



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MERSİN YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ‘HAYWARD’ KİVİ ÇEŞİDİNDE
MODİFİYE ATMOSFER PAKETLEMENİN SOĞUKTA MUHAFAZAYA
ETKİSİ**

İbrahim KARACA

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
EYLÜL-2019



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MERSİN YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ‘HAYWARD’ KİVİ ÇEŞİDİNDE
MODİFİYE ATMOSFER PAKETLEMENİN SOĞUKTA MUHAFAZAYA
ETKİSİ**

İbrahim KARACA

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
EYLÜL-2019**

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MERSİN YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ‘HAYWARD’ KİVİ ÇEŞİDİNDE
MODİFİYE ATMOSFER PAKETLEMENİN SOĞUKTA MUHAFAZAYA
ETKİSİ**

İbrahim KARACA

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR danışmanlığında hazırlanan bu tez **04/09/2019** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR
Başkan

Prof.Dr. Celil TOPLU
Üye

Doç.Dr. Ercan YILDIZ
Üye

Kod No: 1187

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

18.08.2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İbrahim KARACA

ÖZET

MERSİN YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ‘HAYWARD’ KIVI ÇEŞİDİNDE MODİFİYE ATMOSFER PAKETLEMENİN SOĞUKTA MUHAFAZAYA ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı, Mersin ilinde yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin kontrol ve modifiye atmosferde paketlenerek (MAP) muhafaza sırasında meyve kalitesinde görülen değişimlerin belirlenmesidir. Bu çalışmada materyal olarak Mersin ilinde yetiştirilen, ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyveleri kullanılmıştır. Meyveler kontrol ve MAP koşullarında $0\pm0,5$ °C ve %90–95 oransal nemde 6 ay süreyle depolanmıştır. Ağırlık kayıpları, görünüş (1–5), torbalar içindeki CO₂ ve O₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi, fizyolojik ve mantarsal bozulmalar, meyve kabuk ve et rengi, meyve eti sertliği, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı, titre edilebilir asit (TEA) miktarı, meyve suyu pH değeri, SÇKM/TEA oranı, C vitamini miktarı ve tat (1–9) puanlaması analizleri yapılmıştır. Kontrol ve MAP torbalarda depolanan kivilere ait meyvelerin her yinelemesindeki raf ömürlerinin belirlenmesi için, meyveler 20 °C’de %70 ($\pm 5,0$) oransal nemde 7 gün süreyle bekletilmiş ve analizler tekrarlanmıştır.

Bulgularımıza göre, tüm kalite parametreleri birlikte değerlendirildiğinde; MAP uygulanan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerin kalitelerinden bir şey kaybetmeden 0 °C sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarında 6 ay başarıyla muhafaza edilebileceği saptanmıştır. Kontrol meyvelerinin ise 0 °C sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarında 4 ay başarıyla depolanabileceği belirlenmiştir.

2019, 73 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kivi, ‘Hayward’, muhafaza, MAP, kalite

ABSTRACT

MODIFIED ATMOSPHERE STORAGE OF 'HAYWARD' KIWIFRUIT VARIETY GROWN IN MERSİN REGION

The aim of this study, effects on the quality in 'Hayward' kiwifruit variety grown in Mersin and performance of this variety were determined in modified atmosphere and cold storage. As the material in this study, 'Hayward' kiwifruit variety grown in Mersin was used. Kontrol and modified atmosphere packaging (MAP) after stored at $0\pm0,5$ °C and 90 ± 5 % relative humidity for 6 months in cold stores and were analyzed every month. In addition to kiwifruits were kept at 20°C and 70 ± 5 % relative humidity for 7 days and were analyzed. The weight loss, appearance (1–5), CO₂ and O₂ concentrations in the bag, incidence of physiological disorders and fungal decay, fruit skin and flesh color, fruit flesh firmness, total soluble solid content (TSS), titratable acidity (TA), TSS/TA rate, juice pH value, vitamin C content and taste (1–9) were determined during storage and shelf life.

Based on our findings, when all quality parameters are assessed together, MAP 'Hayward' kiwifruit fruits can be successfully stored for 6 months under 0 °C temperature and 90% relative humidity conditions without losing their quality. Control fruits can be stored for 4 months under 0 °C temperature and 90% relative humidity conditions.

2019, 73 page

Key Words: Kiwifruit, 'Hayward', storage, MAP, quality

TEŞEKKÜR

Kivi yetiştiriciliği Mersin yöresinde her geçen gün artmaktadır. Ülkemizin yetiştiren değişik yörelerindeki kivilerin muhafazasına yönelik çok çalışma olmakla birlikte, Mersin yöresinde yetiştirilen kivilerin muhafazasına yönelik ilk çalışma olması nedeniyle konu önem arz etmektedir.

Bu çalışmayla, Mersin yöresinde yetiştirilen kivi meyvelerinin soğuk hava depolarında MAP muhafazası ve raf ömrü çalışmaları yapılarak muhafaza olanaklarının geliştirilmesine yönelik bilgi birikimi sağlanacaktır.

Ülkemizde kivi üreticilerimizin çoğu, yüksek fiyatla satabileceği Haziran-Temmuz aylarına kadar meyveleri depolama konusunda yeterli bilgiye sahip değildir. Mersin yöresinde kivi yetiştiriciliği yapan üreticiler ve bölgeden meyve alıp pazarlayan tüccarlar için gerekli olabilecek önemli bilgilere ulaşılacak olup, kivi meyvelerinin daha kaliteli ve daha uzun süre tüketiciye sunulmasının yanında üretici ürününü değer fiyata pazarlayabilecek ve tüccar da zarar etmeyecektir. Böylece ülke ekonomisine de katkı sağlanacaktır.

Ülkemizde kivi tüketim alışkanlığının gelişmesine ve daha kaliteli, sağlıklı ve daha uzun süre tüketilmesine katkı sağlanacaktır. Ayrıca iç tüketimin ihtiyacının karşılanmasının yanında dış satımda da depolama tekniklerinin kullanılmasına katkı sağlanması beklenmektedir.

Bu çalışma, Mersin yöresinde her geçen gün üretimi artan kivi meyvelerinin hasat sonrası kalitelerindeki değişimleri belirlemeye ve soğukta depolamanın meyve kalitesindeki değişimlere etkisinin araştırılmasını içermektedir. Tüketici tercihleri ve isteklerindeki değişim ile birlikte farklı ekolojik koşullara sahip Türkiye'nin değişik bölgelerinde aynı kiviler aynı performansı göstermedikleri bilinmektedir. Bu çalışmayla Mersin yöresinde yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinin hasat sonrası kalitesinin korunmasıyla pazara daha uzun bir dönem içerisinde ürün sunulabileceği, sezonu dışındaki dönemde meyvelerinin piyasada olmasını sağlanması, kalite korunarak kayıpların azaltılması, üreticilere ve ülkemize katkı sağlanması söz konusudur.

