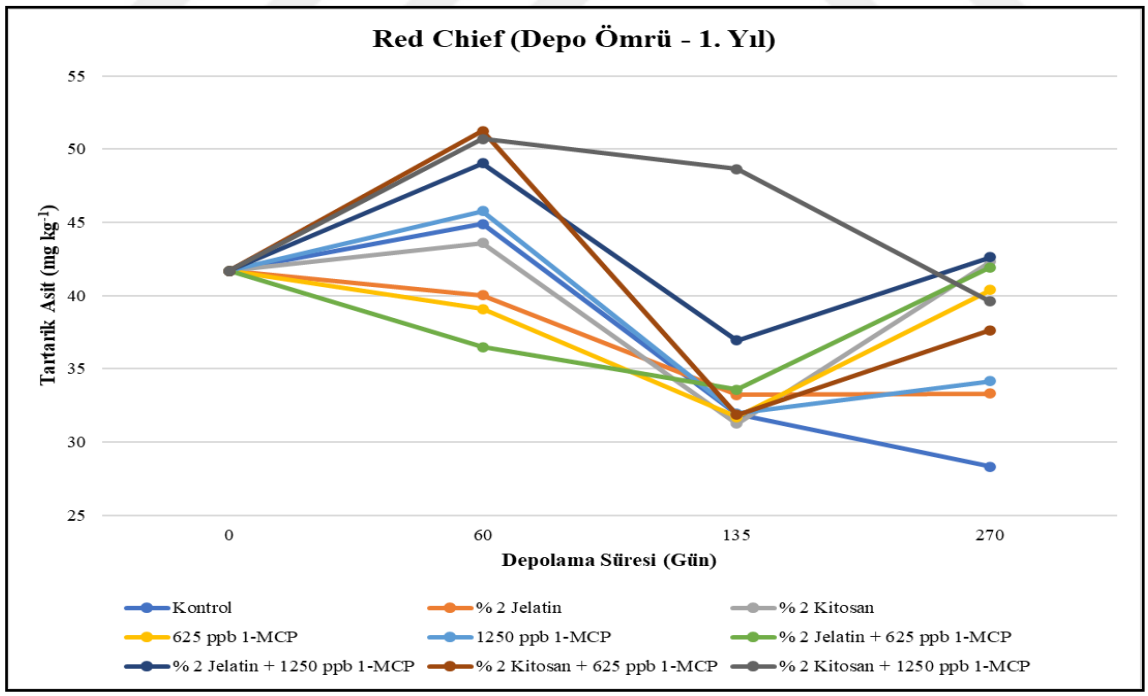
Çizelge 4.146 Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**85**	**85+7**	**130**	**130+7**
2019	**Kontrol**	49.010 $^{öd\,\#}$	34.341 ^{öd}	42.916 ^{öd}	42.462 ^{AB}	45.495 ^{A}	46.766 ^{B}	44.811 $^{A-C}$	47.855 ^{C}
	%2 Jelatin	49.010 $^{öd\,\#}$	34.341 ^{öd}	45.070 $^{öd\,\#}$	37.186 ^{B}	51.018 ^{A}	42.274 ^{B}	50.251 ^{AB}	50.807 ^{BC}
	%2 Kitosan	49.010 $^{öd\,\#}$	34.341 ^{öd}	43.377 $^{öd\,\#}$	36.303 ^{B}	41.098 $^{A-C}$	48.746 ^{B}	44.579 $^{A-C}$	40.789 ^{C}
	625 ppb 1-MCP	49.010 $^{öd\,\#}$	34.341 ^{öd}	42.008 ^{öd}	50.105 ^{AB}	40.912 $^{A-C}$	42.927 ^{B}	52.179 ^{A}	48.760 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	49.010 $^{öd\,\#}$	34.341 ^{öd}	45.368 ^{öd}	46.513 ^{AB}	32.985 $^{CD\,\#}$	57.582 ^{A}	33.965 $^{C\,\#}$	59.379 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	49.010 $^{öd\,\#}$	34.341 ^{öd}	42.169 ^{öd}	40.370 ^{AB}	43.654 ^{AB}	48.199 ^{B}	39.822 $^{A-C\,\#}$	61.008 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	49.010 $^{öd\,\#}$	34.341 ^{öd}	41.696 ^{öd}	46.820 ^{AB}	29.664 $^{D\,\#}$	44.794 ^{B}	37.309 ^{CD}	41.188 ^{C}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	49.010 $^{öd\,\#}$	34.341 ^{öd}	45.421 ^{öd}	55.911 ^{A}	27.244 $^{D\,\#}$	40.285 ^{B}	45.940 $^{A-C}$	48.653 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	49.010 $^{öd\,\#}$	34.341 ^{öd}	44.061 ^{öd}	54.865 ^{A}	34.610 $^{B-D}$	41.591 ^{B}	43.444 $^{A-C}$	47.208 ^{C}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**49.010** ^{a}	**34.341** ^{b}	**43.565** ^{b}	**45.615** ^{a}	**38.520** ^{c}	**45.907** ^{a}	**43.589** ^{b}	**49.516** ^{a}
2020	**Kontrol**	27.767 $^{öd\,\#}$	48.424 ^{öd}	41.313 ^{AB}	36.100 ^{BC}	37.365 ^{BC}	48.166 ^{AB}	47.978 ^{B}	50.577 $^{A-C}$
	%2 Jelatin	27.767 $^{öd\,\#}$	48.424 ^{öd}	43.070 ^{AB}	41.569 $^{A-C}$	33.713 $^{C\,\#}$	29.023 ^{B}	32.371 $^{DE\,\#}$	43.838 ^{BC}
	%2 Kitosan	27.767 $^{öd\,\#}$	48.424 ^{öd}	53.011 ^{A}	42.241 $^{A-C}$	44.063 ^{BC}	43.968 ^{AB}	33.548 $^{C-E}$	47.354 $^{A-C}$
	625 ppb 1-MCP	27.767 $^{öd\,\#}$	48.424 ^{öd}	31.480 $^{B\,\#}$	51.671 ^{A}	45.888 ^{B}	43.571 ^{AB}	41.791 $^{B-D}$	40.255 ^{C}
	1250 ppb 1-MCP	27.767 $^{öd\,\#}$	48.424 ^{öd}	49.360 $^{A\,\#}$	35.215 ^{BC}	39.531 ^{BC}	29.904 ^{B}	35.883 $^{C-E}$	41.114 ^{C}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	27.767 $^{öd\,\#}$	48.424 ^{öd}	31.460 $^{B\,\#}$	48.439 ^{A}	43.368 ^{BC}	42.253 ^{AB}	42.524 ^{BC}	52.348 ^{AB}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	27.767 $^{öd\,\#}$	48.424 ^{öd}	45.584 ^{AB}	33.074 ^{C}	39.291 ^{BC}	51.783 ^{A}	30.349 $^{E\,\#}$	57.612 ^{A}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	27.767 $^{öd\,\#}$	48.424 ^{öd}	53.396 ^{A}	50.106 ^{A}	35.237 $^{C\,\#}$	41.413 ^{AB}	56.934 $^{A\,\#}$	39.830 ^{C}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	27.767 $^{öd\,\#}$	48.424 ^{öd}	42.683 ^{AB}	46.225 ^{AB}	62.701 $^{A\,\#}$	38.543 ^{AB}	29.851 $^{E\,\#}$	43.771 ^{BC}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**27.767** ^{b}	**48.424** ^{a}	**43.484** ^{a}	**42.738** ^{bc}	**42.351** ^{a}	**40.958** ^{c}	**39.025** ^{a}	**46.300** ^{ab}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.208$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.001$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05), ^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde tartarik asit değerinde uygulamalar arası fark istatistik olarak incelendiğinde; birinci yıl depo ömründe 60. gün depolaması hariç, diğer depolama sürelerinde uygulamalar arası farkın istatistik olarak önemli olduğu, raf ömründe ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. İkinci yılda ise hem depo hem de raf ömründe uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar her iki yılda istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.146).

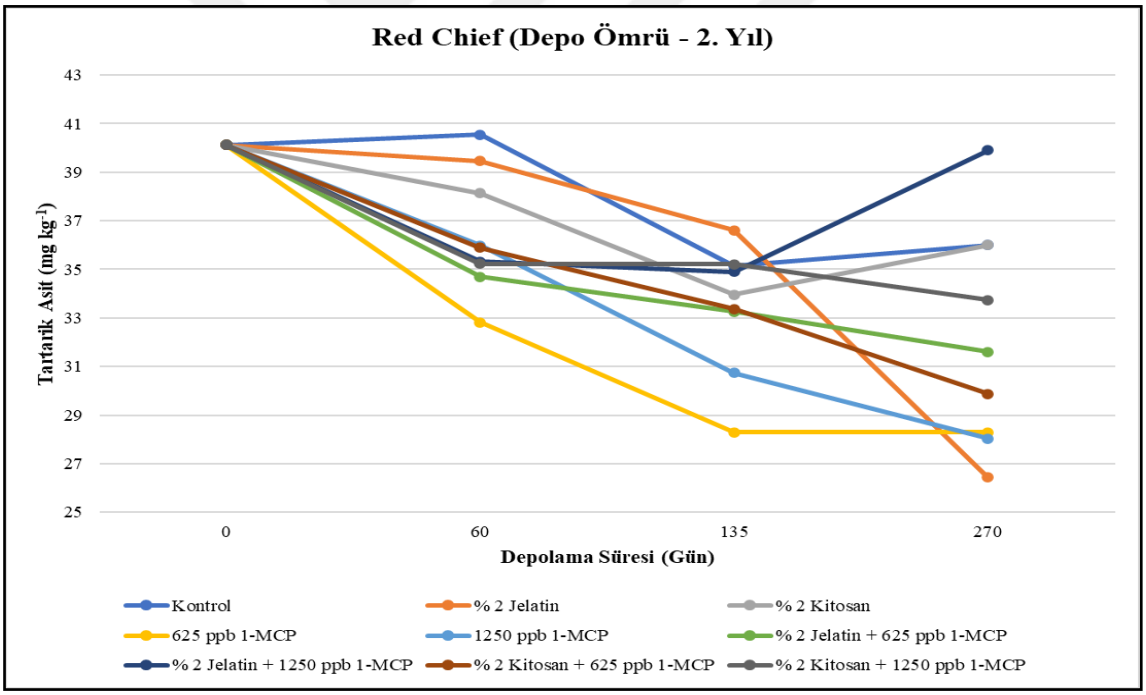
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), depo ömrü tartarik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, depo ömrü sonunda %2 kitosan, %2 jelatin+625 ppb 1-MCP ve %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamalarının artış, diğer uygulamaların ise başlangıç değerlerine göre azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. Birinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 42.608 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 28.322 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.147 ve Şekil 4.460).



Şekil 4.460 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2019), depo ömrü tartarik asit değerinde meydana gelen değişimlerde, depo ömrü sonunda tüm uygulamaların azalış gösterdikleri gözlemlenmiştir. İkinci yıl, depo ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 39.904 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+1250 ppb 1- MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 26.429 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.147 ve Şekil 4.461).

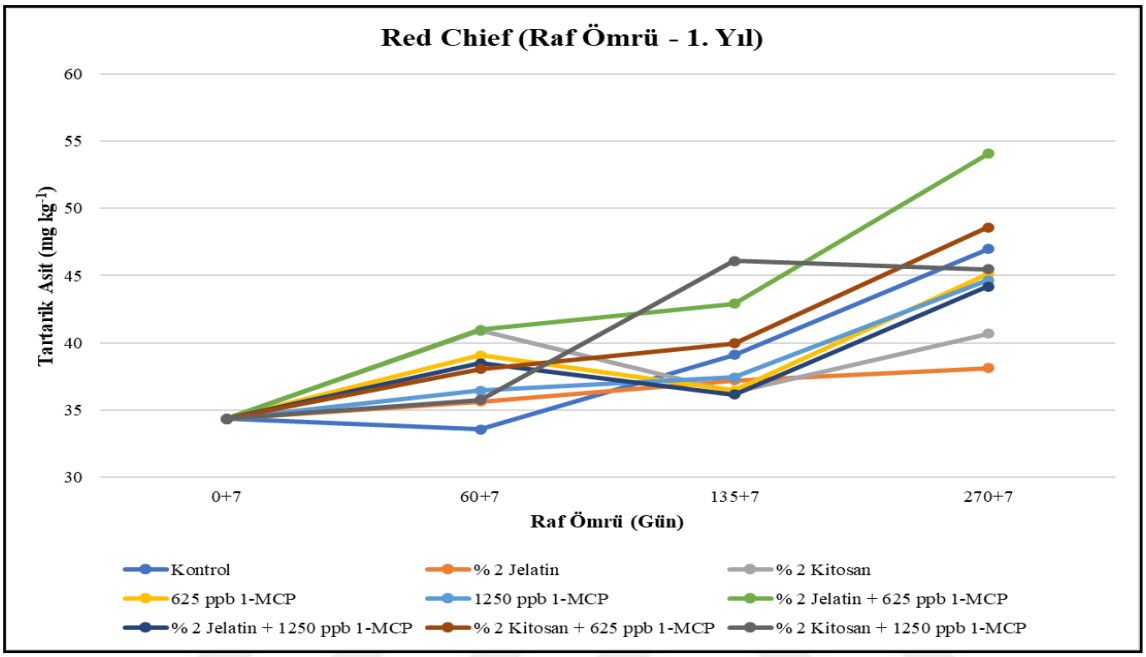
Red Chief standart elma çeşidinin birinci yıl (2019), raf ömrü tartarik asit değerindeki değişimler incelendiğinde, raf ömrü sonunda tüm uygulamaların artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Birinci yıl, raf ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 54.070 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 38.117 mg kg^{-1} ile %2 jelatin uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.147 ve Şekil 4.462).



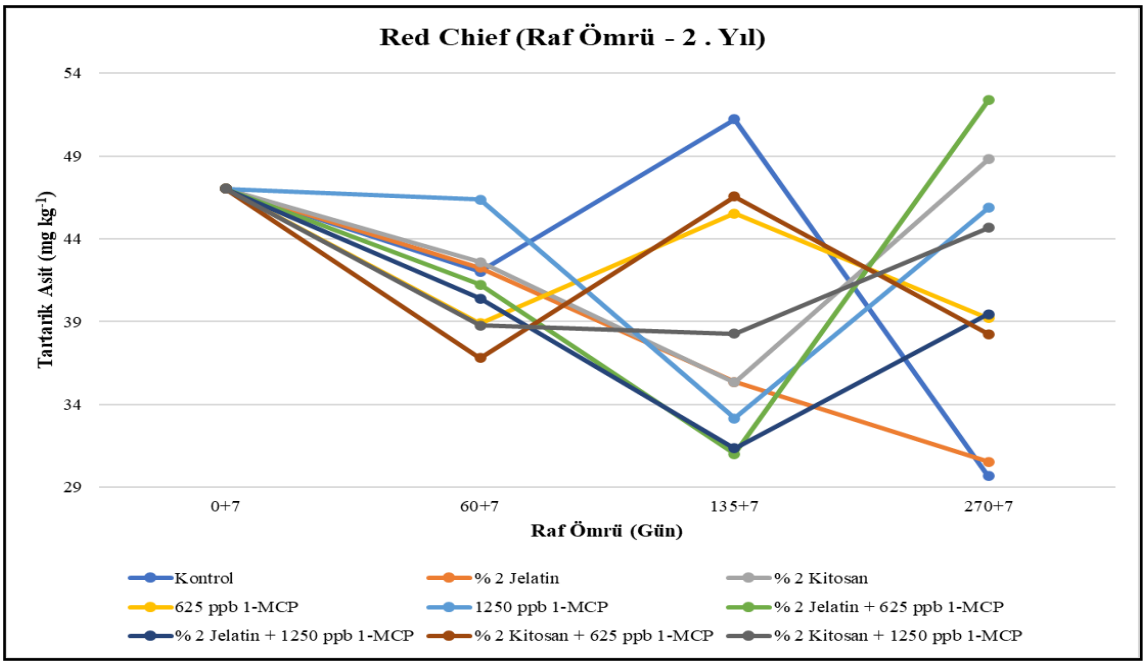
Şekil 4.461 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) depo ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Red Chief standart elma çeşidinin ikinci yıl (2019), raf ömrü tartarik asit değerinde meydana gelen değişimlerde ise, raf ömrü süresi boyunca dalgalanmaların olduğu, raf ömrü sonunda ise %2 kitosan ve %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamaları hariç diğer tüm uygulamaların raf ömrü sonunda azalış gösterdikleri belirlenmiştir. İkinci

yıl, raf ömrü sonunda en yüksek tartarik asit değerinin 52.366 mg kg^{-1} ile %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu, en düşük değerin ise 29.678 mg kg^{-1} ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.147 ve Şekil 4.463).