Yüksek lisanstez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve her türlü yardımı esirgemeyen saygıdeğer danışmanım Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR'e, Prof.Dr. Elif ÇANDIR'a, Prof.Dr. Celil TOPLU'ya, tez çalışmaları sırasında destek olan tüm Bahçe

Bitkileri Anabilim Dalı ğretim elemanlarına, Mersin’da meyveleri yetiştiren ve hasatta yardımcı olan üreticilerimize ve Anabilim Dalımız doktora ğrencileri Ziraat Yüksek Mühendisi Zafer KARAŞAHİN ve yüksek lisans ğrencisi Ahmet KARA’ya, çalışmanın soğukta muhafaza ayağının yürütüldüğü Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Mùdùrlüğü’ne ve Dr. Mustafa ÜNLÜ’ye, MAP torbaların sağlanmasında katkılarından dolayı Prof. Dr. Fatih şEN ve kiviler için geliştirdiği 5 kg’lıkMAP torbalarınıkullandıran Xtend® firmasınadesteklerinden dolayı sonsuz saygı ve teőekkùrlerimi sunarım.

Her zaman maddi ve manevi desteklerini gördüğüm aileme, çalışmalarım sırasında desteğini esirgemeyen eşime sonsuz teőekkùrlerimi sunarım.

İbrahim KARACA

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	23
3.1. Materyal.....	23
3.2. Yöntem	25
3.2.1. Yapılan Uygulamalar	27
3.2.2. Yapılan Ölçümler ve İzlenen Parametreler.....	28
3.2.2.1. Ağırlık Kayıpları	28
3.2.2.2. Torbalar İçindeki CO ₂ ve O ₂ Konsantrasyonlarının Belirlenmesi.....	28
3.2.2.3. Fizyolojik Bozulmalar	28
3.2.2.4. Mantarsal Bozulmalar	29
3.2.2.5. Meyve Kabuk ve Et Rengi	29
3.2.2.6. Görünüş	30
3.2.2.7. Meyve Eti Sertliği (MES).....	30
3.2.2.8. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı.....	31
3.2.2.9. Titre Edilebilir Asitlik (TEA) Miktarı	32
3.2.2.10. SÇKM/TEA Oranı.....	32
3.2.2.11. pH Değeri	32
3.2.2.12. C Vitamini (L-Askorbik Asit) Miktarı	32
3.2.2.13. Tat.....	33
3.2.2.14. Meyvelerin Raf Ömürlerinin Belirlenmesi.....	33
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	35
4.1. Ağırlık Kayıpları	35
4.2. Torbalar İçindeki CO ₂ ve O ₂ Konsantrasyonlarının Belirlenmesi	37
4.3. Fizyolojik Bozulmalar	38
4.4. Mantarsal Bozulmalar	38
4.5. Meyve Kabuk ve Et Rengi	38
4.6. Görünüş	47
4.7. Meyve Eti Sertliği	48
4.8. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı	50

4.9. Titre Edilebilir Asitlik Miktarı	52
4.10. SÇKM/TEA Oranı	54
4.11.pH değeri	54
4.12. C Vitamini (L-Askorbik Asit) Miktarı	56
4.13.Tat	58
5.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	60
KAYNAKLAR	64
ÖZGEÇMİŞ	73



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışmanın yapıldığı bahçeden görünüm	23
Şekil 3.2. ‘Hayward’ kivi çeşidi meyveleri	24
Şekil 3.3. ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin hasadı	25
Şekil 3.4. Soğuk hava deposu	26
Şekil 3.5. Ön soğutma sonrası MAP torbalara konan kivi meyveleri	26
Şekil 3.6. Kivi meyvesinde kontrol uygulaması	27
Şekil 3.7. Kivi meyvesinde MAP uygulaması	27
Şekil 3.8. MAP torbaları içerisindeki CO ₂ ve O ₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi	29
Şekil 3.9. Kivi meyvesinde meyve kabuk ve et rengi ölçümü	30
Şekil 3.10. Kivi meyvesinde meyve eti sertliği ölçüm cihazı	31
Şekil 3.11. Kivi meyvesinde pH ölçümü	33
Şekil 4.1. ‘Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza süresince MAP torbaları içindeki CO ₂ konsantrasyonlarındaki değişimler	37
Şekil 5.1. ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin soğukta depolama koşullarında 3. ay görünümü	60
Şekil 5.2. ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin soğukta depolama koşullarında 6. ay görünümü	61

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yıllara göre Ülkemizde illerin kivi üretim (ton) değerleri (Anonim, 2019)	2
Çizelge 4.1. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince saptanan ağırlık kayıpları (%).....	35
Çizelge 4.2. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler.....	39
Çizelge 4.3. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi a* değerinde saptanan değişimler.....	40
Çizelge 4.4. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi b* değerinde saptanan değişimler	41
Çizelge 4.5. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi C* değerinde saptanan değişimler	41
Çizelge 4.6. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi h° değerinde saptanan değişimler.....	42
Çizelge 4.7. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve et rengi L* değerinde saptanan değişimler.....	43
Çizelge 4.8. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve et rengi a* değerinde saptanan değişimler.....	44
Çizelge 4.9. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve et rengi b* değerinde saptanan değişimler	44
Çizelge 4.10. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve et rengi C* değerinde saptanan değişimler.....	45
Çizelge 4.11. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve et rengi h° değerinde saptanan değişimler	46
Çizelge 4.12. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve dış görünüşünde (1–5) saptanan değişimler	48
Çizelge 4.13. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve eti sertliğinde saptanan değişimler (kg-kuvvet)	49
Çizelge 4.14. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince SÇKM içeriğinde saptanan değişimler (%).....	51

Çizelge 4.15. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince TEA içeriğinde saptanan değişimler (%).....	53
Çizelge 4.16. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince SÇKM/TEA oranında saptanan değişimler.....	55
Çizelge 4.17. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve suyu pH değerinde saptanan değişimler.....	55
Çizelge 4.18. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince C vitamini (L-Askorbik Asit) miktarlarında saptanan değişimler (mg/100 ml).....	57
Çizelge 4.19. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinde soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince tat değerlendirmesinde (1–9) saptanan değişimler.....	58

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

NaOH	:	Sodyum hidroksit
Mg	:	Miligram
Ca	:	Kalsiyum
P	:	Fosfor
N	:	Azot
CaO	:	Kalsiyum oksit
CaCl ₂	:	Kalsiyum klorür
ppb	:	Milyarda bir kısım
O ₂	:	Oksijen
CO ₂	:	Karbondioksit
C ₂ H ₄	:	Etilen
μ	:	Mikro
°C	:	Santigrat derece
L*	:	Meyve kabuk renginin koyuluğunu ve açıklığını belirler
a*	:	Meyve kabuk renginde (-) ise yeşil (+) ise kırmızı renklerini belirler
b*	:	Meyve kabuk renginde (-) ise mavi (+) ise sarı renklerini belirler
C*	:	Meyve kabuk renginin doygunluğunu belirler
h°	:	Meyve kabuk renginin hue açısıdır
m	:	Metre
cm	:	Santimetre
mm	:	Milimetre
ppm	:	Milyonda bir kısım
ml	:	Mililitre
kg	:	Kilogram
g	:	Gram
mg	:	Miligram

lbf	:	Libre force
μ l/l	:	Mikrolitre/litre
kg	:	Kilogram
pH	:	H ⁺ iyonu konsantrasyonunun negatif logaritması
da	:	Dekar
kg-k	:	kg-kuvvet

KISALTMALAR

T.C.	:	Türkiye Cumhuriyeti
SÇKM	:	Suda çözünabilir toplam kuru madde
TEA	:	Titre edilebilir asitlik
MES	:	Meyve eti sertliği
H.M.K.Ü.	:	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
OECD	:	Organisation for Economic Co-Operation and Development
TUIK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
Ö.D.	:	Önemli değil
FAO	:	Food and Agriculture Organization of the United Nations
TÜBİTAK	:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
AKİB	:	Akdeniz İhracatçı Birlikleri
Ç.Ü.	:	Çukurova Üniversitesi
1 MCP	:	1-Metilsiklopropan
GA3	:	Gibberellik asit
A.Ü.	:	Ankara Üniversitesi
anç.	:	Anaç
vb.	:	Ve benzeri
dk	:	Dakika
NA	:	Normal atmosfer
MA	:	Modifiye atmosfer

MAP	:	Modifiye atmosferde paketleme
KA	:	Kontrollü atmosfer
sa	:	Saat
AVG	:	aminoethoxyvinylglycine
PE	:	Polietilen



1. GİRİŞ

Kivi (*Actinidia deliciosa* L.), botanik olarak *Biolypetale* takımının, *Actinidiaceae* familyasının *Actinidia* cinsi içerisine girer. *Actinidia* cinsi altında kivi'nin 50 kadar türü bulunmakta ve tabii olarak bu türler kuzeyde Baltık Denizi kıyılarından, güneyde Endonezya'ya; doğuda ise Çin'e kadar uzanan geniş bir coğrafyada, ormanların kenarında yayılım göstermiştir. Kivi türleri içerisinde *Actinidia deliciosa* ve *Actinidia chinensis* türleri ekonomik öneme sahiptir (Ferguson, 1991).

Kivi kara ikliminden daha çok nemli ılıman iklim bitkisidir. Verim çağındaki bitkiler Aralık-Ocak aylarında -10, -15°C'ye hatta bazı varyete ve formları -20°C'ye kadar düşen sıcaklıklara, dinlenme durumunda olduklarından kolayca dayanabilmektedirler. Fakat bu dayanıklılık bitkilerde uyanmaya yakın azalmaktadır (Yousef ve Bergamini, 1981).

Anavatanı olan Çin'de 1400 m rakıma kadar kivi yetiştiriciliği yapıldığı bildirilmiştir (Warrington ve Weston, 1990). Sonbahar donları, kivi yetiştiriciliğini sınırlandıran en önemli ekolojik faktör olup, bu süreçte yaprak dökümü gerçekleştiğinden meyveler soğuktan zarar görmektedir. Kış donlarında ise genç bitkilerde zararlar oluşmakta ve bu da ilkbahar sürgün büyümesini olumsuz etkilemekte olup, ilkbahar sürgünleri ve çiçek gözleri -1 ve -2 °C'lik sıcaklıkta bile oldukça şiddetli zarar görmektedir. Bahçe tesis edilecek yerlerde donsuz gün sayısının en az 240 ile 260 gün olması gerektiği dikkate alınmalıdır. Büyüme ve gelişmenin olduğu vejetasyon periyodunda 20-25 °C sıcaklık olmalıdır. Sürgün büyümesi, yapraklanma ve fotosentez için en uygun dönem 16 saat ve en uygun günlük sıcaklık ± 20 °C'dir. Yüksek bir hava nemini yıl boyunca isteyen kivilerin, ilkbahardan yaz sonuna kadar haftalık 25-30 mm'lik yağış, %50-70 ortalama oransal nem ve ortalaması 700-1000 mm olan yıllık yağış isteği vardır (Schwabe ve Lionakis, 1982; Eriş, 1989; Hasey ve ark., 1994; Salinger ve Kenny, 1995; Zenginbal ve ark., 2005).

Anavatanı Çin'in Yangtze vadisi olan kivi de doğal bitki örtüsüne ait bu bitkilerden birisidir. Kivi 1960'lı yıllarda ilk olarak Yeni Zelanda'da kültüre alınmıştır (Eriş, 1989; Samancı, 1990; Özcan, 1995). Son yıllarda üretimi ve tüketimi hızla artan kivi meyveleri mineral madde ve vitamince zengin olup düşük kalorili bir meyve türüdür (Namdar, 2005). Kivi kültürünün son yıllarda hızlı gelişme göstermesi, meyvenin

yetiştirme, pazarlama koşullarının avantajı yanında meyvenin kapsadığı vitamin ve dolayısıyla besleme özelliğinin yüksek oluşu ile yakından ilgilidir (Türk ve Çelik, 1992). Avrupa ve Amerika’da kıtalarında da ilk kivi plantasyonları da yoğun olarak 30-40 yıl kadar önce kurulmuş, özellikle 15-20 yıldır diğer ülkelere de yayılmaya başlamıştır (Eriş, 1989; Samancı, 1990).

Ülkemizde illere göre kivi üretim değerleri Çizelge 1.1’de verilmiştir. 2018 yılı verilerine göre Ülkemiz kivi üretimi 61.920 ton olup, en fazla Yalova (25.009 ton) ilinde üretim varken, bunu sırasıyla Ordu (7.336 ton) ve Bursa (5.784 ton) illeri izlemektedir. Mersin ili üretimi ise 2.135 ton’dur.