Şekil 4.462 Red Chief standart elma çeşidinin 1. yıl (2019) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler



Şekil 4.463 Red Chief standart elma çeşidinin 2. yıl (2020) raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Çizelge 4.147 Red Chief standart elma çeşidinin 1. ve 2. yıl depo ve raf ömründe tartarik asit değerinde (mg kg^{-1}) meydana gelen değişimler

Yıl	Uygulama	Depo ve Raf Ömrü (Gün)							
		0	**0+7**	**60**	**60+7**	**135**	**135+7**	**270**	**270+7**
2019	**Kontrol**	41.673 $^{öd\,\#}$	34.324 ^{öd}	44.905 ^{öd}	33.534 ^{D}	31.904 $^{B\,\#}$	39.091 ^{AB}	28.322 $^{B\,\#}$	46.973 ^{AB}
	%2 Jelatin	41.673 $^{öd\,\#}$	34.324 ^{öd}	40.015 $^{öd\,\#}$	35.623 ^{CD}	33.212 ^{B}	37.180 ^{B}	33.311 ^{AB}	38.117 ^{B}
	%2 Kitosan	41.673 $^{öd\,\#}$	34.324 ^{öd}	43.603 ^{öd}	40.914 ^{A}	31.233 ^{B}	36.345 ^{B}	42.316 ^{A}	40.682 ^{AB}
	625 ppb 1-MCP	41.673 $^{öd\,\#}$	34.324 ^{öd}	39.076 ^{öd}	39.072 ^{AB}	31.705 $^{B\,\#}$	36.425 ^{B}	40.374 ^{A}	45.111 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	41.673 $^{öd\,\#}$	34.324 ^{öd}	45.768 ^{öd}	36.440 $^{B-D}$	31.940 $^{B\,\#}$	37.417 ^{B}	34.155 $^{AB\,\#}$	44.660 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	41.673 $^{öd\,\#}$	34.324 ^{öd}	36.468 ^{öd}	40.978 ^{A}	33.590 $^{B\,\#}$	42.910 ^{AB}	41.927 ^{A}	54.070 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	41.673 $^{öd\,\#}$	34.324 ^{öd}	49.025 $^{öd\,\#}$	38.464 $^{A-C}$	36.920 ^{B}	36.135 ^{B}	42.608 ^{A}	44.195 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	41.673 $^{öd\,\#}$	34.324 ^{öd}	51.231 ^{öd}	38.052 $^{A-C}$	31.852 $^{B\,\#}$	39.941 ^{AB}	37.636 $^{A\,\#}$	48.596 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	41.673 $^{öd\,\#}$	34.324 ^{öd}	50.702 $^{öd\,\#}$	35.741 ^{CD}	48.649 ^{A}	46.108 ^{A}	39.590 $^{A\,\#}$	45.474 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**41.673** ^{a}	**34.324** ^{c}	**44.533** ^{a}	**37.646** ^{b}	**34.556** ^{b}	**39.061** ^{b}	**37.804** ^{b}	**45.320** ^{a}
2020	**Kontrol**	40.124 ^{öd}	47.032 ^{öd}	40.541 ^{A}	42.033 ^{öd}	35.145 ^{AB}	51.220 ^{A}	36.001 ^{AB}	29.678 ^{B}
	%2 Jelatin	40.124 ^{öd}	47.032 ^{öd}	39.456 ^{AB}	42.246 ^{öd}	36.608 ^{A}	35.369 ^{AB}	26.429 $^{E\,\#}$	30.544 ^{B}
	%2 Kitosan	40.124 ^{öd}	47.032 ^{öd}	38.130 $^{A-C\,\#}$	42.600 ^{öd}	33.959 ^{AB}	35.344 ^{AB}	36.001 ^{AB}	48.813 ^{A}
	625 ppb 1-MCP	40.124 ^{öd}	47.032 ^{öd}	32.820 ^{D}	38.899 ^{öd}	33.816 ^{AB}	45.520 ^{AB}	28.289 ^{DE}	39.228 ^{AB}
	1250 ppb 1-MCP	40.124 ^{öd}	47.032 ^{öd}	35.980 $^{B-D}$	46.359 ^{öd}	30.740 ^{B}	33.160 ^{B}	28.039 ^{DE}	45.878 ^{AB}
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	40.124 ^{öd}	47.032 ^{öd}	34.700 $^{CD\,\#}$	41.235 ^{öd}	33.257 ^{AB}	31.008 ^{B}	31.600 $^{B-D}$	52.366 ^{A}
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	40.124 ^{öd}	47.032 ^{öd}	35.325 $^{CD\,\#}$	40.391 ^{öd}	34.899 ^{AB}	31.368 ^{B}	39.904 ^{A}	39.447 ^{AB}
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	40.124 ^{öd}	47.032 ^{öd}	35.890 $^{B-D}$	36.811 ^{öd}	33.377 $^{AB\,\#}$	46.546 ^{AB}	29.885 $^{BC\,\#}$	38.236 ^{AB}
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	40.124 ^{öd}	47.032 ^{öd}	35.223 ^{CD}	38.763 ^{öd}	35.216 ^{AB}	38.285 ^{AB}	33.744 $^{C-E}$	44.676 ^{AB}
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**40.124** ^{a}	**47.032** ^{a}	**36.452** ^{b}	**41.038** ^{b}	**34.113** ^{c}	**38.647** ^{b}	**32.210** ^{d}	**40.985** ^{b}
			$p^{\text{Uygulama}} = 0.031$		$p^{\text{D.S.}} = 0.001$		$p^{\text{Yıl}} = 0.295$		

$^{A, B, C}\downarrow$: Aynı yıl, depo ve raf ömrü içerisinde farklı büyük harf alan uygulamalar arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{a, b, c}\rightarrow$: Aynı yıl içerisinde hem depo ömrü hem de raf ömrü için depolama süreleri arası fark önemlidir (p<0.05)
$^{\#}$: Aynı yıl ve uygulama içerisinde # alan depo ve raf ömrü arası fark önemlidir (p<0.05)
^{öd} : Önemli değil (p<0.05)

Red Chief standart elma çeşidinde tartarik asit değerinde uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yıl depo ömründe 60. gün depolama süresi hariç, diğer depolama sürelerinde uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenirken, raf ömründe ise tüm depolama süresince uygulamalar arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). İkinci yılda ise depo ömründe uygulamalar arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilirken, raf ömründe 60+7. günde önemsiz, diğer günlerde ise uygulamalar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depo ve raf ömrü arası farklar incelendiğinde ise her iki yılda farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süreleri arası fark incelendiğinde her iki yıl, depo ve raf ömründe farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.147).

Her üç elma çeşidinde tartarik asit için çeşitler arası farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; birinci yılda, depo ve raf ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir. İkinci yılda ise depo ömründe Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Pamuk Elma mahalli çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu, raf ömründe ise Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidine göre istatistiksel olarak azalan bir öneme sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Her üç elma çeşidinde ise Pçeşit x Puygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.148).

Çizelge 4.148 Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde tartarik asit değeri (mg kg^{-1}) için depo ve raf ömründe çeşitlerin karşılaştırılması

Yıl	Uygulama	Çeşit					
		Pamuk Elma		Kırmızı Aslik		Red Chief	
		DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.	DÖ. Ort.	RÖ. Ort.
2019	**Kontrol**	50.214	52.030	45.558	42.856	36.701	38.480
	%2 Jelatin	48.684	55.221	48.837	41.152	37.053	36.311
	%2 Kitosan	49.402	50.626	44.516	40.045	39.706	38.066
	625 ppb 1-MCP	50.984	55.884	46.027	44.033	38.207	38.733
	1250 ppb 1-MCP	52.859	54.774	40.332	49.454	38.384	38.210
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	52.091	59.040	43.664	45.979	38.415	43.071
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	53.371	59.113	39.420	41.786	42.556	38.279
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	57.441	62.407	41.904	44.797	40.598	40.228
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	56.227	61.863	42.781	44.501	45.154	40.411
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**52.364 *A***	**56.773 *a***	**43.671 *B***	**43.845 *b***	**39.642 *C***	**39.088 *c***
2020	**Kontrol**	55.636	29.333	38.606	45.817	37.953	42.491
	%2 Jelatin	52.324	29.438	34.230	40.714	35.654	38.798
	%2 Kitosan	54.826	29.958	39.597	45.497	37.053	43.447
	625 ppb 1-MCP	55.905	28.390	36.732	45.980	33.762	42.670
	1250 ppb 1-MCP	51.658	29.048	38.135	38.664	33.721	43.107
	%2 Jelatin+625 ppb 1-MCP	53.700	29.347	36.280	47.866	34.920	42.910
	%2 Jelatin+1250 ppb 1-MCP	56.673	29.711	35.748	47.723	37.563	39.560
	%2 Kitosan+625 ppb 1-MCP	53.229	28.734	43.333	44.943	34.819	42.157
	%2 Kitosan+1250 ppb 1-MCP	54.282	29.770	40.750	44.241	36.077	42.189
	D. Ö. ve R. Ö. Ortalamaları	**54.248 *A***	**29.303 *c***	**38.157 *B***	**44.605 *a***	**35.725 *C***	**41.925 *b***
		$p^{\text{Çeşit}} = 0.001$	$p^{\text{ÇeşitxUygulama}} = 0.052$	$p^{\text{ÇeşitxUygulamaxDepo Şekli}} = 0.043$			

A, B,C → : Aynı yıl ve depo ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c → :, Aynı yıl ve raf ömrü için farklı harf alan çeşitler arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Organik asitler, meyve ve sebzelerde solunum mekanizmasının önemli bir enerji kaynağı olup şekerler ile birlikte meyve ve sebzelerin tat, koku ve aroma gibi organoleptik özelliklerin oluşmasında önemli rol oynamakta ve bununla birlikte antioksidan ve antimikrobiyal aktivitede de oldukça önemli görevleri bulunmaktadır (Kaynaş, 2017; Robles vd., 2019).

Olgunlaşmasını tamamlayan meyve ve sebzelerde, organik asitler hücre vakuollerinde bulunmakta ve meyvelerin ekşi tat oluşumunda önemli rol oynamaktadırlar. Organik asitlerin meyvelerde baskın olması türden türe farklılık göstermektedir. Örneğin malik asit; elma meyvesinde en baskın asit olup, toplam organiklerin %90'ını oluştururken (Wu vd., 2007; Zhang vd., 2010) elma meyvelerinin

tatları üzerinde önemli bir etkisinin olduğu (Kumar vd., 2019) yani malik asit miktarının fazlalığında ekşi, azlığında ise tatlı tadın baskın olduğu bildirilmektedir (Veberic vd., 2009; Mezey ve Mezeyova, 2018).

Bahçe bitkileri ürünlerinde, olgunlaşma ve yaşlanma esnasında organik asitlerin degradasyonu iki yolla meydana gelmektedir. Birincisi, glukoneogenez sırasında TCA (Trikarboksilik Asit) döngüsünde organik asitlerin şekere dönüşmesi şeklinde gerçekleşirken (Rodrigo vd., 2012), ikincisi TCA döngüsünde organik asitlerin fermantasyonu sonucu etanole dönüşmesi ve bu değişimlerin sonucunda meyve ve sebzelerin asitlik miktarında azalışların meydana gelmesi şeklindedir (Vallarino ve Osorio, 2019).

Çalışmada, Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin birinci (2019) ve ikinci yıl (2020), depo ve raf ömründe; oksalik asit, sitrik asit, malik asit, süksenik asit ve tartarik asit değerlerindeki değişimler Çizelge 4.129-4.148'de belirtilmiştir. Çizelgelere bakıldığında, genel olarak her üç elma çeşidinde depo ve raf ömürlerinde organik asit değerlerinde dalgalanmaların olduğu 1-MCP, yenilebilir kaplama ve kombin uygulamaların ise organik asit değerlerini daha iyi koruyabildiği tespit edilmiştir.

Etilen, meyve ve sebzelerin olgunlaşma süreçlerini hızlandırırken, organik asitleri solunumda kullanılmak üzere basit şeker formuna dönüştürmektedir (Giovannoni, 2008; Tokala vd., 2021). Bu çalışmada 1-MCP uygulamalarının organik asitlerin korunmasında etkili olması; meyvelerde etilen biyosentezinin engellenmesi ve solunum hızını azaltmasıyla (Giovannoni, 2008), yenilebilir kaplama malzemelerinin muhafaza edilen bahçe bitkileri ürünlerinde organik asitleri koruduğu ve organik asitlerin solunum sırasında kullanımlarını azalttığını (Panahirad vd., 2021), çalışmada ise organik asitlerin korunmasında yenilebilir kaplama malzemelerinin ön plana çıkmasında, kaplama uygulaması yapılan meyvelerde TCA'nın metabolik yolunun yavaşlatılması ve organik asitlerin solunum süresince kullanımlarının yavaşlamasından (Zhang vd., 2019) ve kombin uygulamasında ise, hem 1-MCP'nin hem de yenilebilir kaplama malzemelerinin olumlu etkilerinin bir araya gelmesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Tokala vd. (2021), Granny Smith elma çeşidine iki yeni etilen engelleyicisi olan 1*H*-siklopropabenzen (BC) (0.09 µL. L^{-1}) ve 1*H*-siklopropa[*b*]naftalin'i (NC) (0.14 µL. L^{-1}) ve 18 µM 1-MCP uygulaması yapıp kontrollü atmosfer koşullarında depolamışlardır.

Çalışma sonunda malik asit değerinin kontrol grubunda 5.10 g kg^{-1}, BC uygulamasında 5.23 g kg^{-1}, NC uygulamasında 5.17 g kg^{-1} ve 1-MCP uygulamasında ise 5.66 g kg^{-1} olduğunu, Süksenik asit değerinde ise kontrol grubunun 0.64 g kg^{-1}, BC uygulamasının 0.68 g kg^{-1}, NC uygulamasının 0.77 g kg^{-1} ve 1-MCP uygulamasının ise 0.82 g kg^{-1} olduğunu belirtmişlerdir. 1-MCP ve yeni etilen engelleyicilerinden olan BC ve NC uygulamalarının organik asitleri kontrol grubuna göre daha iyi koruduğunu ifade etmişlerdir.

Özüpek (2010), Cooper ve Gloster elma çeşitlerine 625 ppb ve 1250 ppb 1-MCP dozlarında uygulama yapıp 5 ay süre ile depolamıştır. Çalışma sonunda, malik asit değerinin birinci yıl, Cooper 900 çeşidinde kontrol, 625 ve 1250 ppb 1-MCP uygulamasında sırasıyla 11918 mg/g, 12689 mg/g, 10398 mg/g olduğunu, ikinci yılda ise sırasıyla 14355 mg/g, 15953 mg/g, 13862 mg/g olduğunu, Gloster çeşidinde ise birinci yılda sırasıyla 11177 mg/g, 11526 mg/g, 11435 mg /g olduğunu, ikinci yılda ise 14010 mg/g, 14675 mg/g, 15935 mg/g olduğunu belirtmişlerdir. Sitrik asit değerinde ise Cooper 900 çeşidinde birinci yılda sırasıyla 135.54 mg/g, 137.40 mg/g, 86.80 mg/g olduğunu, ikinci yılda ise 62.6 mg/g, 58.90 mg/g, 58.86 mg/g olduğunu belirtirken, Gloster çeşidinde birinci yılda sırasıyla 176.80 mg/g, 159.90 mg/g, 159.20 mg/g olduğunu, ikinci yılda ise 122.90 mg/g, 41.50 mg/g, 123.20 olduğunu bildirmiştir. Sonuç olarak Cooper 900 ve Gloster elma çeşitlerinde 1-MCP uygulamasının organik asitlerin korunması üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu ifade etmiştir.

Jurić vd. (2023), %1 kitosan, %1.5 aljinat+kitosan, %1 hidroksipropil metilselüloz+kitosan ve 0.2 keçiboynuzu+kitosanile kapladıkları mandarin meyvelerini oda koşullarında 10 gün, soğuk depolamada ise 28 gün muhafaza etmişlerdir. Oksalik asit, malik asit, askorbik asit ve sitrik asit değişimlerini inceledikleri çalışmada, oda koşullarında muhafaza edilen mandarin meyvelerinde, kaplama yapılan grupların kontrol grubuna göre organik asit değerlerinin daha yüksek olduğunu ve özellikle %1 kitosan kaplamanın etkili olduğunu, soğuk muhafaza ise kaplama yapılan meyvelerin kontrol grubuna göre daha yüksek değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen veriler ışığında, organik asitlerdeki değişimler yukarıda bildirilen literatürlerle uyum içerisindedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, 2019 ve 2020 yıllarında Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde; 1-MCP (625 ve 1250 ppb 1-MCP) ve yenilebilir kaplama malzemeleri (%2 jelatin ve %2 kitosan) ve kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının depo ve raf ömründe elmaların hasat sonrası fizyolojik ve biyokimyasal içeriklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Bu amaçla, uygulama yapılan elmalar 0ºC sıcaklık ve %90± 5 oransal neme sahip soğuk hava deposunda tutulmaları ile maksimum depo sürelerinin tespiti ve ardından +7 gün 20±2ºC sıcaklıkta tutulmaları ile raf ömürleri belirlenmiştir.

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart çeşidinde her iki yıl, depo ve raf ömründe ağırlık kaybında düzenli artışların olduğu gözlemlenirken, Pamuk Elma mahalli çeşidi ve Red Chief standart elma çeşidinde her iki yıl, depo ve raf ömründe kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemeleri) uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde, birinci yıl (2019) depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının, ikinci yıl (2020) 1-MCP uygulamalarının ağırlık kaybında etkili etkili olduğu belirlenmiştir.

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde pH değeri açısından iki yıllık depolama süresince, depo ve raf ömründe artışların olduğu gözlemlenmiştir. Her üç elma çeşidinde 2019 ve 2020 yıllarında, depo ve raf ömründe kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının pH değerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde SÇKM değeri açısından iki yıllık depolama boyunca, depo ve raf ömründe genel olarak artışların olduğu tespit edilmiştir. Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinde her iki yıl, depo ve raf ömründe kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının, Red Chief standart elma çeşidinde ise birinci yıl, depo ve raf ömründe yenilebilir kaplama malzemelerinin, ikinci yıl depo ömründe kombin uygulamasının, raf ömründe ise yenilebilir kaplama malzemesi uygulamasının meyvelerin SÇKM miktarını korumada başarılı olduğu saptanmıştır.

Organik asitlerin solunumda kullanılması sonucu TEA değerinde her üç elma çeşidinde her iki yıl, depo ve raf ömründe azalışların meydana geldiği belirlenmiştir.

Kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemeleri) uygulamalarının TEA değerindeki azalışları önlemede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Meyve eti sertliğinde, her üç elma çeşidinin depolanmaları sırasında azalışların olduğu gözlemlenmiş ve çeşitler bazında; Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci (2019) yıl depo ömründe 1-MCP, raf ömründe kombin uygulamasının, ikinci (2020) yılda depo ömründe kombin, raf ömründe ise 1-MCP uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinde ise kombin uygulamalarının meyve eti sertliğinin korunmasında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Elmalardaki renk değişimlerinde meyve kabuğu (L^*, a^*, b^*, kroma ve hue) renk değerlerinde; her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömründe; Pamuk Elma mahalli çeşidinde 1-MCP uygulamalarının, a^* değerinde yenilebilir kaplama malzemelerinin, b^* değerinde 1-MCP ve kombin uygulamalarının, kroma değerinde kombin uygulamalarının ve hue değerinde ise 1-MCP ve kombin uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinin meyve kabuğu L^*, a^*, kroma ve hue değerlerinde kombin, b^* değerinde ise 1-MCP ve kombin uygulamalarının ve Red Chief standart elma çeşidinde meyve kabuğu L^* değerinde yenilebilir kaplama malzemesi uygulamasının, a^*, b^* ve kroma değerinde 1-MCP uygulamalarının, hue değerinde ise kombin uygulamalarının elma çeşitlerinde meyve kabuğu renk değerlerini korumada etkili olduğu belirlenmiştir. Elmaların meyve eti (L^*, kroma ve hue) renk değerlerinde, her iki depolama yıllarında (2019-2020) depo ve raf ömründe genel olarak; Pamuk Elma mahalli çeşidinin L^* değerinde 1-MCP ve yenilebilir kaplama malzemesi uygulamalarının, kroma değerinde yenilebilir kaplama malzemesi ve kombin uygulamalarının, hue değerinde ise yenilebilir kaplama malzemesi uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde meyve eti L^* değerinde yenilebilir kaplama malzemesi, kroma değerinde kombin uygulamalarının, hue değerinde ise 1-MCP uygulamasının ve Red Chief standart elma çeşidinde ise meyve eti L^* değerinde 1-MCP uygulamalarının, kroma değerinde yenilebilir kaplama malzemesi uygulamalarının, hue değerinde ise kombin uygulamalarının meyve eti renk değerlerini korumada etkin uygulama oldukları saptanmıştır.

Solunum hızı değerinde her üç elma çeşidinde iki yıllık depolama süresinde, depo ve raf ömründe kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının elmalarda solunum hızını baskılamada etkili uygulamalar oldukları tespit edilmiştir.

Dışsal etilen miktarında; Pamuk Elma mahalli çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinin birinci ve ikinci yıl, depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde ise 1-MCP uygulamalarının elmalarda dışsal etilen üretimini baskılamada etkili uygulamalar oldukları belirlenmiştir.

Lipit peroksidasyonu ve hücre membran hasarının bir göstergesi olan Malondialdehit (MDA) değişimlerinde; Pamuk Elma mahalli çeşidinin birinci yıl depo ömründe 1-MCP, raf ömründe yenilebilir kaplama malzemesi, ikinci yıl depo ömründe yenilebilir kaplama malzemesi, raf ömründe ise 1-MCP uygulamasının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidi ile Red Chief standart elma çeşidinde ise birinci yıl depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının, ikinci yıl depo ömründe 1-MCP uygulamasının, raf ömründe ise kombin uygulamalarının MDA değerinde etkili uygulamalar oldukları tespit edilmiştir.

Meyvelerde kararmadan sorumlu olan polifenol oksidaz (PPO) enziminde; Pamuk Elma mahalli çeşidinde depo ömründe yenilebilir kaplama malzemesi uygulamalarının, raf ömründe ise kombin uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde her iki yıl, depo ve raf ömründe yenilebilir kaplama malzemesi uygulamalarının ve Red Chief standart elma çeşidinde ise birinci ve ikinci yıl depo ömründe yenilebilir kaplama malzemesi uygulamalarının, raf ömründe ise kombin uygulamalarının PPO değerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Her üç elma çeşidinde 2019-2020 depolama yıllarında, depo ve raf ömründe toplam fenolik içeriği ve toplam antioksidan kapasitelerinde, kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamalarının etkili olduğu saptanmıştır.

Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinin bireysel fenoliklerdeki (protokateşuik asit, vanilik asit, rutin, gallik asit, kateşin, klorogenik asit, epikateşin, kafeik asit, şirincik ait, *p*-kumarik asit, ferulik asit, hidroksisinnamik asit ve floridzin) değişimlerinde; tüm elma çeşitlerinde toplam değişimlerde birinci (2019) ve ikinci (2020) yılda depo ömürlerinde kombin uygulamalarının %83.3 oranında etkili olduğu, raf ömründe ise %84.6 oranında etkili olduğu saptanmıştır. Her üç elma çeşidinde birinci ve ikinci yılda, %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulaması depo ömründe %31.4'lük oran ve raf ömründe ise %34.6'lık bir oranla öne çıkan uygulama olmuştur. Bunu, depo ömründe %21.2'lik oran ve raf ömründe ise %21.8'lik oran ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP uygulamasının takip ettiği

belirlenmiştir. Çeşit bazında bireysel fenoliklerdeki değişimlerde her iki yıl, depo ve raf ömründe; Pamuk Elma mahalli çeşidinde %32.7'lik oran, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde %25'lik oran ve Red Chief standart elma çeşidinde ise %35.6 oran ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamasının bireysel fenolikler üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

Çalışmada; oksalik asit, sitrik asit, malik asit, süksenik asit ve tartarik asit değerlerine çeşit bazında baktığımızda Pamuk Elma mahalli çeşidinde; oksalik asit ve tartarik asit değerinde her iki yılda, depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının, sitrik asit ve malik asit değerinde birinci (2019) yıl depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının, ikinci (2020) yıl depo ve raf ömründe ise 1-MCP uygulamalarının, Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde; oksalik asit değerinde her iki depolama süresi, depo ve raf ömründe yenilebilir kaplama malzemelerinin, sitrik asit, malik asit ve tartarik asit değerinde ise kombin uygulamalarının etkili olduğu, Red Chief standart elma çeşidinde ise birinci (2019) ve ikinci (2020) yıl, depo ve raf ömründe oksalik asit, sitrik asit ve malik asit değerinde yenilebilir kaplama malzemesi uygulamalarının, süksenik asit ve tartarik asit değerinde kombin uygulamalarının etkili oldukları tespit edilmiştir

Çalışmanın planlanması ve yürütülmesi aşamasında, mahalli elma çeşitleri ve standart elma çeşidinde yapılan uygulamalar çerçevesinde gösterecekleri performansların durumu ve bölge üreticilerine çalışma neticesinde gerek mahalli çeşitler açısından gerekse standart elma çeşit açısından ürünleri daha etkili bir şekilde pazarlayabilmelerini sağlamaya yönelik bir çözüm geliştirilmesi hedeflerimiz arasında bulunmaktaydı. Yapılan çalışma sonucunda, Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerin 130 gün depo 130+7 gün raf ömrü ve Red Chief standart elma çeşidinde ise 270 gün depo 270+7 gün raf ömründe sorunsuz bir şekilde kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamaları ile dayanımlarının sağlandığı görülmektedir. Bölgede sevilerek tüketilen ve aranılan ayrıca genetik çeşitliliğimiz açısından da önemli bir yere sahip olan Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitlerinin depolanmasına yönelik yapmış olduğumuz araştırma bir ilk niteliğinde bulunmaktadır. Mahalli çeşitlerin depolamaya uygunluğunun saptanması önemli bir kazanım olarak görünmektedir.

Yapmış olduğumuz uygulamalardan, kombin (1-MCP+yenilebilir kaplama malzemesi) uygulamaların incelen tüm elma çeşitlerinde, her iki yıl (2019-2020), depo ve raf ömürleri değerlendirildiğinde, önemli kalite kriterleri çerçevesinde (ağırlık kaybı,

pH, TEA, SÇKM, meyve eti sertliği, solunum hızı, dışsal etilen miktarı, MDA, toplam fenolik içeriği ve toplam antioksidan kapasitesi) uygulama etkinlikleri oranlanarak yüzdelik değer elde edilmiştir. Pamuk Elma ve Kırmızı Aslik mahalli elma çeşitleri ile Red Chief standart elma çeşidinde iki yıl, depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının (%2 jelatin+625 ppb 1-MCP, %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP, 2 kitosan+ 625 ppb 1-MCP ve %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP) %75 oran ile etkili oldukları saptanmıştır. Kombin uygulamaları içerisinde; %2 jelatin+625 ppb 1-MCP uygulaması %22'lik oranla en etkili uygulama olduğu görülmektedir. Bunu, %21 oran ile %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP, %17 oran ile %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP ve %15 oran ile %2 kitosan+625 ppb 1-MCP uygulamaları takip etmiştir.

Elma çeşitleri bazında kombin uygulamalarının etki değerleri farklılık göstermiştir. Çeşitlere göre etki oranları farklılık göstermesinde; kullanılan çeşit, meyvenin biyokimyasal içeriğindeki değişikler, kabuk kalınlığı, meyve doku sertliği ve kimyasal kompozisyon farklılıklarından dolayı kombin uygulamalarına tepkilerinde hafif esnekliklere neden olduğu düşünülmektedir. Pamuk Elma mahalli çeşidinde her iki yıl, depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının toplam etkisinin %79 oranında olduğu tespit edilmiştir. Kombin uygulamalarının etkinlik değerleri büyükten küçüğe sıralandığında %2 kitosan+625 ppb 1-MCP (%25) < %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP (%22) < %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP (%19) < %2 jelatin+625 ppb 1-MCP (%13) etkili olmuştur. Kırmızı Aslik mahalli elma çeşidinde her iki yıl, depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının toplam etkisinin %63 oranında olduğu, kombin uygulamalarının etkinlik değerleri büyükten küçüğe sıralandığında %2 jelatin+625 ppb 1-MCP (%28) < %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP (%19) < %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP (%13) < %2 kitosan+625 ppb 1-MCP (% 3) etkili olmuştur. Red Chief standart elma çeşidinde ise her iki yıl, depo ve raf ömründe kombin uygulamalarının toplam etkisinin %82 oranında olduğu belirlenmiştir. Kombin uygulamalarının etkinlik değerleri büyükten küçüğe sıralandığında ise %2 jelatin+625 ppb 1-MCP (%25) = %2 jelatin+1250 ppb 1-MCP (%25) <%2 kitosan+625 ppb 1-MCP (%16) = %2 kitosan+1250 ppb 1-MCP (%16) etkili olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, kombin uygulamalarının elmalarda kaplama materyali olarak kullanılabilecek etkin uygulamalar oldukları tespit edilmiştir. Bu uygulamaları takiben ikincil olarak 1-MCP uygulamalarının da benzer etkinliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Her üç elma çeşidinde, bireysel uygulamaların (%2 jelatin, %2 kitosan) etkinliğinin düşük olduğu görülmektedir. Elma çeşitlerinde yapılan uygulamaların depo ve raf ömürlerinde etkinlik değerleri farklı olmaktadır. İleride yapılacak olan çalışmalarda her çeşide özgü etkin olan kombin uygulamalarının ve etki değerlerinin belirlenerek uygulamaya konulması gerekmektedir. Bu doğrultuda takip eden araştırmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bunlarla birlikte, elma çeşitlerinin hasat sırasında optimum hasat olumuna gelmelerinin beklenmesi gerekmektedir. Hasat sırasında, meyveler maksimum özen gösterilerek toplanmalı, kaplama materyallerinin uygulanmasından önce ön temizleme ve sterilasyon işlemlerinin uygulanması gerekmektedir. Tamamen kuruma gerçekleştikten sonra özellikle 1-MCP uygulamalarında etkinliği muhafaza etmek amacıyla uygulama sıcaklığının önerilen oranlarda olmasına özen gösterilmelidir. Kaplama malzemelerinin meyve kabuk yüzeyinde tüm yüzeye kaplanması için en uygun tekniklerin geliştirilip uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Kaplama malzemelerinin meyve kabuk yüzeyini tam anlamıyla kapatamaması, meyve yüzeyinde kısmi açıklıklara neden olmakta ve bu durum uygulanan kaplamanın etkinliğini azaltmaktadır. Dolayısıyla meyvelerin hasat sonrası ömürlerinde bu durumun azalışlara neden olacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Yapmış olduğumuz çalışmada, kaplama malzemelerinin meyve yüzeyine uygulanmasında uygun makine ve ekipman olmadığından, temizleme ve sterilasyon işlemini takiben, iyi bir kuruma sağlandıktan sonra açıklığı 1 cm olan tel çerçeveler üzerinde kaplama malzemeleri tatbik edilmiştir. Çalışma esnasında, incelenen elma çeşitlerinde meyvelerin kabuk yüzeyinin kaplanmasına azami özen gösterilmiştir. Çalışmanın, bölgemize ve ülkemiz elma yetiştiriciliğine katkı sunmasını dileriz.