Çizelge 1.1.Yıllara göre Ülkemizde illerinkivi üretim (ton) değerleri (Anonim, 2019)

İller	Yıllar				
	2014	2015	2016	2017	2018
Yalova	18.194	18.892	21.535	24.342	25.009
Ordu	1.825	6.263	4.841	7.102	7.336
Bursa	1.517	1.494	1.829	3.916	5.784
Rize	4.584	5.126	5.554	5.464	5.286
Samsun	876	2.715	2.337	3.925	5.041
Sakarya	132	134	605	2.383	3.440
Mersin	257	280	521	1.468	2.135
Diğerleri	4.410	6.736	6.728	7.564	7.889
Türkiye	31.795	41.640	43.950	56.164	61.920

1988 yılında Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz kıyılarında adaptasyon çalışmaları başlayan kivilerle ilgili ilk olarak Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından adaptasyon bahçeleri kurulmuş, sahil bölgeleri ağırlıklı olmak üzere 15 farklı ekolojideve özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinin bu meyve türü için uygun ekolojiye sahip olduğu (Samancı, 1990; Özcan ve ark., 1995) ve meyve özellikleri ve kalitesi bakımından olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir (Özcan ve ark., 1995; Karadeniz, 1999).

2018 yılı istatistiklerine göre, Dünyada 247.794 ha alanda 6.063.474 ton kivi üretimi yapılmaktadır. En fazla kivi üretimi 2.024.603 ton ile Çin’de olurken, Avrupa kıtasında 541.150 tonla İtalya en fazla üretim yapan ülke olmuştur. Ülkemiz kivi

üretiminde, 2017 yılı itibariyle 56.164 ton üretim ile İran'dan sonra 8. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2019a).

Dünyada üretimin büyük bir kısmı taze tüketime, çok az bir kısmı ise konserve, marmelat, kivi pestili, kivi nektarı, kurutulmuş, dondurulmuş, alkollü içecek ve meyve suyu şeklinde tüketilmektedir. İçerdiği pek çok önemli mineral, özellikle potasyum, magnezyum, C ve E vitaminleri, düşük yağ içeriği, mükemmel lif kaynağı ve birçok kronik hastalığı iyileştirmede etkili olan fitokimyasal bakımından zengin olması, kivinin besin değerini artırmaktadır. 'Hayward' kivi meyvesi, yüksek lezzeti ve muhafaza kalitesi nedeniyle dünyada en çok yetiştirilen ticari çeşittir. Besin özellikleri ve farklı lezzeti bakımından tercih edilmesi sonucu dünyada ve ülkemizde üretim alanı ve tüketim miktarı en hızlı artan meyve türü olmuştur (Hasey ve ark., 1994; Yılmaz, 2016).

Meyveler insanlar için gereken antioksidan fito-bileşikler açısından temel bir beslenme kaynağıdır. Bugün en popüler meyvelerden birisi olan kivi, yüksek C vitamini içeriğiyle ve E vitamini, karotenoidler, flavonoidler, mineraller ve diğerleri gibi yararlı bileşikleriyle özdeşleşmiştir (Kaur ve Kapoor, 2001, Nishiyama ve ark., 2004).

Kivi meyvesinin turunçgil meyveleri gibi mükemmel bir C vitamini kaynağı olduğu iyi bilinmektedir (Nishiyama ve ark. 2004). Kivi türlerindeki ve çeşitlerindeki C vitamini içerikleri yaklaşık 25-155 mg/100 g (taze ağırlık) arasında değişim göstermektedir. Kivi meyveleri β -karoten, lutein, antosiyaninler ve ellagik asit gibi birçok diğer fitokimyasalı içerirler (Nishiyama ve ark., 2004, Nishiyama, 2007).

Kivi meyvesi oldukça yüksek C vitamini içeriğine sahip bir meyvedir ve C vitamini içeriği yetiştiriciliği yapılan yerin toprak özellikleri, iklim faktörleri, terbiye sistemi, meyvenin bitki üzerindeki yeri, kültürel uygulamalar gibi birçok faktör etkisiyle değişebilmektedir (Strike, 2005). Doğada en yaygın olarak bulunan C vitamini, meyve ve sebzelerde hasattan sonra tür, çeşit ve ortam koşullarına bağlı olarak hızlı veya yavaş şekilde azalmaktadır (Cemeroğlu ve ark., 2001, Karaçalı, 2009).

Kivi, içerdiği vitaminler, mineraller, lifler ve diğer besin maddeleri nedeniyle insan beslenmesi bakımından çok önemli meyve türlerinden biridir. Özellikle C vitaminince zengin olan kivi bu özelliği ile birçok meyveyi geride bırakmaktadır. 100 g meyve eti çeşitlere göre değişmekle birlikte yaklaşık 100-300 mg C vitamini içermektedir. İnsanın günlük C vitamini ihtiyacının 60–75 mg olduğu hesabıyla, bir kivi meyvesi C vitamini isteğini karşılamaktadır (Ferguson, 1984; Crisosto ve Kader, 1999).

Bu özellikleri yanında, tat ve aroması da bu meyve türünün insanlar tarafından diğer birçok meyve türüne göre sevilerek tüketilmesine neden olmaktadır. Bu nedenlerle, kivinin kültüre alındığı ilk yıllardan beri üretim ve tüketimi hızla artmaktadır (Karaşahin-Yıldırım, 2010).

Kivi meyvelerinin; çocuklarda kemik ve beyin gelişimini arttırıcı, bağışıklık sistemini kuvvetlendirici, kolesterol ve trigliserit düşürücü, bağırsak florasını düzenleyici etkilerinin olduğu, ayrıca antioksidan, antimikrobiyal, antikanserojen, antimutajenik, antiinflamatuvar, antidiyabetik, antikonstipasyon, antitrombotik, sitotoksik, hepatoprotektif özelliklerinin beraberinde kardiyovasküler hastalıklar, astım ve uyku bozukluklarına karşı koruyucu ve tedavi edici etkiye sahip olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Herraiz ve Galisteo, 2003; Funk ve ark., 2007; Hunter ve ark., 2010; Singletary, 2012; Stonehouse ve ark., 2015; Saliyan ve ark., 2017). Kivi meyvelerinin suda çözünmeyen diyet lifi içeriği ile antikonstipasyon özelliğe sahip olduğu ve bağırsaktaki yararlı mikroorganizmalardan olan probiyotik mikroorganizmaların popülasyonunu artırdığı için prebiyotik bir besin kaynağı olarak kabul edildiği bildirilmiştir (Ansell ve ark., 2013).

Ülkemizde hasat edilen kiviler kabzımallara, daha sonra büyük illerdeki toptancılara götürülerek toptan veya il içindeki semt pazarlarında, manavlarda ve marketlerde perakende olarak satılmaktadır. Ürünün Kasım-Aralık ayları gibi kısa bir dönemde yoğun olarak pazara sürülmesi, fiyatların düşmesine, Şubat ayından sonra da çok yüksek fiyatlara çıkmasına neden olmaktadır (Cangi ve İslam, 2003).