KAYNAKLAR

Abeles, F. B., Morgan, P. W., Salveit, M. E. (1992). ***Ethylene in Plant Biology 2nd edition***. Academic Press, San Diego.

Akbudak, B., Ozer, M. H., Erturk, U., Cavusoglu, S. (2009). Response of 1-methylcyclopropene treated "Granny Smith" apple fruit to air and controlled atmosphere storage conditions. *Journal of Food Quality*, 32(1), 18-33.

Akın, M. (2020). *Doğal antimikrobiyaller ile güçlendirilmiş biyopolimer kaplı sütürlerin İn-Vitro incelenmesi*, Doktora tezi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, Türkiye.

Alexander, L., Gierson, D. (2002). Ethylene biosynthesis and action in tomato: a model for climacteric fruit ripening. *Journal of Experimental Botany,* 53(377), 2039-2055.

Altunkaya, A. (2009). *Meyve ve sebzelerde bulunan oksidatif enzimlerin antioksidan bileşikler ve antioksidan kapasite üzerine etkilerinin belirlenmesi*, Doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Anderson, R. E., Abbott, J. A. (1975). Apple quality after storage in air, delayed-CA or CA1. HortScience, 10(3), 255-257.

Appendini, P., Hotchkiss, J. H. (2002). Review of antimicrobial food packaging. *İnnovative Food Science & Emerging Technologies,* 3(2), 113-126.

Argenta, L. C., Fan, X., Mattheis, J. P. (2007). Responses of 'Golden Delicious' apples to 1-MCP applied in air or water. *HortScience*, 42(7), 1651-1655.

Arshad, M., Frankenberger, W. T. (2002). Ethylene. In M. Arshad, W. T. Frankenberger (Ed.), ***The plant hormone, ethylene*** (pp. 1-9). Boston, MA: Springer US.

Atak, E., Uslu, M. E. (2018). Fenolik bileşikler, ekstraksiyon metotları ve analiz yöntemleri. *Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi*, 3(27), 39-48.

Atkinson, R. G., Sutherland, P. W., Johnston, S. L., Gunaseelan, K., Hallett, I. C., Mitra, D., Brummell, D. A., Schröder, R., Johnston, J. W., Schaffer, R. J. (2012). Down-regulation of polygalacturonase1 alters firmness, tensile strength and water loss in apple (*Malus* x *domestica)* fruit. *BMC plant biology*, 12(1), 1-13.

Augustini, T. W., Sedjati, S. (2007). The effect of chitosan concentration and storage time on the quality of salted-dried Anchovy (*Stolephorus heterolobus*). *Journal of coastal development,* 10(2), 63-71.

Aydın, M. N., (2013). *Fuji kiku fubrax elma çeşidinde hasat sonrası 1-methylcyclopropane uygulamalarının farklı depolama sıcaklıklarında meyve kalitesi ve biyokimyasal özelliklere olan etkileri*, Yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye.

Ayrancı, E., Tunç, S. (2004). The effect of edible coatings on water and vitamin C loss of apricots (*Armeniaca vulgaris* Lam.) and green peppers (*Capsicum annuum* L.). *Food Chemistry,* 87(3), 339-342.

Bakır, Ö. (2020). Sekonder metabolitler ve rolleri. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 2(4), 39-45.

Baldwin, E. A., Nisperos-Carriedo, M. O., Baker, R. A. (1995). Edible coatings for lightly processed fruits and vegetables. *HortScience*, 30: 35-38.

Bapat, V. A., Trivedi, P. K., Ghosh, A., Sane, V. A., Ganapathi, T. R., Nath, P. (2010). Ripening of fleshy fruit: molecular insight and the role of ethylene. *Biotechnology Advances*, 28(1), 94-107.

Barreit, D. M., Gonzalez, C. (1994). Activity of softening enzymes during cherry maturation, *Journal of Food Science*, 59(3), 574-577.

Barry, C. S., Giovannoni, J. J. (2007). Ethylene and fruit ripening. *Journal of Plant Growth Regulation*, 26(2), 143-159.

Becker, B. R., Fricke, B. A. (1996). Transpiration and respiration of fruits and vegetables. New Developments in Refrigeration for Food Safety and Quality. International Institute of Refrigeration, Paris, France, and ***American Society of Agricultural Engineers***, St. Joseph, MI, pp. 110-121.

Benítez, S., Achaerandio, I., Sepulcre, F., Pujolá, M. (2013). Aloe vera based edible coatings improve the quality of minimally processed Hayward kiwifruit. *Postharvest Biology and Technology*, 81, 29-36.

Benzie, I. F., Strain, J. J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Analytical biochemistry*, 239(1), 70-76.

Berkün, D., Balköse, D., Tıhmınlıoğlu, F., Altınkaya, S. A. (2008). Sorption and diffusion of water vapour on edible films. *Journal of Thermal Analvsis and Colorimetry*, 94, 683-686.

Bevilacqua, A. E., Califano, A. N. (1989). Determination of organic acids in dairy products by high performance liquid chromatography. *Journal of Food Science*, 54(4), 1076-1076.

Biedrzycka, E., Amarowicz, R. (2008). Diet and health: apple polyphenols as antioxidants. *Food Reviews International*, 24(2), 235-251.

Bistgani, Z. E., Siadat, S. A., Bakhshandeh, A., Pirbalouti, A. G., Hashemi, M. (2017). Interactive effects of drought stress and chitosan application on physiological characteristics and essential oil yield of thymus daenensis Celak. *The Crop Journal*, 5(5), 407-415.

Blankenship, S. M., Dole, J. M. (2003). 1-methylcyclopropene: a review. *Postharvest Biology and Technology*, 28, 1-25.

Both, V., Thewes, F. R., Brackmann, A., de Freitas Ferreira, D., Pavanello, E. P., Wagner, R. (2016). Effect of low oxygen conditioning and ultralow oxygen storage on the volatile profile, ethylene production and respiration rate of 'Royal Gala'apples. *Scientia Horticulturae*, 209, 156-164.

Bouzayen, M., Latche, A., Nath, P., Pech, J. C. (2010). Mechanism of fruit ripening-chapter 16. In Pua, E. C., Davey, M. R. (Ed.), Plant developmental biology-biotechnological perspectives (vol. 1). Springer: Berlin.

Bulens, I., Van de Poel, B., Hertog, M. L. A. T. M., De Proft, M. P., Geeraerd, A. H., Nicolai, B. M. (2012). Influence of harvest time and 1-MCP application on postharvest ripening and ethylene biosynthesis of 'Jonagold' apple. *Postharvest Biology and Technology*, 72, 11-19.

Burak, M., Ergun, M. (2001). Bitkisel Üretim (Meyvecilik), Özel İhtisas Komisyonu Meyvecilik Alt Komisyon Raporu (Elma Raporu, 16-54s), 8. Beş Yıllık kalkınma Planı. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No: DPT:2649-ÖİK:657,751. Ankara.

Carbone, K., Giannini, B., Picchi, V., Lo Scalzo, R., Cecchini, F. (2011). Phenolic composition and free radical scavenging activity of different apple varieties in relation to the cultivar, tissue type and storage. *Food Chemistry*, 127, 493-500.

Carpita, N. C., Gibeaut, D. M. (1993). Structural models of primary cell walls in flowering plants: consistency of molecular structure with the physical properties of the walls during growth. *The Plant Journal*, 3, 1-30.

Castellano, J. M., Vioque, B. (2000). Biochemical features and inhibitors of the 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid oxidase isolated from pear fruit. *European Food Research and Technology*, 210(6), 397-401.

Caverzan, A., Passaia, G., ROTa, S. B., Ribeiro, C. W., Lazzarotto, F., Margis-Pinheiro, M. (2012). Plant responses to stresses: role of ascorbate peroxidase in the antioxidant protection. *Genetics and Molecular Biology*, 35(4), 1011-1019.

Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M. (2001). ***Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları***. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 24, Ankara. 328.

Chang, S.-H., Lu, L.-S., Wang, N. N., Charng, Y. (2008). Negative feedback regulation of system-1 ethylene production by the tomato 1-aminocyclopropane-1-carboxylate synthase 6 gene promoter. *Plant Science*, 175(1-2), 149-160.

Chen, Y. F., Shakeel, S. N., Bowers, J., Zhao, X. C., Etheridge, N., Schaller, G. E. (2007). Ligand-induced degradation of the ethylene receptor ETR2 through a proteasome-dependent pathway in arabidopsis. *Journal of Biological Chemistry*, 282(34), 24752-24758.

Cheynier, V., Comte, G., Davies, K. M., Lattanzio, V., Martens, S. (2013). Plant phenolics: recent advances on their biosynthesis, genetics, and ecophysiology. *Plant Physiology and Biochemistry*, 72, 1-20.

Coma, V., Martial-Gros, A., Garreau,, S., Copinet, A., Salin, F., Deschamps, A. (2002). Edible antimicrobial films based on chitosan matrix. *Journal Food Science*, 67, 1162-1169.

Costa, F., Alba, R., Schouten, H., Soglio, V., Gianfranceschi, L., Serra, S., ... Giovannoni, J. (2010). Use of homologous and heterologous gene expression profiling tools to characterize transcription dynamics during apple fruit maturation and ripening. *BMC plant biology*, 10(1), 1-17.

Cruz-Hernandez, A., Paredes-lopez, O. (2012). Fruit quality: new insights for biotechnology. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52(3), 272-289.

Çağrı, A., Üstünol, Z., Ryser, E. T. (2002). Inhibition of three pathogens on Bologna and summer sausage using antimicrobial edible films. *Journal Food Science*, 67(6): 2317-2324.

Çalhan, Ö., Eren, İ., Onursal, C. E., Güneyli, A., Emre, M., Öztürk, F. P. (2013). Antalya (Korkuteli-Elmalı) bölgesinde elmalara 1-MCP (SmartFresh™) uygulamaları ve etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 21-25.

Çalhan, Ö., Onursal, C. E., Güneyli, A., Eren, İ., Koyuncu, M. A. (2016a). Effects of different storage techniques and 1-MCP application on quality of 'Granny Smith' apple. *Acta Hortic*., 1120, 123-130.

Çalhan, Ö., Onursal, C., Seçmen, T., Güneyli, A., Eren, İ. (2016b). Galaxy Gala elma çeşidinde muhafaza öncesi SencyFresh™ uygulamasının depolama süresince meyve kalitesi üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(1), 51-59.

Çavdarcı, M. (2022). *'Black Diamond' ve 'Angeleno' erik çeşitlerinde hasat sonrası kitosan ve salisilik asit uygulamalarının muhafaza süresince kalite özelliklerine etkilerinin belirlenme*si, Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.

Çavuşoğlu, Ş. (2008). *Hasat öncesi sitokinin uygulamasının karnabaharların (Brassica oleracea L. botrytis) hasat sonrası fizyolojisine etkisi*, Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Çavuşoğlu, Ş., Yılmaz, N., İşlek, F., Tekin, O. (2021). Effect of methyl jasmonate treatments on fruit quality and antioxidant enzyme activities of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) during cold storage. *Journal of Agricultural Sciences*, 27(4), 460-468.

De la Rosa, L. A., Moreno-Escamilla, J. O., Rodrigo-García, J., Alvarez-Parrilla, E. (2019). Postharvest physiology and biochemistry of fruits and vegetables. In Yahia, E. M., Carrillo-Lopez, A. (Ed.), ***Phenolic Compounds*** (pp. 253-271). Woodhead Publishing: Queretaro.

de Oliveira Anese, R., Brackmann, A., Thewes, F. R., Schultz, E. E., Ludwig, V., Wendt, L. M., ... Klein, B. (2020). Impact of dynamic controlled atmosphere storage and 1-methylcyclopropene treatment on quality and volatile organic compounds profile of 'Galaxy' apple. *Food Packaging and Shelf Life*, 23, 100443.

de Oliveira Anese, R., Brackmann, A., Wendt, L. M., Thewes, F. R., Schultz, E. E., Ludwig, V., Berghetti, M. R. P. (2019). Interaction of 1-methylcyclopropene, temperature and dynamic controlled atmosphere by respiratory quotient on 'Galaxy' apples storage. *Food Packaging and Shelf Life*, *20*, 100246.

Debeaufort F., Çuezada-Gallo, J. A., Voilley, A. (1998). Edible films and coatings: tomorrow's packagings: a review. *Critical Reviens in Food Science and Nutrition*, 38, 299-313.

DeEll, J. R., Murr, D. P., Mueller, R., Wiley, L., Porteous, M. D. (2005). Influence of 1-methylcyclopropene (1-MCP), diphenylamine (DPA), and CO_2 concentration during storage on 'Empire' apple quality. *Postharvest Biology and Technology*, 38(1), 1-8.

Deng, Z., Jung, J., Simonsen, J., & Zhao, Y. (2017). Cellulose nanomaterials emulsion coatings for controlling physiological activity, modifying surface morphology, and enhancing storability of postharvest bananas (Musa acuminate). *Food chemistry*, 232, 359-368.

Di Guardo, M., Tadiello, A., Farneti, B., Lorenz, G., Masuero, D., Vrhovsek, U., ... Costa, F. (2013). A multidisciplinary approach providing new insight into fruit flesh browning physiology in apple (*Malus x domestica* Borkh.). *PLos one*, 8(10), e78004.

Dias, C., Ribeiro, T., Rodrigues, A. C., Ferrante, A., Vasconcelos, M. W., Pintado, M. (2021). Improving the ripening process after 1-MCP application: implications and strategies. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 382-396.

Díaz-Mula, H. M., Serrano, M., Valero, D. (2012). Alginate coatings preserve fruit quality and bioactive compounds during storage of sweet cherry fruit. *Food Bioprocess Technology*, 5, 2990-2997.

Dong, H., Cheng, L., Tan, J., Zheng, K., Jiang, Y. (2004). Effects of chitosan coating on quality and shelf life of peeled litchi fruit. *Journal of Food Engineering*, 64(3): 355-358.