Yetiştirilen ekolojinin meyvelerin derim sonrası ömürleri üzerine önemli etkileri olduğundan, farklı ekolojilerde yetiştirilen kivi meyvelerinin derim sonrası kayıplarını azaltabilmek için her bölge ayrı ayrı muhafaza çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir. Böylece sektöre, üretici, pazarlamacı ve tüketiciye büyük katkılar sağlayacak ve aynı zamanda ülke ekonomisine de katkı da bulunabilecektir (Namdar, 2005).

Ülkemizde kivi üretimi tek çeşitle ('Hayward') yapılmakta ve hızlı bir artış göstermektedir. Bu nedenle üretici eline geçen fiyatlar giderek azalmaktadır. Mevcut üretimin kaliteli meyve üretimi şeklinde yapılması önem arz etmektedir. Öte yandan artık tek çeşit kivi üretiminden kurtulmak, tüketiciye daha erkenci ve farklı lezzetler sunmak gerekmektedir. Zira Hayward çeşidi uzun süre depolanabilen (5-6 ay) bir çeşit

olmasına rağmen, geçici bir çeşittir. Ekim sonu – Kasım başı civarında hasada gelmektedir. Klimakterik bir meyve olmasından dolayı hasattan yaklaşık bir ay sonra tüketilmeye başlanmaktadır. Eylül – Ekim aylarında kivi fiyatları oldukça yüksektir. Bazı üreticiler fiyatların yüksek olduğu bu aylarda erken hasat yapmakta ve piyasada henüz olgunlaşmamış, tat ve aroması iyi olmayan kivilerin yer almasına sebep olmaktadır (Kanbur, 2019).

Türkiye’de kivi üretimi istenilen düzeye ulaşmadığından henüz pazarlama sorunu yaşanmamaktadır. Ancak, özellikle yeme olumu aşamasında yakalanacak yüksek kalite, birim fiyatının artmasına neden olacağından yetiştiricilik yanında ürün kalitesini arttırmaya yardımcı olacak, muhafaza ve pazarlama aşamasında kalite kaybını en aza indirecek meyve gelişimi, olgunluk ve depolama çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır (Öz, 2006; Öz ve Eriş, 2009).

Kivi muhafazasının amacı, ağaç olumu döneminde hasat edilen meyvelerin olgunlaşmasını yavaşlatıp yeme olumuna gelmesini geciktirmek ve böylece hem pazarlama sürecini uzun bir döneme yaymak hem de tüketicilerin tercih ettiği kalite kriterlerine sahip meyvelerin yüksek fiyattan satışını yapabilmektir (Duman, 2011).

Bu çalışmanın amacı, Mersin ilinde yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin soğukta ve modifiye atmosferde muhafaza sırasında meyve kalitesinde görülen değişimlerin belirlenmesidir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yalçın (1999) tarafından kivi meyvesinin içten dışa; meyve özü, yumurtalık izleri, çekirdek evi, çekirdek, iç meyve eti, dış meyve eti, kabukve tüylerden meydana geldiği bildirilmiştir.

Kivi meyvesinin SÇKM miktarının %12,2–15,8 arasında olduğu ve glukoz (20–57 g/kg) ve fruktozdan (28,2–61,9 g/kg) oluştuğu, sitrik asit düzeyinin 9,06–16,02 g/kg ve L-malik asit içeriğinin ise 0,92–3,11 g/kg arasında olduğu, potasyum içeriğinin yüksek (2990–3403 mg/kg) ve sodyum içeriğinin ise düşük (15–75 mg/kg) olduğu, ayrıca yüksek C vitamini içeriğine (ortalama 1067 mg/kg) sahip olduğu bildirilmiştir (Türkmen Özen ve Ekşi, 2012).

Ordu ilinde ‘Hayward’ kivi çeşidinin rakım ve yöneyin pomolojik ve kimyasal özelliklere etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, meyve ağırlığı 87,93–105,92 g, meyve eti sertliği 0,47–0,64 kg-k, SÇKM miktarı %12,70–13,83, toplam kuru madde miktarı %15,38–16,41, pH değeri 4,00–4,03, C vitamini miktarı 76,19–111,97 mg/100 ml ve titre edilebilir asitlik miktarı %1,10–1,26 arasında saptanmıştır. Ayrıca, rakım arttıkça meyve ağırlığı ile meyve hacmi azalmış ancak meyve boyu, meyve ağırlığı ve titre edilebilir asitlik değerleri güney yöneyde daha fazla olurken, suda çözünür kuru madde miktarı ve toplam kuru madde miktarlarının kuzey yöneyde daha fazla olduğunu belirlenmiştir (Bostan ve Günay, 2014).

Giresun koşullarında ‘Hayward’ kivi çeşidinin pomolojik ve kimyasal özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, meyve ağırlığı 13,29–92,99 g, meyve eti sertliği 7,63–11,33 kg-k, meyve suyu randımanı %39,12–67,83, SÇKM miktarı %2,94–13,31, toplam kuru madde miktarı %5,44–15,05, glukoz miktarı 2,25–34,92 g/kg, sakkaroz miktarı 0,08–1,91 g/kg, toplam şeker miktarı 9,44–12,14 g/kg, pH değeri 3,36–3,45, C vitamini miktarı 43,06–117,17 mg/100 ml ve titre edilebilir asitlik miktarı %0,48–1,50 arasında saptanmıştır (Yılmaz, 2016).

Mersin’in Erdemli ilçesinde son zamanlarda alternatif ürün olarak yetiştiriciliğine başlanan ve gün geçtikçe artmakta olan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin pomolojik ve kimyasal özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, meyve ağırlığı 63,83–217,30 g, meyve eti sertliği 1,69–2,80 kg-k, meyve suyu randımanı %41,66–142,44, SÇKM miktarı %5,03–11,47, pH değeri 3,23–3,88, C vitamini miktarı 19,85–189,27 mg/100

ml ve titre edilebilir asitlik miktarı %0,99–1,65 arasında saptanmıştır (Cingey, 2018; Cingey ve Nikpeyma, 2018).

Kivilerin SÇKM içeriği, derim olum endeksi olarak kabul edilir ve SÇKM içeriğindeki artışın, nişastanın çözünür şekerlere dönüşümünden kaynaklandığı bildirilmiştir (MacRae ve ark., 1989).

Kivi meyvesi klimakterik meyveler grubunda sınıflandırılır (Kader, 1985). Meyveler olgunlaşmanın ileri aşamasına kadar klimakteriğe ulaşamaz ancak yaşlanmaya geçmeden hemen önce klimakterik özelliğe ulaşır (Arpaia ve ark., 1994). Kivide olgunlaşma sürecinin büyük bölümü solunum klimakteriği ve etilen üretiminden önce ortaya çıkar. Etilen üretimi ve etilene duyarlılık arasındaki bu farklılık meyve olgunlaşmasında etilenin rolünü açıklamada kivi meyvesi iyi bir örnek oluşturur. Öte yandan kivi, derim olumunda bile az miktarda da olsa etilen üretir (Wang ve ark., 2000). Meyveler hasat edildikten sonra belirli bir süre geçince yeme olumuna gelirler. Kivilerin derim olumu sadece suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) içeriği ölçülerek belirlenebilir. Derim zamanı SÇKM içeriği %6,5–7,5 civarında olması istenir. Olgunlaşan ve bir örnek olan meyveler tek seferde derilirler (Yalçın, 1999).

Klimakterik bir meyve olan kiviler 0 °C’de 4–6 ay süreyle kaliteli olarak depolanabilirler ve düşük etilen konsantrasyonunda (0,01 µl/L) bile olgunlaşırlar ve yeme olumuna ulaşır (Arpaia ve ark., 1987; Mitchell, 1994; Wills ve ark., 1998).

Kivilerin uzun süreli muhafaza için, SÇKM oranının %7–9 olması, muhafaza sıcaklığının 0 °C civarında ve oransal neminde %90’ın üzerinde olması önerilmiştir (Sale, 1990).

Kivilerde uzun süreli muhafaza için derim zamanı meyve eti sertliğinin 7-10 kg-k, uzun süreli taşınması için 1 kg-k’ın üzerinde ve en uygun yeme olumu içinde 0,5–0,8 kg-karasında olması gerektiğini bildirilmiştir. Kivilerin muhafazasında ağırlık kayıpları %3-4’ü geçtiğinde kabuktaki buruşmanın gözle algılanabilir olduğu ve modifiye atmosferde (MA) muhafazanın su kaybını dolayısıyla da ağırlık kaybını önlemede pratik bir çözüm olduğu belirtilmiştir (Mc Donald, 1990). Burdon ve Clark (2001) kivilerde derim sonrası su kayıplarını araştırdıkları bir çalışmada, 2 hafta süreyle oda sıcaklığında tutulan meyvelerde %8-10’lara varan ağırlık kayıpları olduğunu saptamışlardır.

Yalçın (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, kivi meyveleri 20-25 °C’de 4-6 gün süre ile etilen gazına maruz bırakılmışlar ve meyvede bulunan nişastanın tamamen parçalandığını saptamışlardır. Beever ve Hopkirk (1990) ile Richardson ve ark. (1997) da kivide meyve olgunlaşması sırasında nişastanın çözünebilir şekerlere dönüştüğünü bildirmişlerdir. Galeta ve Himelrick (1990), kivi meyvelerinin derim sırasında yenilebilir olgunlukta olmadığını, olgunlaşma ile birlikte yeme olumuna geldiğini ve tat, lezzet ve aroma kazandıklarını belirtmişlerdir.

Kivi meyvesi hasat edilmeden dalında bırakıldığında da yeme olumuna ulaşabilmektedir. Ancak, bu durumda meyvelerin tamamında bir örnek olgunlaşmanın görülmeyeceği ve dalında bekletilen meyvelerin soğuktan zarar görme riskinin çok fazla olduğunu bildirilmiştir (Beever ve Hopkirk, 1990).

Olgunlaşmada suda çözünmeyen protopektin oranı %1,60’dan 0,60’ya düşerken; suda çözünebilir pektin oranı %0,30’dan %1,60’ya yükselmektedir. Döllenen 17-20 hafta sonra SÇKM oranı %4,5-5,0 arasında değişirken, bu dönemden sonra nişasta parçalanmasının artması ile 23 hafta sonra %7,0 ve 26 hafta sonra %10,0’a ulaşmaktadır. Bu yönden ideal olgunluk için %6,20 minimum SÇKM değeridir. %7,0-10,0 değeri depolama ve olgunlaşma için en uygun değerlerdir. %12,0 SÇKM içeren meyveler yeme olumunda en yüksek kaliteye ulaşmaktadır (Hewett ve ark., 1999). Bu nedenlerle, kivi için olgunluk kriteri olarak SÇKM miktarları kullanılmaktadır.

Olgunlaşmada kivi meyvelerinin meyvenin dış görünüşünde çok fazla bir değişiklik olmayıp, kabuk parlaklığını ve kahverengi tüylerini koruduğu ve meyve içinde parlak yeşil olduğu ve meyve eti sertliğinde korunduğu ancak hafif bir yumuşamanın olduğu bildirilmiştir. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen sürenin sıcaklığa ve yetiştirme koşullarına göre değişiklik göstermekle birlikte 160-180 gün arasında olduğu ve derimin yörelere göre değişmekle birlikte Ekim-Kasım ayı arasında yapıldığı belirtilmiştir. Ayrıca, olgunlaşan meyvelerin bitki üzerinde de dondan korunarak uzun süre muhafaza edilebileceği bildirilmiştir (Çalışkan, 1997).

Kivilerde SÇKM içeriği ve meyve eti sertliği hasat olumunun saptanmasında en uygun kriterlerdir (Crisosto ve ark., 1984). SÇKM içeriği hasat zamanı %6,5–7,5 arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Standart olgunluğa erişmiş kivi meyvelerinin tamamı bir seferde derilir (Crisosto ve ark., 1996; Yalçın, 1999). Derim olumunda meyve eti sertliği 8 mm uç kullanılan penetrometreyle 6-6,5 kg-k (14 lbf) civarında

olmalıdır. Yeme olumunda ise minimum %14 SÇKM ve 1-1,50 kg-k (2-3 lbf) meyve eti sertliği olması istenir (Crisosto ve ark., 1996). Yeme olumunda kivilerde SÇKM miktarının %12,5'ler seviyesinde olması gerektiği belirtilmiştir (Kader, 2002).

Kivilerde derim, tüketici tercihleri dikkate alındığında, aromatik madde ve meyve eti sertliği ile birlikte şeker-asit dengesine göre belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir (Jaeger ve ark., 2003).