Du, L., Song, J., Palmer, L. C., Fillmore, S., Zhang, Z. (2017). Quantitative proteomic changes in development of superficial scald disorder and its response to diphenylamine and 1-MCP treatments in apple fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 123, 33-50.

Elgar, H. J., Watkins, C. B., Murray, S. H., Gunson, F. A. (1997). Quality of buerre bosc and doyenne du gomice pears in relation to harvest date and storage period. *Postharvest Biology and Technology*, 10, 29-37.

El-Ghaout, A., Wilson, C. L., Wisniewski, M. E., (2004). Biologically based alternatives to synthetic fungicides for the postharvest disease of fruits and vegetables. In Naqvi, S. A. M. H. (Ed.), ***Diseases of Fruits and Vegetables*** (Vol. 2, pp. 511-535). Kluver Academic Publishers: The Netherlands.

El-Ramady, H. R., Domokos-Szabolcsy, É., Abdalla, N. A., Taha, H. S., Fári, M. (2015). Postharvest management of fruits and vegetables. In Lichtfouse, E. (Ed.), ***Sustainable Agriculture Reviews*** (pp. 65-152), Springer International Publishing: Switzerland.

Erbaş, D. (2019). *Derim sonrası bazı uygulamaların eriklerde soğukta muhafaza süre ve kalitesi üzerine etkileri,* Doktora tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye.

Erbaş, D., Koyuncu, M. A. (2020). Granny Smith elma çeşidinin depolama performansı üzerine farklı 1-MCP dozlarının etkisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(4), 2301-2314.

Erbaş, D., Onursal, C. E., Babalık, Z., Koyuncu, M. A. (2014). Üzüm muhafazasında salisilik asit kullanımı. *Bahçe Bilimi Dergisi*, 5, 22-31.

Erbaş, M., Şekerci, H. (2011). Serbest radikallerin önemi ve gıda işleme sırasında oluşumu. *Gıda Dergisi*, 36(6), 349-356.

Ergun, M., Karaçalı, İ. (1997). Çekirdeksiz kuru üzümün kontrollü koşullarda depolanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(3), 57-62.

Eshghi, S., Hashemi, M., Mohammadi, A., Badii, F., Mohammadhoseini, Z., Ahmadi, K. (2014). Effect of nanochitosan-based coating with and withoutcopper loaded on physicochemical and bioactive components of fresh strawberry fruit (*Fragaria* x *ananassa* Duchesne) during storage. *Food Bioprocess Technology*, 7, 2397-2409.

Fabi, J. P., Do Prado, S. B. R. (2019). Fast and furious: ethylene-triggered changes in the metabolism of papaya fruit during ripening. *Frontiers of Plant Science*, 10, 535.

Falagán, N., Terry, L. A. (2020). 1-methylcyclopropene maintains postharvest quality in Norwegian apple fruit. *Food Science and Technology International*, 26(5), 420-429.

Fan, X., Blankenship, S. M., Mattheis, J. P. (1999). 1-methylcyclopropene inhibits apple ripening. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 124(6), 690-695.

Fang, Y., Xiong, L. (2015). General mechanisms of drought response and their application in drought resistance improvement in plants. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 72(4), 673-689.

FAO. (2021). Food and Agriculture Organization. Erişim tarihi: 6 Temmuz 2023. Erişim adresi: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

Farneti, B., Gutierrez, M. S., Novak, B., Busatto, N., Ravaglia, D., Spinelli, F., Costa, G. (2015). Use of the index of absorbance difference (IAD) as a tool for tailoring post-harvest 1-MCP application to control apple superficial scald. *Scientia Horticulturae*, 190, 110-116.

Fawbush, F., Nock, J. F., Watkins, C. B. (2009). Antioxidant contents and activity of 1-methylcyclopropene (1-MCP)-treated 'Empire' apples in air and controlled atmosphere storage. *Postharvest Biology and Technology*, 52(1), 30-37.

Fernandes, S., Ribeiro, C., Raposo, M., Morais, R., Morais, A. (2011). Polyphenol oxidase activity and color changes of 'Starking' apple cubes coated with alginate and dehydrated with air. *Food and Nutrition Sciences*, 2, 451-457.

Ferretti, G., Bacchetti, T., Belleggia, A., Neri, D. (2010). Cherry antioxidants: from farm to table. *Molecules*, 15(10), 6993-7005.

Fisk, C. L., Silver, A. M., Strik, B. C., Zhao, Y. (2008). Postharvest quality of hardy kiwifruit (Actinidia arguta 'Ananasnaya') associated with packaging and storage conditions. *Postharvest Biology and Technology*, 47(3), 338-345.

Francini, A., Sebastiani, L. (2013). Phenolic compounds in apple (*Malus* x *domestica* Borkh.): compounds characterization and stability during postharvest and afterprocessing. *Antioxidants*, 2, 181.

Gago, C. M., Guerreiro, A. C., Miguel, G., Panagopoulos, T., da Silva, M. M., Antunes, M. D. (2016). Effect of calcium chloride and 1-MCP (Smartfresh™) postharvest treatment on 'Golden Delicious' apple cold storage physiological disorders. *Scientia Horticulturae*, 211, 440-448.

Gago, C. M., Guerreiro, A. C., Miguel, G., Panagopoulos, T., Sánchez, C., Antunes, M. D. (2015). Effect of harvest date and 1-MCP (SmartFresh™) treatment on 'Golden Delicious' apple cold storage physiological disorders. *Postharvest Biology and Technology*, 110, 77-85.

Galgano, F. (2015). Biodegradable packaging and edible coating for fresh-cut fruits and vegetables. *Italian Journal of Food Science*, 27(1), 1-20.

Gardesh, A. S. K., Badii, F., Hashemi, M., Ardakani, A. Y., Maftoonazad, N., Gorji, A. M. (2016). Effect of nanochitosan based coating on climacteric behavior and postharvest shelf-life extension of apple cv. Golab Kohanz. *LWT*, 70, 33-40.

Gencan, C. (2019). *1-metilsiklopropen uygulamasının depolanan Amasya elmalarının kalite özelliklerine etkisi*, Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.

Gennadios, A., Hanna, M. A., Kurth, L. B. (1997). Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: a review. *LWT-Food Science and Technology*, 30(4), 337-350.

Ghafoor, K., Al-Juhaimi, F. Y., Babiker, E. E., Sarker, M. Z. I., Ahmed, I. A. M. (2022). Effects of functional edible coatings and storage on bioactive compounds, antioxidant properties and sugars in barhi dates. *Horticulturae*, 8(12), 1185.

Gierson, D. (2013). Ethylene and the control of fruit ripening. In Seymour G. B., Poole, M., Giovannoni, J. J., Tucker, G. A. (Ed.), ***The molecular and biochemistry of fruit ripening*** (pp. 43-73). John Wiley and Sons, Inc, Iowa.

Giovannoni, J. J. (2008). 12 Fruit ripening and its manipulation. *Ann Plant Rev Senescence Process Plants*, 26, 278-303.

Godoy, F., Olivos-Hernández, K., Stange, C., Handford, M. (2021). Abiotic stress in crop species: improving tolerance by applying plant metabolites. *Plants*, 10(2), 186.

Gontard, N., Marchesseau, S., CUQ, J. L., Guilbert, S. (1995). Water vapour permeability of edible bilayer films of wheat gluten and lipids. *International Journal of Food Science and Technology*, 30(1), 49-56.

Grajek, W. (2003). Changes in the antioxidant potential of plant materials duringprocessing and during digestion. *Food Learning Technology*. *Quality*, 4(37), 26-35.

Grierson, D. (2013). Ethylene and the control of fruit ripening. *In the Molecular Biology and Biochemistry of Fruit Ripening*. 43-73.

Guillén, F., Castillo, S., Zapata, P. J., Martínez-Romero, D., Serrano, M., Valero, D. (2007). Efficacy of 1-MCP treatment in tomato fruit: 1. duration and concentration

of 1-MCP treatment to gain an effective delay of postharvest ripening. *Postharvest Biology and Technology*, 43(1), 23-27.

Gündüz, M. (1997). Bahçe ürünlerinde pazar yapısı, muhafaza, pazarlama sistemleri ve dış ticaret ilişkisi. **Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, Yalova, Türkiye.

Güneri Bağcı, E. (2010). *Nohut Çesitlerinde Kuraklıkga Bağlı Oksidatif Stresin Fizyolojik ve Biyokimyasal Parametrelerle Belirlenmesi*, Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye.

Güneş, N. T., Horzum, Ö. (2017). Bahçe Ürünlerinde Fizyolojik Olaylar. In Türk, R., Güneş, N. T., Erkan, M., Koyuncu, M. A. (Ed.), ***Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazara hazırlanması*** (ders kitabı no:1). SOMTAD yayınları: Antalya.

Güneyli, A., Onursal, C. E., Seçmen, T., Üzümcü, S. S. (2019). Hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının Starking Delicious elma çeşidinde depolama ve raf ömrü üzerine olan etkisi. *Meyve Bilimi*, 6(1), 15-28.

Gwanpua, S. G., Van Buggenhout, S., Verlinden, B. E., Christiaens, S., Shpigelman, A., Vicent, V., ... Geeraerd, A. (2014). Pectin modifications and the role of pectin-degrading enzymes during postharvest softening of Jonagold apples. *Food Chemistry*, 158, 283-291.

Gwanpua, S. G., Verlinden, B. E., Hertog, M. L. A. T. M., Nicolai, B. M., Geeraerd, A. H. (2017). A conceptual model of the inhibitory effect of 1-methylcyclopropene on ripening of apples. *Acta Horticulturae*, 1154, 41-46.

Hajji, S., Younes, I., Affes, S., Boufi, S., Nasri, M. (2018). Optimization of the formulation of chitosan edible coatings supplemented with carotenoproteins and their use for extending strawberries postharvest life. *Food Hydrocolloids*, 83, 375-392.

Hershkovitz, V., Saguy, S. I., Pesis, E. (2005). Postharvest application of 1-MCP to improve the quality of various avocado cultivars. *Postharvest biology and technology*, 37(3), 252-264.

Hira, N., Mitalo, O. W., Okada, R., Sangawa, M., Masuda, K., Fujita, N., ... Kubo, Y. (2022). The effect of layer-by-layer edible coating on the shelf life and transcriptome of 'Kosui' Japanese pear fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 185, 111787.

Hiwasa-Tanase, K., Ezura, H. (2014). Climacteric and non-climacteric ripening. In ***Fruit ripening: physiology, signalling and genomics*** (pp. 1-14). Wallingford UK: CABI.

Hoang, N. T., Golding, J. B., Wilkes, M. A. (2011). The effect of postharvest 1-MCP treatment and storage atmosphere on 'Cripps Pink' apple phenolics and antioxidant activity. *Food Chemistry*, 127(3), 1249-1256.

Hu, B., Sun, D.-W., Pu, H., Wei, Q. (2019). Recent advances in detecting and regulating ethylene concentrations for shelf-life extension and maturity control of fruit: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 91, 66-82.

Huang, S., Sawaki, T., Takahashi, A., Mizuno, S., Takezawa, K., Matsumura, A., ... Sato, T. (2010). Melon EIN3-like transcription factors (CmEIL1 and CmEIL2) are positive regulators of an ethylene-and ripening-induced 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid oxidase gene (CM-ACO1). *Plant Science*, 178(3), 251-257.

Inaba, A. (2007). Studies on the internal feedback regulation of ethylene biosynthesis and signal transduction during fruit ripening, and the improvement of fruit quality. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 76(1), 1-12.

Ingle, M., D'Souza, M. C., Townsend, E. C. (2000). Fruit characteristics of York' apples during development and after storage. *HortScience*, 35(1), 95-98.

Ioannou, I., Ghoul, M. (2013). Prevention of enzymatic browning in fruit and vegetables. *European Scientific Journal*, 9(30), 310-341.

Iqbal, N., Khan, N. A., Ferrante, A., Trivellini, A., Francini, A., Khan, M. I. R. (2017). Ethylene role in plant growth, development and senescence: Interaction with other phytohormones. *Frontiers of Plant Science*, 8, 1-19.

İrkin, R., Ertürk, Ü., Korukluoğlu, M. (2008). Meyvelerdeki fenolik bileşiklerin sağlık yönünden önemi. **Türkiye 10. Gıda Kongesi**, Erzurum, Türkiye.

İşlek, F. (2022). *Kavunda (Cucumis melo L.) farklı organik gübreler ile yenilebilir kaplamanın dilimlenmiş meyvelerde hasat sonrası fizyolojisi üzerine etkileri*, Doktora tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.

Jahani, S., Kavoosi, G., Shakiba, A. (2014). Chemical and biological properties of trachy spermumammien capsulated in gelatin nanofilms. *International Journal Infect*, 1(1), E18420.

Johnston, J. W., Gunaseelan, K., Pidakala, P., Wang, M., Schaffer, R. J., 2009. Coordination of early and late ripening events in apples is regulated through differential sensitivities to ethylene. *Journal of Experimental Botany*, 60, 2689-2699.

Johnston, J. W., Hewett, E. W., Hertog, M. L., Harker, F. R. (2002). Harvest date and fruit size affect postharvest softening of apple fruit. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 77(3), 355-360.

Ju, C., Yoon, G. M., Shemansky, J. M., Lin, D. Y., Ying, Z. I., Chang, J., ... Chang, C. (2012). CTR1 phosphorylates the central regulator EIN2 to control ethylene hormone signaling from the ER membrane to the nucleus in Arabidopsis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(47), 19486-19491.

Jurić, S., Bureš, M. S., Vlahoviček-Kahlina, K., Stracenski, K. S., Fruk, G., Jalšenjak, N., Bandić, L. M. (2023). Chitosan-based layer-by-layer edible coatings application for the preservation of mandarin fruit bioactive compounds and organic acids. *Food Chemistry:* X, 100575.

Kader, A., Ben-Yehoshua, S. (2000). Effects of superatomic oxygen levels on postharvest physiology and quality of fresh fruits and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 20, 1-13.

Kamiyoshihara, Y., Tieman, D. M., Huber, D. J., Klee, H. J. (2012). Ligand-induced alterations in the phosphorylation state of ethylene receptors in tomato fruit. *Plant Physiology*, 160(1), 488-497.

Kamper, S. L., Fennema, O. (1985). Use of edible film to maintain water vapor gradients in foods. *Journal of Food Science*, 50: 382-384.

Kandemir, N. S. (2006). *Doğal Antimikrobiyal Madde içeren Yenilebilir Pullulan Film Uygulamanın Hazır Salatanın Raf Ömrüne Etkileri*, Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

Karaçalı, İ. (2009). ***Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması***. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 494, İzmir, Türkiye.

Karadeniz, F., Ekşi, A. (2001). Elma suyunda fenolik madde dağılımı üzerine araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(3), 135-141.

Karagöz, Ş., Demirdöven, A. (2019). Effects of some edible coating on quality of ready-to-eat Amasya apples. *Gıda*, 44(1), 60-70.

Kaynaş, K. (2017). Bahçe ürünlerinin biyokimyasal yapısı. In: Türk, R. vd., ***Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması*** (1: 37-60). Somtad Yayınları, Antalya.

Kende, H. (1993). Ethylene biosynthesis. *Annual Review of Plant Physiology, 44:* 283-307.

Khalifa, I., Barakat, H., El-Mansy, H. A., Soliman, S. A. (2016). Improving the shelf-life stability of apple and strawberry fruits applying chitosan-incorporated olive oil processing residues coating. *Food Packaging and Shelf Life*, 9, 10-19.

Khalifa, I., Barakat, H., El-Mansy, H. A., Soliman, S. A. (2017). Preserving apple (*Malus domestica* var. Anna) fruit bioactive substances using olive wastes extract-chitosan film coating. *Information Processing in Agriculture*, 4(1), 90-99.

Khaliq, G., Mohamed, M. T. M., Ghazali, H. M., Ding, P., Ali, A. (2016). Influence of gum arabic coating enriched with calcium chloride on physiological, biochemical and quality responses of mango (*Mangifera indica* L.) fruit stored under low temperature stress. *Postharvest Biology and Technology*, 111, 362-369.

Khoddami A., Wilkes M. A., Roberts T. H. (2013). Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules*, 18, 2328-2375.

Kibar, B., Şahin, B., Kıemde, O. (2020). Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) farklı tuz ve putresin uygulamalarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (4): 2315-2327.

Klein, B., Ribeiro, Q. M., Thewes, F. R., de Oliveira Anese, R., de Oliveira, F. D. C., Dos Santos, I. D., ... Wagner, R. (2021). The isolated or combined effects of dynamic controlled atmosphere (DCA) and 1-MCP on the chemical composition of cuticular wax and metabolism of 'Maxi Gala' apples after long-term storage. *Food Research International*, 140, 109900.

Knee, M. (1976). Influence of ethylene on the ripening of stored apples. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 27, 383-392.

Kolaç, T., Gürbüz, P., Yetiş, G. (2017). Doğal ürünlerin fenolik içeriği ve antioksidan özellikleri. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 5(1), 26-42.

Kolniak-Ostek, J., Oszmiański, J., Rutkowski, K. P., Wojdyło, A. (2014). Effect of 1-methylcyclopropene postharvest treatment apple and storage on the cloudy juices properties. *LWT-Food Science and Technology*, 59(2), 1166-1174.

Korsten, L. (2006). Advances in control of postharvest diseases in tropical fresh produce. *International Journal of Postharvest Technology and Innovation*, 1(1), 48-61.

Kou, X. H., Guo, W. L., Guo, R. Z., Li, X. Y., Xue, Z. H. (2014). Effects of chitosan, calcium chloride, and pullulan coating treatments on antioxidant activity in pear cv. "Huang guan" during storage. *Food and bioprocess technology*, 7, 671-681.

Koyuncu, F., Koyuncu, M. A., Polat, M. (2010). Granny Smith ve Braeburn elma çeşitlerinde 1-MCP, lovastatin ve sıcak su uygulamalarının depolama boyunca kabuk yanığı ile bütün ve dilimlenmiş elmalarda meyve kalitesi üzerine etkisi. 1-186.

Koyuncu, M. A., Eren, İ. (2005). Bazı elma çeşitlerinin soğukta depolanma koşullarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 45-52.

Koyuncu, M., Bayındır, D. (2013). Scarlet spur elma çeşidinin normal ve kontrollü atmosfer koşullarında depolanması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(2), 71-76.

Krishna, M., Nindo, C. I., Min, S. C. (2012). Development of fish gelatin edible films using extrusion and compression molding. *Journal of Food Engineering*, 108: 337-344.

Krochta, J. M., Mulder-Johnston, C. D., (1997). Edible and biodegradable polymer films: Challenges and Opportunities, *Food Technology*, 51(2), 61-74.

Kumar, R., Ghoshal, G., Goyal, M. (2021). Effect of basil leaves extract on modified moth bean starch active film for eggplant surface coating. *LWT-Food Science and Technology*, 145, 111380.

Kumar, S., Kumar, R., Pal, A., Chopra, D. S. (2019). Enzymes. In Yahia, E. M., Carrillo-Lopez, A. (Ed.), ***Postharvest physiology and biochemistry of fruits and vegetables*** . Woodhead Publishing.

Kumarihami, H. P. C., Kim, Y. H., Kwack, Y. B., Kim, J., Kim, J. G. (2022). Application of chitosan as edible coating to enhance storability and fruit quality of Kiwifruit: A Review. *Scientia Horticulturae*, 292, 110647.

Kuzucu, F. C., Aydın, M. N. (2014). 1-methylcyclopropane uygulamalarının ve farklı depolama sıcaklıklarının 'Fuji Kiku' elma çeşidinin meyve kalitesine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 101-108.

Küçük, G. S., Çelik, Ö. F., Türe, H. (2017). Yenilebilir aljinat ve zein filmlerin gıda ambalajlamasında kullanımı. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 295-311.

Lattanzio, V. (2003). Bioactive polyphenols: their role in quality and storability of fruit and vegetables. *Journal of Applied Botany*, 77(5/6), 128-146.

Laura, A., Moreno-Escamilla, J. O., Rodrigo-García, J., Alvarez-Parrilla, E. (2019). Phenolic compounds. ***Postharvest physiology and biochemistry of fruits and vegetables*** (12. ed.). Woodhead Publishing.

Lee, H. Y., Yoon, G. M. (2017). Kinase assay for CONSTITUTIVE TRIPLE RESPONSE 1 (CTR1) in Arabidopsis thaliana. *In Methods in molecular biology*,1573, 133-140.

Lee, J., Cheng, L., Rudell, D. R., Nock, J. F., Watkins, C. B. (2019). Antioxidant metabolism in stem and calyx end tissues in relation to flesh browning development during storage of 1-methylcyclopropene treated 'Empire' apples. *Postharvest Biology and Technology*, 149, 66-73.

Li, F., Min, D., Song, B., Shao, S., Zhang, X. (2017). Ethylene effects on apple fruit cuticular wax composition and content during cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 134, 98-105.

Li, F., Zhang, X., Wang, J., Jiang, Y., Zhang, X., Li, X. (2022). Preharvest application of 1-methylcyclopropene and ethephon altered cuticular wax biosynthesis and fruit quality of apples at harvest and during cold storage. *Horticultural Plant Journal*, 8(2), 143-152.

Li, H., Wang, Y., Liu, F., Yang, Y., Wu, Z., Cai, H., ... Li, P. (2015). Effects of chitosan on control of postharvest blue mold decay of apple fruit and the possible mechanisms involved. *Scientia Horticulturae*, 186, 77-83.

Li, L., Lichter, A., Chalupowicz, D., Gamrasni, D., Goldberg, T., Nerya, O., ... Porat, R. (2016). Effects of the ethylene-action inhibitor 1-methylcyclopropene on postharvest quality of non-climacteric fruit crops. *Postharvest Biology and Technology*, 111, 322-329.

Lim, S. H., Hudson, S. M. (2003). Review of chitosan and its derivatives as antimicrobial agents and their uses as textile chemicals. *Journal Macromol Science*, 43, 223-269.

Liu, R., Wang, Y., Qin, G., Tian, S. (2016). Molecular basis of 1-methylcyclopropene regulating organic acid metabolism in apple fruit during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 117, 57-63.

Liu, Z., Du, M., Liu, H., Zhang, K., Xu, X., Liu, K., ... Liu, Q. (2021). Chitosan films incorporating litchi peel extract and titanium dioxide nanoparticles and their application as coatings on watercored apples. *Progress in Organic Coatings*, 151, 106103.

Long, H., Bi, Y., Pu, L., Xu, W., Xue, H., Fu, G., Prusky, D. (2022). Preparation of chitosan/fennel seed essential oil/starch sodium octenyl succinate composite films for apple fruit preservation. *LWT*, 167, 113826.

Lu, L., Zuo, W., Wang, C., Li, C., Feng, T., Li, X., ... Chen, X. (2021). Analysis of the postharvest storage characteristics of the new red-fleshed apple cultivar 'Meihong'. *Food Chemistry*, 354, 129470.

Lu, X. G., Ma, Y. P., Liu, X. H. (2012). Effects of maturity and 1-MCP treatment on postharvest quality and antioxidant properties of 'Fuji' apples during long-term cold storage. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 53, 378-386.

Lv, J., Zhang, J., Han, X., Bai, L., Xu, D., Ding, S., ... Li, J. (2020). Genome wide identification of superoxide dismutase (SOD) genes and their expression profiles under 1-methylcyclopropene (1-MCP) treatment during ripening of apple fruit. *Scientia Horticulturae*, 271, 109471.

Lv, J., Zhang, Y., Sun, M., Chen, J., Ge, Y., Li, J. (2023). 1-methylcyclopropene (1-MCP) treatment differentially mediated expression of vacuolar processing enzyme (VPE) genes and delayed programmed cell death (PCD) during ripening and senescence of apple fruit. *Scientia Horticulturae*, 307, 111489.

Ma, Y., Ban, Q., Shi, J., Dong, T., Jiang, C. Z., Wang, Q. (2019). 1-methylcyclopropene (1-MCP), storage time, and shelf life and temperature affect phenolic compounds and antioxidant activity of 'Jonagold' apple. *Postharvest Biology and Technology*, 150, 71-79.

Maadheedi, M. T. K. (2019). *Taze kesilmiş elmalarda kararmayı engelleyici maddelerin yenilebilir kaplama ile birlikte kullanımının muhafaza süresince kalite özellikleri üzerine etkisi*, Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.

MacLean, D. D., Murr, D. P., DeEll, J. R., Horvath, C. R. (2006). Postharvest variation in apple (*Malus* × *domestica* Borkh.) flavonoids following harvest, storage, and 1-MCP treatment. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 54(3), 870-878.

Madanipour, S., Alimohammadi, M., Rezaie, S., Nabizadeh, R., Jahed Khaniki, G., Hadi, M., ... Yousefzadeh, S. (2019). Influence of postharvest application of chitosan combined with ethanolic extract of liquorice on shelflife of apple fruit. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 17, 331-336.

Martínez-Romero, D., Bail´en, G., Serrano, M., Guill´en, F., Valverde, J. M., Zapata, P., Castillo, S., Valero, D. 2007. Tools to maintain postharvest fruit and vegetable quality through the inhibition of ethylene action: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47(6), 543-560.

Masia, A. (1998). Superoxide dismutase and catalase activities in apple fruit during ripening and post-harvest and with special reference to ethylene. *Physiologia Plantarum*, 104(4), 668-672.

Massolo, J. F., Concellón, A., Chaves, A. R., Vicente, A. R. (2011). 1-Methylcyclopropene (1-MCP) delays senescence, maintains quality and reduces browning of non-climacteric eggplant (*Solanum melongena* L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 59(1), 10-15.

Mastromatteo, M., Conte, A., Del Nobile, M. A. (2010). Combined used of modified atmosphere packaging and natural compounds for food preservation. *Food Engineering Reviews*, 2: 28-38.

Mditshwa, A., Fawole, O. A., Opara, U. L. (2018). Recent developments on dynamic controlled atmosphere storage of apples–A review. *Food Packaging and Shelf Life*, 16, 59-68.

Memete, A. R., Teusdea, A. C., Timar, A. V., Vuscan, A. N., Mintaș, O. S., Cavalu, S., Vicas, S. I. (2022). Effects of different edible coatings on the shelf life of fresh black mulberry fruits (*Morus nigra* L.). *Agriculture*, 12(7), 1068.

Mezey, J., Mezeyová, I. (2018). Changes in the levels of selected organic acids and sugars in apple juice after cold storage. *Czech Journal of Food Sciences*, 36(2), 175-180.

Mohan, C. O., Ravishankar, C. N., Latitha, K. V., Srinivasa Gopal, T. K. (2012). Effect of chitosan edible coating on the quality of double filleted ındian oil sardine (*Sardinella longiceps*) during chilled storage. *Food Hydrocolloids*, 26(1), 161-174.

Moldao-Martins, M., Beirao-da-Costa, S. M., Beirao-da-Costa, M. L. (2003). The effects of edible coatings on postharvest quality of the "Bravo de Esmolfe" apple. *European Food Research and Technology*, 217(4), 325-328.

Muche, B. M. (2016). *Effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on the flavour metabolites of apple juice*, PhD thesis. Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.

Musacchi, S., Serra, S. (2018). Apple fruit quality: overview on pre-harvest factors. *Scientia Horticulturae*, 234, 409-430.

Naczk, M., Shahidi, F. (2004). Extraction and analysis of phenolics in Food. *Journal of Chromatography A*, 1054(1), 95-111.

Nair, M. S., Saxena, A., Kaur, C., (2018). Effect of chitosan and alginate-based coatings enriched with pomegranate peel extract to extend the postharvest quality of guava (*Psidium guajava* L.). *Food Chemistry*, 240, 245-252.

Nasrin, T. A. A., Rahman, M. A., Hossain, M. A., Islam, M. N., Arfin, M. S. (2017). Postharvest quality response of strawberries with aloe vera coating during refrigerated storage. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 92(6), 598-605.

Nath, P., Trivedi, P. K., Sane, V. A., Sane, A. P. (2006). Role of ethylene in fruit ripening. *In Ethylene Action in Plants*, 151-184.

Nguyen, H. V., Nguyen, D. H. (2020). Effects of nano-chitosan and chitosan coating on the postharvest quality, polyphenol oxidase activity and malondialdehyde content of strawberry (*Fragaria* x *ananassa* Duch.). *Journal of Horticulture and Postharvest Research*, 3(1), 11-24.

Niu, J., Hou, Z., Ou, Z., Hui, W. (2018). Comparative study of effects of resveratrol, 1-MCP and DPA treatments on postharvest quality and superficial scald of 'Starkrimson' apples. *Scientia Horticulturae*, 240, 516-521.

Oetiker, J. H., Yang, S. F. (1995). The role of ethylene ın fruit ripening. *Acta Horticulturae*, 398, 167-178.

Olivas, G. L., Barbosa-Canovas, G. V. (2005). Edible coatings for fresh-cut fruits. Crit. Rev. *Food Sci*., 45, 657-670.

Onursal, C. E. (2022). *Scarlet spur elma çeşidinde hasat zamanının belirlenmesi ve farklı depolama sistemlerinin meyve kalitesi üzerine etkileri*, Doktora tezi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta, Türkiye.

Onursal, C. E., Erbaş, D., Koyuncu, M. A. (2015). Eğirdir koşullarında yetiştirilen Pink Lady elma çeşidinde farklı atmosfer bileşimlerinin depolama boyunca meyve kalitesine etkisi. *Suleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Science*, 19(2), 179-183.

Onursal, C. E., Koyuncu, M. A. (2022). Scarlet spur elma çeşidinin hasat sonrası kalitesine hasat zamanı ve 1-MCP uygulamasının etkileri. *Bahçe*, 51(2), 73-82.

Ortiz, A., Graell, J., Lara, I. (2011). Cell wall-modifying enzymes and firmness loss in ripening Golden Reinders apples: A comparison between calcium dips and ULO storage. *Food Chemistry*, 128(4), 1072-1079.

Öz, A. T., Süfer, Ö. (2012). Meyve ve sebzelerde hasat sonrası kalite üzerine yenilebilir film ve kaplamaların etkisi. *Akademik Gıda*, 10(1), 85-91.

Özbek, S. (1993). ***Genel Meyvecilik***. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 31, Adana. 386s.

Özdemir, K. S., Gökmen, V. (2019). Effect of chitosan-ascorbic acid coatings on the refrigerated storage stability of fresh-cut apples. *Coatings*, 9(8), 503.

Özelkök, İ. S., Acıcan, T., Yalçın, M., Kaynas, K. (2005). Depolanabilen bahçe ürünlerinde kayıpların önlenmesi amacıyla prototip bir sıvı kimyasal (antioksidant, fungusit, mineral) aplikatörü'nün gelistirilmesi. Proje No: TOGTAG, TARP-2544.

Özelkök, S., Kaynaş, K., Ertan, Ü. (1997). Yumuşak Çekirdekli Meyvelerde Gözlenen Fizyolojik Bozukluklar. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 21(24), 145-151.