Kivilerde, hasat döneminde olgunluk düzeyi hem meyve kalitesi hem de muhafaza ömrü için oldukça önemlidir. Erken hasat edilen meyveler de buruşma, mekanik zararlanma ve olgunlaşmada kalite düşüklüğü daha çok rastlanır. Geç hasat yapılan meyvelerde ise yumuşama ve yavan bir tat oluşur. Kivi meyvelerinin hasat olgunluğuna gelip gelmediği genellikle SÇKM miktarının saptanması ve meyve eti sertlik değeri ölçülerek yapılmaktadır. Ülkemizde kivi yetiştiriciliği yapılan bölgelerde, farklı ekolojilerin meyve gelişimi ve kalitesine etkisi nedeniyle hasat tarihi Ekim ile Kasım ayı sonuna kadar değişebilmektedir (Bal, 2009).

Kaynaş ve ark. (2002) tarafından, Umurbey (Çanakkale) koşullarında yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidinin derim olum zamanını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, 15 Ekim ile 25 Kasım arasında 10 günde bir meyve örnekleri alıp incelemişler ve sonuçta en uygun derim zamanının 3. derim zamanı (5 Kasım) olduğu ve en uygun derim zamanında 81-82 g meyve ağırlığı, 48-49 mm meyve çapı, 63-64 mm meyve uzunluğu, %8,0-8,5 SÇKM miktarı ve 8,5-9,5 kg-k meyve eti sertliği olması gerektiği bildirilmiştir.

Zenginbal ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada, 'Hayward' kivi çeşidinde derim olumunda ortalama meyve ağırlığının yıllara göre değişmekle birlikte 90 ile 110 g, meyve eti sertliğinin 7,5-9 kg-kuvvet ve SÇKM içeriğinin derim döneminde %9,5-10 olduğunu saptamışlar ve yeme olumunda SÇKM miktarının %13-14'lere ulaştığını bildirmişlerdir.

Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü kivi koleksiyon bahçesinde yetiştirilen 'Hayward', 'Bruno', 'Greenlight', 'Monty' ve 'Topstar' çeşitlerine ait meyvelerin farklı gelişme dönemlerindeki pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütölen bir çalışmada, çeşitlerden iki farklı dönemde (1. Dönem: hasat olumundan bir ay önce ve 2. Dönem hasat olumu) alınan meyve örneklerinde fiziksel ve biyokimyasal özellikler incelenmiştir. 1. dönem alınan

örneklerde meyve ağırlığı (92,26 g), meyve eni (49,11 mm) ve meyve boyu (68,60 mm) ve 2. dönem toplanan örneklerde meyve ağırlığı (97,73 g) ve meyve eni (50,23 mm) bakımından en yüksek değere sahip çeşit 'Hayward' kivi çeşidi olurken, 2. dönemde meyve boyunun en yüksek olduğu çeşit 'Monty' (69,71 mm) kivi çeşidi olmuştur. Gallik asit miktarı 1. dönem 0,408 mg/100 g ('Hayward' kivi çeşidi) – 0,256 mg/100 g ('Bruno' kivi çeşidi) ve 2. dönem 0,655 mg/100 g ('Monty' kivi çeşidi) – 0,164 mg/100 g ('Bruno' kivi çeşidi) arasında, protokatesuik asit içeriği 1. dönem 0,237 mg/100 g ('Hayward' kivi çeşidi) – 0,067 mg/100 g ('Greenlight' kivi çeşidi) ve 2. dönem 0,221 mg/100 g ('Hayward' kivi çeşidi) – 0,035 mg/100 g ('Greenlight') değerleri arasında bulunmuştur. Biyoaktif içerikleri bakımından kivi meyvelerinin hasat olgunluğuna geldiği dönemde (2.dönem) toplanmasının daha uygun olacağı belirlenmiştir (Kanbur, 2019).

Kiviler 0 °C sıcaklıkta %90–95 oransal nemde depolanmalıdır. Depo sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesi engellenmelidir. Soğukta muhafaza sırasındaki önemli faktörlerden biri de oransal nemdir. Düşük oransal nemde depolanan kiviler önemli ölçüde su kaybederler. Bu durumda meyveler kısa sürede buruşurlar ve ağırlık kayıpları ortaya çıkar. Böylece, meyvenin pazarlama değeri ve kalitesi düşer. Kivinin uzun süre kaliteli bir şekilde muhafaza edilmesi için depo oransal neminin %90–95 civarında tutulması gerekmektedir (Crisosto ve Kader, 1999).

Kivilerde ortalama 2–3 ton/da dolayında verim alınmakta olup, meyvelerin 0 °C sıcaklık ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza edilebilir olması kivilerin pazarlama sürecinindaha uzun olmasını sağlamaktadır (Özcan ve Zenginbal, 2003).

Kiviler oldukça iyi muhafaza potansiyeline sahip meyvelerdir. Ancak muhafaza potansiyeli çeşitlere, yıl içindeki iklim şartları ve kültürel uygulamalar ile depolama koşullarına göre değişebilmektedir. Kivi serin çevre sıcaklıklarında 4-8 haftaya kadar muhafaza edilebilirse de ekonomik anlamdaki muhafaza için soğuk hava tesislerine ihtiyaç vardır. Kivilerin 0 °C ve %90-95 oransal nem içeren koşullarda 4-5 ay depolanabileceği bildirilmiştir (Özer ve ark., 1997). Kivide kontrollü atmosfer (KA) muhafazasında en ideal gaz karışımının %2 O₂ + %5 CO₂ olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Arpaia ve ark., 1984, Eriş ve ark., 1996).

Eriş (1989) kivi meyvesi depolamasında istiflemeye dikkat edilmesini ve mutlaka hava hareketinin kolayca gerçekleşebileceği şekilde istif yapılmasını, bilhassa paletli

istifin tercih edilmesini önermektedir. Aksi takdirde depo içindeki hareket eden soğuk havanın meyvelerin yanından geçeceğini fakat meyve iç sıcaklığını hiçbir zaman istenen düzeye düşüremeyeceğini bildirmiştir.

Derilen meyvelerde, çevrenin etkisiyle su kayıpları, buruşma ve pörsüme gibi zararlanmalar olduğundan, meyveler bahçeden taşınma zamanına kadar gölge bir yerde bekletilmesi veya hızlı bir şekilde ambalajlanıp, ön soğutma işlemi yapıp soğuk hava deposuna iletmesi ile meyvelerin daha uzun süre depolanabileceği bildirilmiştir (Namdar, 2005). Kiviler ağırlık kayıpları %3-4'e ulaştığında kivi meyvelerinde buruşmaların görülebileceği belirtilmiştir (Crisosto ve ark., 1996).