Öztürk, N., Tunalıer, Z. (2002). Antioksidan Etki ve Fenolik Bileşikler. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Özüpek, Ö., 2010. *Derim Sonrası 1-methylcyclopropene uygulamalarının bazı elma çeşitlerinin muhafazası üzerine etkisi*, Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Özüpek, Ö., Köksal, A. İ. (2012). Ankara koşullarında yetiştirilen 'Cooper 900' ve 'Gloster' elma çeşitlerinin muhafazası üzerine 1-metylcyclopropene uygulamalarının etkisi. **V. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, İzmir, Türkiye.

Panahirad, S., Dadpour, M., Peighambardoust, S. H., Soltanzadeh, M., Gullón, B., Alirezalu, K., Lorenzo, J. M. (2021). Applications of carboxymethyl cellulose-and pectin-based active edible coatings in preservation of fruits and vegetables: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 663-673.

Park, H. J. (1999). Development of advanced edible coating for fruits. *Trends in Food Science and Technology*, 10: 254-260.

Pech, J. C., Latche, A., Bouzayen, M. (2010). Ethylene biosynthesis. In ***plant hormones, biosynthesis, signal transduction, action*** (pp. 115-136). Springer: Dordrecht, Netherlands.

Perez-Gago, M. B., Gonzalez-Aguilar, G. A., Olivas, G. I. (2010). Edible coatings for fruits and vegetables. *Steward Postharvest Review*, 6, 1-4.

Petriccione, M., Mastrobuoni, F., Pasquariello, M. S., Zampella, L., Nobis, E., Capriolo, G., Scortichini, M. (2015). Effect of chitosan coating on the postharvest quality and antioxidant enzyme system response of strawberry fruit during cold storage. *Foods*, 4(4), 501-523.

Petriccione, M., Sanctis, F. D., Pasquariello, M. S., Mastrobuoni, F., Rega, P., Scortichini, M., Mencarelli, F. (2015). The effect of chitosan coating on the quality and nutraceutical traits of sweet cherry during postharvest life. *Food Bioprocess Technology*, 8, 394-408.

Piechowiak, T., Grzelak-Błaszczyk, K., Sójka, M., Skóra, B., Balawejder, M. (2022). Quality and antioxidant activity of highbush blueberry fruit coated with starch-based and gelatine-based film enriched with cinnamon oil. *Food Control*, 138, 109015.

Pilon, L., Spricigo, P. C., Miranda, M., de Moura, M. R., Assis, O. B. G., Mattoso, L. H. C., Ferreira, M. D. (2015). Chitosan nanoparticle coatings reduce microbial growth on fresh-cut apples while not affecting quality attributes. *International Journal of Food Science & Technology*, 50(2), 440-448.

Qi, H., Hu, W., Jiang, A., Tian, M., Li, Y. (2011). Extending shelf-life of fresh-cut 'Fuji'apples with chitosan-coatings. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 12(1), 62-66.

Qi, Y., Lei, Q., Zhang, Y., Liu, X., Zhou, B., Liu, C., Ren, X. (2017). Comparative transcripome data for commercial maturity and physiological maturity of 'Royal Gala' apple fruit under room temperature storage condition. *Scientia Horticulturae*, 225, 386-393.

Qiao, H., Shen, Z., Huang, S. S. C., Schmitz, R. J., Urich, M. A., Briggs, S. P., Ecker, J. R. (2012). Processing and subcellular trafficking of ER-tethered EIN2 control response to ethylene gas. *Science*, 338(6105), 390-393.

Queiroz, C., Lopez, M. L. M., Fralho, E., Valente-Mesquita, V. L. (2008). Polyphenol oxidase: characteristics and mechanisms of browning control. *Food Reviews International*, 24(4), 361-375.

Raudone, L., Raudonis, R., Liaudanskas, M., Janulis, V., Viskelis, P. (2017). Phenolic antioxidant profiles in the whole fruit, flesh and peel of apple cultivars grown in Lithuania. *Scientia horticulturae*, 216, 186-192.

Reid, M. S. (2002). Ethylene in postharvest technology, In Kader, A. A. (Ed.), Postharvest technology of horticultural crops (3111, 139-162). ***University of California agriculture and naturel resources publication***: California.

Riva, S. C., Opara, U. O., Fawole, O. A. (2020). Recent developments on postharvest application of edible coatings on stone fruit: A review. *Scientia Horticulturae*, 262, 109074.

Robles, A., Fabjanowicz, M., Chmiel, T., Płotka-Wasylka, J. (2019). Determination and identification of organic acids in wine samples. Problems and challenges. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 120: 115630.

Rodrıguez-Delgado, M. A., Malovana, S., Perez, J. P., Borges, T., Montelongo, F. G. (2001). Separation of phenolic compounds by high-performance liquid chromatography with absorbance and fluorimetric detection. *Journal of Chromatography A*, 912(2), 249-257.

Rodrigo, M. J., Alquezar, B., Alferez, F., Zacarias, L. (2012). Biochemistry of fruits and fruit products. ***Handbook of Fruits and Fruit Processing*** (Sinha, N. K., Sidhu, J. S., Barta, J., Wu, J. S. B., Cano, P.) Wiley Blackwell, Oxford, UK.

Rodriguez, F. I., Esch, J. J., Hall, A. E., Binder, B. M., Schaller, G. E., Bleecker, A. B. (1999). A copper cofactor for the ethylene receptor ETR1 from arabidopsis. *Science*, 283(5404), 996-998.

Saba, M. K., Watkins, C. B. (2020). Flesh browning development of 'Empire' apple during a shelf life period after 1-methylcyclopropene (1-MCP) treatment and controlled atmosphere storage. *Scientia Horticulturae*, 261, 108938.

Sabban-Amin, R., Feygenberg, O., Belausov, E., Pesis, E. (2011). Low oxygen and 1-MCP pretreatments delay superficial scald development by reducing reactive oxygen species (ROS) accumulation in stored 'Granny Smith' apples. *Postharvest Biology and Technology*, 62(3), 295-304.

Sakaldaş, M., Gündoğdu, M. A., Kaynaş, K. (2020). 1-methylcyclopropene uygulamalarının Fuji (*Malus domestica* Cv. Fuji Zhen Aztec) elma çeşidinde kalite özelliklerine etkileri. *Lapseki Meslek Yüksekokulu Uygulamalı Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 61-68.

Saleem, M. S., Anjum, M. A., Naz, S., Ali, S., Hussain, S., Azam, M., ... Ejaz, S. (2021). Incorporation of ascorbic acid in chitosan-based edible coating improves postharvest quality and storability of strawberry fruits. *International Journal of Biological Macromolecules*, 189, 160-169.

Saleem, M. S., Ejaz, S., Anjum, M. A., Nawaz, A., Naz, S., Hussain, S., Ali, S. ve Canan, İ. (2020) Postharvest application of gum arabic edible coating delays ripening and maintains quality of persimmon fruits during storage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(8), e14583.

Salinas-Roca, B., Soliva-Fortuny, R., Welti-Chanes, J., Martín-Belloso, O. (2018). Effect of pulsed light, edible coating, and dipping on the phenolic profile and antioxidant potential of fresh-cut mango. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(5), e13591.

Saltveit M. E. (2016). Etyhlene effects. In Gross, K. C., Wang, C. Y., Saltveit, M. (Ed.), ***The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks, plant science ınstitute henry a. wallace beltsville agricultural research center*** (pp. 76-82). Beltsville.

Saltveit, M. E. (1999). Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 15: 279-292.

Schmidt, S. F. P., Schultz, E. E., Ludwig, V., Berghetti, M. R. P., Thewes, F. R., de Oliveira Anese, R., ... Brackmann, A. (2020). Volatile compounds and overall quality of 'Braeburn' apples after long-term storage: Interaction of innovative storage technologies and 1-MCP treatment. *Scientia Horticulturae*, 262, 109039.

Seçmen, T., Onursal, C., Küçükyumuk, C., Eren, İ., Güneyli, A., Çalhan, Ö. (2015). Farklı kısıtlı sulama stratejilerinin muhafaza süresince braeburn elma çeşidinde fenolik bileşenlere etkisi. *Meyve Bilimi*, 2(2), 16-21.

Serek, M., Woltering, E. J., Sisler, E. C., Frello, S., Sriskandarajah, S. (2006). Controlling ethylene responses in flowers at receptor level. *Biotechnology Advances*, 24, 368-381.

Serrano, M., Diaz-Mula, H. M., Zapata, P. J., Castillo, S., Guillén, F., Martinez-Romero, D., Valverde, J. M. ve Valero, D. (2009). Maturity stage at harvest determines the fruit quality and antioxidant potential after storage of sweet cherry cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(8), 3240-3246.

Shahidi, F., Abuzaytoun, R., (2005). Chitin, chitosan, and coproducts: chemistry, production, applications, and health effects**.** *Advance Food Nutrient Research*, 49, 93-135.

Sharma, R. R., Singh, D., Singh, R. (2009). Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists: A review. *Biological Control*, 50: 205-221.

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.

Sır, E. (2006). *Hasat sonrası 1-methylcyclopropene (1-MCP) uygulamasının Granny Smith elma çeşidinin muhafaza potansiyeli üzerine etkileri*, Yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.

Siddiqui, M. H., Al-Whaibi, M. H., Basalah, M. O. (2011). Role of nitric oxide in tolerance of plants to abiotic stress. *Protoplasma*, 248(3), 447-455.

Sing, D., Sharma, R. R. (2007). Postharvest diseases of fruits and vegetables and their management. In Prasad, D. (Ed.), ***Sustainable Pest Management***. Daya Publishing House: New Delhi, India.

Singh, S., Khemariya, P., Rai, A., Rai, A. C., Koley, T. K., Singh, B. (2016). Carnauba wax-based edible coating enhances shelf-life and retains the quality of eggplant (*Solanum melongena*) fruits. *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie- Food Science and Technology*, 74, 420-426.

Sisler, E. C., Dupille, E., Serek, M. (1996). Effect of 1-methylcyclopropene and methylenecyclopropane on ethylene binding and ethylene action on cut carnations. *Plant Growth Regulation*, 18, 79-86.

Sisler, E. C., Serek, M. (1997). Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: Recent developments. *Physiologia Plantarum*, 100, 577-582.

Smith, S. M. 1984. Improvement of aroma of 'Cox's Orange Pippin' apples stored in low oxygen atmospheres. *Journal of Horticultural Science*, 59, 515-522.

Storch, T. T., Finatto, T., Pegoraro, C., Dal Cero, J., Laurens, F., Rombaldi, C. V., Girardi, C. L. (2015). Ethylene-dependent regulation of an α-l-arabinofuranosidase is associated to firmness loss in Gala apples under long term cold storage. *Food chemistry*, 182, 111-119.

Stover, E., Fargione, M. J., Watkins, C. B., Iungerman, K. A. (2003). Harvest management of Marshall 'McIntosh' apples: effects of AVG, NAA, ethephon, and summer pruning on preharvest drop and fruit quality. *HortScience*, 38(6), 1093-1099.

Strack, D. (1997). Phenolic metabolism. In P. M. Dey, J. B. Harborne (Ed.), ***Plant Biochemistry*** (pp. 387-416). Academic Press: London, UK.

Sun, Y., Shi, Z., Jiang, Y., Zhang, X., Li, X., Li, F. (2021). Effects of preharvest regulation of ethylene on carbohydrate metabolism of apple (*Malus domestica* Borkh cv. Starkrimson) fruit at harvest and during storage. *Scientia Horticulturae*, 276, 109748.

Šuput, D. Z., Lazić, V. L., Popović, S. Z., Hromiš, N. M. (2015). Edible films and coatings: Sources, properties and application. *Food and Feed Research*, 42(1), 11-22.

Şen, F., Türk, E. F. (2008). Bahçe ürünlerde 1-metilsiklopropen (1-MCP) kullanımı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45 (3), 221-228.

Tatsuki, M. (2010). Ethylene biosynthesis and perception in fruit. *Journal of Japan Society of Horticultural Science*, 79(4), 315-326.

Tatsuki, M., Endo, A., Ohkawa, H. (2007). Influence of time from harvest to 1-MCP treatment on apple fruit quality and expression of genes for ethylene biosynthesis enzymes and ethylene receptors. *Postharvest Biology and Technology*, 43(1), 28-35.

Taylor, S. U. E., Kahan, J. (2007). Effects of butylated hydroxyanisole (BHA) and Butylated Hydroxytoluene (BHT) on growth and aflatoxin production of *Aspergillus Flavus*. *Journal of Food Safety*, 1: 39-51.

Temiz, N. N. (2020). *Development of probiotic incorporated edible coatings and effects on shelf-life of fresh strawberries*, Yüksek lisans tezi. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.

Temiz, N. N., Özdemir, K. S. (2021). Microbiological and physicochemical quality of strawberries (*Fragaria* × *ananassa*) coated with *Lactobacillus rhamnosus* and inulin enriched gelatin films. *Postharvest Biology and Technology*, 173, 111433.

Thakur, R., Pristijono, P., Golding, J. B., Stathopoulos, C. E., Scarlett, C. J., Bowyer, M., Vuong, Q. V. (2018). Development and application of rice starch based edible coating to improve the postharvest storage potential and quality of plum fruit (*Prunus salicina*). *Scientia Horticulturae*, 237, 59-66.

Thewes, F. R., Balkees, B. M., Büchele, F., Wünsche, J. N., Neuwald, D. A., Brackmann, A. (2021). Ethanol vapor treatment inhibits apple ripening at room temperature even with the presence of ethylene. *Postharvest Biology and Technology*, 173, 111415.

Thewes, F. R., Both, V., Brackmann, A., Weber, A., Anese, R. O. (2015). Dynamic controlled atmosphere and ultralow oxygen storage on 'Gala' mutants quality maintenance. *Food Chemistry*, 188, 62-70.

Thongkum, M., Imsabai, W., Burns, P., McAtee, P. A., Schaffer, R. J., Allan, A. C., Ketsa, S. (2018). The effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on expression of ethylene receptor genes in durian pulp during ripening. *Plant Physiology and Biochemistry*, 125, 232-238.

Tiwari, R., Rana, C. S. (2015). Plant secondary metabolites: a review. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 3, 661-670.

Tokala, V. Y., Singh, Z., Kyaw, P. N. (2020). Fumigation and dip treatments with 1H-cyclopropabenzene and 1H-cyclopropa [*b*] naphthalene suppress ethylene production and maintain fruit quality of cold-stored 'Cripps Pink' apple. *Scientia Horticulturae*, 272, 109597.

Tokala, V. Y., Singh, Z., Kyaw, P. N. (2021). 1H-cyclopropabenzene and 1H-cyclopropa [b] naphthalene fumigation down regulates ethylene production and maintains fruit quality of controlled atmosphere stored 'Granny Smith' apple. *Postharvest Biology and Technology*, 176, 111499.

Tokatlı, K. (2016). *Karides atıklarından kitosan üretim koşullarının optimizasyonu ve kitosandan elde edilen yenilebilir film kaplamanın kirazların raf ömrüne etkisi*, Doktora tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, Türkiye.

Tran, V. T., Kingwascharapong, P., Tanaka, F., Tanaka, F. (2021). Effect of edible coatings developed from chitosan incorporated with tea seed oil on Japanese pear. *Scientia Horticulturae*, 288, 110314.

Treviño-Garza, M. Z., García, S., Heredia, N., Alanís-Guzmán, M. G., Arévalo-Niño, K. (2017). Layer-by-layer edible coatings based on mucilages, pullulan and chitosan and its effect on quality and preservation of fresh-cut pineapple (*Ananas comosus*). *Postharvest Biology and Technology*, 128, 63-75.

Tucker, G., Yin, X., Zhang, A., Wang, M., Zhu, Q., Liu, X., ... Grierson, D. (2017). Ethylene and fruit softening. *Food Quality and Safety*, 1(4), 253-267.

Tuna Güneş, N., Horzum, Ö. (2017). Bahçe Ürünlerinde Fizyolojik Olaylar. Bölüm 5. (Editörler: Türk, R., Tuna Güneş, N., Erkan, M., Koyuncu, M. A.) ***Bahçe ürünlerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması*** (pp. 61-84). Somtad Yayınları Ders Kitabı, Antalya, Türkiye.

TÜİK. (2022). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim tarihi: 6 Temmuz 2023. Erişim adresi: https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr

Uluışık, S. (2018). Olgunlaşan meyvede dokuyu düzenleyen moleküler mekanizmalar. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 11(1), 49-55.

Üstün, H., (2018). *Adi depo koşullarında muhafaza edilen 'Starkrimson' ve 'Granny Smith' elma çeşitlerinin kaliteleri üzerine modifiye atmosfer ve 1-metilsiklopropen (1-MCP) uygulamalarının etkileri*, Yüksek lisans tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, Türkiye.

Valero, D., Guillén, F., Valverde, J. M., Castillo, S., Serrano, M. (2016). Recent developments of 1-methylcyclopropene (1-MCP) treatments on fruit quality attributes. *Eco-friendly technology for postharvest produce quality*, 185-201.

Valero, D., Martınez-Romero, D., Valverde, J. M., Guillen, F., Serrano, M. (2003). Quality improvement and extension of shelf life by 1-methylcyclopropene in plum as affected by ripening stage at harvest. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 4(3), 339-348.

Valizadeh, A. (2011). *Granny Smith elma çeşidinde 1-MCP uygulamasının meyve kalitesi ve muhafazaya etkisi*, Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.

Vallarino, J. G., Osorio, S. (2019). Organic acids, Chapter 10. ***Postharvest physiology and biochemistry of fruits and vegetables*** (Editör: Yahia, E. M., Carrillo-Lopez, A.). Woodhead Publishing.

Vargas, M., Pastor, C., Chiralt, A., McClements, D. J., Gonzalez-Martinez, C. (2008). Recent advances in edible coatings for fresh and minimally processed fruits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48(6), 496-511.

Veberic R., Jakopic J., Stampar F., Schmitzer V. (2009). European elderberry (*Sambucus nigra* L.) rich in sugars, organic acids, anthocyanins and selected polyphenols. *Food Chemistry*, 114, 511-515.

Ventura-Aguilar, R. I., Bautista-Banos, S., Flores-García, G., Zavaleta-Avejar, L. (2018). Impact of chitosan based edible coatings functionalized with natural compounds on Colletotrichum fragariae development and the quality of strawberries. *Food Chemistry*, 262, 142-149.

Vieira, J. M., Flores-López, M. L., de Rodríguez, D. J., Sousa, M. C., Vicente, A. A., Martins, J. T. (2016). Effect of chitosan-aloe vera coating on postharvest quality of blueberry (*Vaccinium corymbosum*) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 116, 88-97.

Villalobos-Acuna, M., Mitcham, E. J. (2008). Ripening of European pears: The chilling dilemma. *Postharvest Biology and Technology*, 49(2), 187-200.

Vogt, T. (2010). Phenylpropanoid biosynthesis. *Molecular plant*, 3(1), 2-20.

Wan, V. C., Lee, C. M., Lee, S. Y. (2006). Understanding consumer attitudes on edible films and coatings: focus group findings. *Journal of Sensory Studies*, 22, 353-366.

Wang, C., Li, H., Ecker, J. R. (2002). Ethylene biosynthesis and signaling networks. *The Plant Cell*, 14, 131-151.

Wang, N., Guo, T., Wang, P., Sun, X., Shao, Y., Liang, B., Jia, X., Gong, X., Ma, F., (2017). Functional analysis of apple MhYTP1 and MhYTP2 genes in lead senescence and fruit ripenig. *Scientia Horticulturae*, 221: 23-32.

Watkins, C. B. (2006). 1-methylcyclopropene (1-MCP) based technologies for storage and shelf life extension. *International Journal Postharvest Technology and Innovation*, 1(1), 62-68.

Watkins, C. B., Ekman, J. H. (2005). How postharvest technologies affect quality. ***Environmentally Friendly Technologies for Agricultural Produce Quality*** (447-474). Taylor & Francis Group, LLC.

Watkins, C. B., Kupferman, E., Rosenberger, D. A. 2016. Apple. In Gross, K. C., Wang, C. Y., Saltveit, M. (Ed.), ***The Commercial Storage Of Fruits*** (pp. 176-194), Vegetables, And lorist And Nursery Stocks, Plant Science Institute Henry A. Wallace Beltsville Agricultural Research Center: Beltsville.

Wawrzyńczak, A., Jóźwiak, Z. B., Rutkowski, K. (2007). The influence of storage conditions and 1-MCP treatment on ethylene evolution and fruit quality in 'Gala' apples. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 66(1), 187-196.

Weber, A., Thewes, F. R., de Oliveira Anese, R., Both, V., Pavanello, E. P., Brackmann, A. (2017). Dynamic controlled atmosphere (DCA): interaction between DCA methods and 1-methylcyclopropene on 'Fuji Suprema' apple quality. *Food chemistry*, 235, 136-144.

Wen, X., Zhang, C., Ji, Y., Zhao, Q., He, W., An, F., ... Guo, H. (2012). Activation of ethylene signaling is mediated by nuclear translocation of the cleaved EIN2 carboxyl terminus. *Cell Research*, 22(11), 1613-1616.

Williamson, V. G., Frisina, C., Tareen, M. N., Stefanelli, D. (2018). Storage performance of two 'Pink Lady®'clones differs, but 1-MCP treatment is beneficial, regardless of maturity at harvest. *Scientia Horticulturae*, 235, 142-151.

Win, N. M., Yoo, J., Naing, A. H., Kwon, J. G., Kang, I. K. (2021). 1-Methylcyclopropene (1-MCP) treatment delays modification of cell wall pectin and fruit softening in "Hwangok" and "Picnic" apples during cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 180, 111599.

Wu, J., Gao, H., Zhao, L., Liao, X., Chen, F., Wang, Z., Hu, X. (2007). Chemical compositional characterization of some apple cultivars. *Food Chemistry*, 103(1), 88-93.

Xie, X., Song, J., Wang, Y., Sugar, D. (2014). Ethylene synthesis, ripening capacity, and superficial scald inhibition in 1-MCP treated 'd'Anjou' pears are affected by storage temperature. *Postharvest Biology and Technology*, 97, 1-10.

Xie, Y., Guo, F., Zhang, F., Song, K., Wang, Y., Chen, Y., ... Jiang, L. (2023). Effect of postharvest 1-methylcyclopropene application on reactive oxygen species scavenging and sucrose metabolism in Gynura bicolor DC. *Plant Physiology and Biochemistry*, 195, 124-133.

Yalav, F. (2021). *Çanakkale yöresinde yetiştirilen Granny Smith ve Pink Lady elma çeşitlerinde dinamik kontrollü atmosferde depolama ve hasat sonrası 1-MCP (1-metilsiklopropen) uygulamasının birlikte kullanımının meyve kalitesine etkileri*, Doktora tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye.

Yalav, F., Kaynaş, K. (2018). Pink Lady elma çeşidinde hasat sonrası 1-methylcyclopropene uygulaması ve dinamik atmosferde depolamanın uzun dönem depolamada kaliteye olan etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(Ek Sayı), 1-7.

Yang, X., Song, J., Campbell-Palmer, L., Fillmore, S., Zhang, Z. (2013). Effect of ethylene and 1-MCP on expression of genes involved in ethylene biosynthesis and perception during ripening of apple fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 78, 55-66.

Yavaş, F. (2019). *AVG ve 1-MCP uygulamalarının Fuji ve Red Delicious elma çeşidi meyvelerinin kalitesi ve muhafaza süresi üzerine etkileri*, Yüksek lisans tezi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, Türkiye.

Yemenicioğlu, A., Özkan M., Cemeroğlu B. (1997). Heat inactivation kinetics of apple polyphenoloxidase and activation of its latent form. *Journal of Food Science*, 62(3), 508-510.

Yılmaz, L., Bayizit, A. A., Yılsay, T. Ö. (2007). Süt proteinlerinin yenilebilir film ve kaplamalarda kullanılması. *Gıda Teknolojiler Elektronik Dergisi*, I, 59-64.

Yılmaz, N. (2022). *Patlıcanda hasat öncesi farklı organik gübrelerin verim ve kalite üzerine olan etkisi ile farklı yenilebilir kaplamaların hasat sonrası fizyolojisi üzerine etkileri*, Doktora tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.

Yılmaz, N., Çavuşoğlu, Ş., İşlek, F., Bitik, S. (2022). Fenolik bileşiklerin biyokimyası ve hasat sonrası önemi. In Kazankaya, A., Doğan, A. (Ed.), ***Tarımsal perspektif***, (pp. 354). İksad International Publishing House: Türkiye.

Yihui, G., Song, J., Du, L., Vinqvist, M., Palmer, L. C., Fillmore, S., ... Zhang, Z. (2018). Characterization of laccase from apple fruit during postharvest storage and its response to diphenylamine and 1-methylcyclopropene treatments. *Food Chemistry*, 253, 314-321.

Zhang Y., Li P., Cheng L. (2010). Developmental changes of carbohydrates, organic acids, amino acids, and phenolic compounds in 'Honeycrisp' apple flesh. *Food Chemistry*, 123, 1013-1018.

Zhang, F., Xie, Y., Shi, J., Jiang, L. (2022). Effects of 1-methylcyclopropene treatment on phenolic metabolism in postharvest Gynura bicolor DC. *Scientia Horticulturae*, 293, 110668.

Zhang, J., Cheng, D., Wang, B., Khan, I., Ni, Y. (2017). Ethylene control technologies in extending postharvest shelf life of climacteric fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(34), 7308-7319.

Zhang, Q., Yang, W., Zhang, S., Tang, J., Shi, X., Qin, S., ... Xiao, H. (2023). Enhancing the applicability of gelatin-carboxymethyl cellulose films by cold plasma modification for the preservation of fruits. *LWT*, 178, 114612.

Zhang, W., Li, X., Jiang, W. (2020). Development of antioxidant chitosan film with banana peels extract and its application as coating in maintaining the storage quality of apple. *International Journal of Biological Macromolecules*, 154, 1205-1214.

Zhang, W., Zhao, H., Zhang, J., Sheng, Z., Cao, J., Jiang, W. (2019). Different molecular weights chitosan coatings delay the senescence of postharvest nectarine fruit in relation to changes of redox state and respiratory pathway metabolism. *Food Chemistry*, 289, 160-168.

Zhang, Y. L., Cui, Q. L., Wang, Y., Shi, F., Liu, Y. P., Liu, J. L., Nie, G. W. (2021). Effect of carboxymethyl chitosan-gelatin-based edible coatings on the quality and antioxidant properties of sweet cherry during postharvest storage. *Scientia Horticulturae*, 289, 110462.

Zhong, S., Lin, Z., Grierson, D. (2008). Tomato ethylene receptor-CTR interactions: Visualization of NEVER-RIPE interactions with multiple CTRs at the endoplasmic reticulum. *Journal of Experimental Botany*, 59(4), 965-972.

Zhu, S. J. (2006). Non-chemical approach to decay control in postharvest fruit. In Noureddin, B., Norio, S. (Ed.), ***Advances in postharvest technologies for horticultural crops.*** (pp. 297-313). Research Signpost: Trivandrum, India.

Zhu, X., Wang, Q., Cao, J., Jiang, W. (2008). Effects of Chitosan coating on postharvest quality of mango (*Mangifera indica* L. cv. Tainong) fruits. *Journal of Food Processing and Preservation*, 32(5): 770-784.

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	:	Onur TEKİN

Eğitim Bilgileri

Lisans	:	
Üniversite	:	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Fakülte	:	Ziraat Fakültesi
Bölüm	:	Bahçe Bitkileri
Mezuniyet Yılı	:	2013
Yüksek Lisans	:	
Üniversite	:	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Enstitü	:	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	:	Bahçe Bitkileri
Mezuniyet Yılı	:	2016

Bahar, A., Çavuşoğlu, S., Yılmaz, N., Tekin, O., Ercisli, S. (2022). The effect of different doses of 1-methylcyclopropene on postharvest physiology and predicting ethylene production through multivariate adaptive regression splines in cocktail tomato. *Horticulturae*, 8(7), 567.

Çavuşoğlu, S., Şensoy, S., Karataş, A., Tekin, O., İşlek, F., Yılmaz, N., ... Mlcek, J. (2021). Effect of pre-harvest organic cytokinin application on the post-harvest physiology of pepper (*Capsicum annuum* L.). *Sustainability*, 13(15), 8258.

Çavuşoğlu, S., Yılmaz, N., İşlek, F., Tekin, O., Sağbaş, H. I., Ercişli, S., ... Nečas, T. (2021). Effect of methyl jasmonate, cytokinin, and lavender oil on antioxidant enzyme system of apricot fruit (*Prunus armeniaca* L.). *Sustainability*, 13(15), 8565.

Çavuşoğlu, Ş., Yılmaz, N., İşlek, F., Tekin, O. (2021). Effect of methyl jasmonate treatments on fruit quality and antioxidant enzyme activities of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) during cold storage. *Journal of Agricultural Sciences*, 27(4), 460-468.

Tekin, O., Çavuşoğlu, Ş. (2018). The effects of dıfferent postharvest applıcatıons on some physıcochemıcal propertıes ın 'rubygem' and 'sabrına' strawberry (*fragaria* x *ananassa* duch.) cultıvars. *Applied Ecology & Environmental Research*, 16(4).

Çavuşoğlu, Ş., İşlek, F., Yılmaz, N., Tekin, O. (2020). Kayısıda (*Prunus armeniaca* L.) metil jasmonate, sitokinin ve lavanta yağı uygulamalarının hasat sonrası fizyolojisi üzerine etkileri. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 30(1), 136-146.

Türkoğlu, N., Gündoğdu, M., Taş, A., Berk, S., Tekin, O. (2019). Phytochemical properties of some blackberry genotypes grown in Van ecology. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 36(1), 67-73.

Çavuşoğlu, Ş., Tekin, O., Bahar, A., Ercişli, S., Özrenk, K., Durmaz, N. (2018). Effects of post-harvest UV-C and hot water treatments on quality attributes of '0900 Ziraat' cherries throughout the cold storage in modified atmosphere packages. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(4), 634-642.

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORİJİNALLİK RAPORU

Tarih 20/07/2023

Tez Başlığı: 1-MCP (1-Metilsiklopropen) ve Yenilebilir Kaplama Malzemelerinin Red Chief Standart Elma Çeşidi ile Kırmızı Aslik ve Pamuk Mahalli Elma Çeşitlerinin Muhafazası ve Raf Ömrü Üzerine Etkileri

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın, kapak sayfası, giriş, ana bölümler ve sonuç bölümlerinden oluşan toplam 591 (beşyüz doksanbir) sayfalık kısmına ilişkin, 20/05/2023 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre tezimin benzerlik oranı % 16 (on altı) dır.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Onur TEKİN
Öğrenci No: 169101044
Anabilim Dalı: Bahçe Bitkileri
Programı:
Statüsü: ( ) Yüksek lisans (X) Doktora

DANIŞMAN	**ENSTİTÜ ONAYI**
UYGUNDUR	UYGUNDUR