Antunes ve Sfakiotakis (2002) yaptıkları çalışmada 'Hayward' kivi çeşidini 0, 5, 10, 15 ve 20 °C'de 5, 12 ve 17 gün ve ayrıca 20 °C'de 10 gün daha depolamışlardır. 0, 5, 10 ve 15 °C'de depolanan kivilerde olgunlaşma görülmemiştir. Ancak etilen üretimi, ACC-S veya ACC-O aktivitesi artış göstermiştir. Meyveler 5 gün boyunca yüksek sıcaklıkta depolandıktan sonra tekrar 20 °C'ye alındıktan sonraki günü takip eden 10 gün hiçbir değişiklik görülmemiştir. Önceden 0 ve 10 °C'de 12 gün depolanan tekrar 20 °C'ye alınan meyveler 4 saat içinde etilen üretimine başlamış ve bunu meyve olgunlaşması izlemiştir. 15 °C'de 12 gün depolanan meyvelerde etilen üretiminin başlaması için 72 saate ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Ayrıca 20 °C'de 10 gün bekletilen meyveler tamamen olgunlaşmamıştır. Kivi meyvelerinin 0-15 °C'de 17 gün depolandıktan sonra etilen üretimine başlaması, meyvelerin 20 °C'ye çıkartılmasından hemen sonra açığa çıktığı saptanmıştır. Meyveler 20 °C'de sürekli olarak bırakıldığında 19 gün sonra etilen üretimi, ACC miktarı, ACC-S ve ACC-O aktivitesinin artışı ile olgunlaşmanın başladığı bildirilmiştir. Üşüme sıcaklığına (0-10 °C) maruz kalan meyveler ile sürekli 20 °C'de kalan meyveler karşılaştırıldığında, etilen üretimi ile meyveler olgunlaşmıştır. Meyveler tekrar 20 °C'ye alındıklarında ise derhal ACC-S ve ACC-O aktivitesinde artış ile etilen üretiminin arttığı görülmüştür.

Klimakterik meyvelerde olgunlaşma sırasında etilen (C₂H₄) üretimindeki artış, renk ve koku yanında diğer biyokimyasal, fiziksel ve fizyolojik değişimlere sebebiyet vermektedir. Kivide olgunlaşma, karakteristik üç aşamayı içerir. Birinci aşamada meyveye dışsal etilen uygulandığında olgunlaşma kabiliyetine sahiptir fakat derimden hemen sonra yumuşama olmaz. Meyve ikinci aşamaya geldiğinde nişasta parçalanması oluşur. Üçüncü aşamada biyokimyasal olaylar kontrollü atmosfer ve düşük muhafaza

sıcaklığı ile yavaşlatılır veya dışsal etilen uygulaması ile hızlandırılır (Wang ve ark. 2000).

Derim zamanının belirlenmesinden başka depolama koşullarının da iyi bilinmemesi ve/veya imkanların sınırlı olması kivi meyvelerinin dış satım olanaklarını azaltmaktadır. Kivilerin muhafaza süresinin uzatılması dış satım olanaklarını da arttıracaktır. Derimden sonra tatlanan ve yumuşayan kivi klimakterik gösteren meyvelerden olup, olgunlaşma ile birlikte etilen üretimi ve solunum artmaktadır. Etilene maruz kalma ile gelişme, olgunlaşma ve yaşlanmayı hızlandırdığı gibi, meyvelerin raf ömrünü ve kaliteyi de azaltmaktadır. Etilenin meyve, sebze ve süs bitkilerinde hem faydalı hem de zararlı etkileri söz konusudur. Bu nedenle etilenin zararlı etkilerinin kontrol edilmesi, bahçe ürünlerinin derim sonrası ömrünün uzatılmasında oldukça önemlidir (Salveit, 2003).

Kivi meyvelerinin etilene aşırı duyarlı olmalarından dolayı muhafaza süresince etilenin artmasına izin verilmemelidir. Etilenin artması, kivi meyvelerinde ağırlık kaybı, yumuşama ve çürümelere neden olmaktadır. Bu nedenlerle kivi meyvelerinin depolanmasında özen gösterilmesi ve farklı tekniklerle etilenin artmasına izin verilmemesi gerektirmektedir (Kaynaş, 2003).

Klimakterik bir meyve olan kivi hem yüksek oranda içsel etilen gazı salgılar hem de yüksek seviyede etilene karşı hassastır. Ortamda yüksek oranda bulunan CO₂ etilen sentezini engelleyerek özellikle klimakterik meyvelerde olgunlaşma yavaşlatılır ve bunun sonucunda muhafaza süresi uzatılabilmektedir. CO₂ miktarını artırma işlemi ise modifiye atmosferde paketlenme (MAP) veya KA muhafaza yöntemleri ile sağlanmaktadır (Bal, 2009).

Yapılan bir çalışmada, kiviler farklı dönemlerde (gelişmenin erken ve geç döneminde) toplanıp, depolanmış ve genç meyvelerin hepsinde CO₂ ve etilen düşük oranda kalırken, olgunluğun ilerlemesi ile askorbik asit içeriğinin azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, kivilerde etilen miktarı artarken, solunum hızının yükselmesi ile askorbik asit içeriğinin de hızlı bir şekilde azaldığı saptanmıştır (Tsay ve ark., 1984).

Hopkirk ve Clark (1992) tarafından yapılan çalışmada, kayıpların meyve bahçelerinde, paketlenme evlerinde ve soğuk hava depolarında olduğunu ve en fazla kaybın ise depolama sırasında olduğunu bulmuşlardır.

Türk ve Çelik (1992) yaptıkları çalışmada, askorbik asidin muhafaza süresince azaldığını saptamışlardır.

Yapılan bir araştırmada, kivilerde meydana gelen besin noksanlıklarının derim sonrası muhafazaya önemli etkiler yaptığı ve depo içerisindeki erken meyve yumuşamasının sebebinin de meyvelerdeki aşırı N birikimi olduğu belirlenmiştir. Meyvelerdeki Ca'nın muhafaza sırasında yumuşamayı geciktirdiği ancak, meyvelerde çukurlaşmaya da neden olduğu yine araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Prasad ve Spiers, 1992).

Xu ve Gao (1993) KA koşullarında 17-20 gün bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinde solunum hızı ve etilen üretiminin maksimum değere ulaştıktan sonra dereceli olarak azaldığını, klimakterik yükseliş süresince meyve yumuşaması, L-askorbik asit kaybı, toplam ve indirgen sekerlerde artış görüldüğünü, asitlikte ise önemli bir değişim görülmediğini belirtmişlerdir. Kontrollü atmosfer koşullarının meyve yumuşamasını yavaşlattığını ve depolama süresini uzattığını belirten araştırmacılar 100 ppm'lik etilen uygulamasının olgunluğu hızlandırıldığını saptamışlardır.

Arpai ve ark. (1994) kivinin elma ve üzüm gibi düşük bir solunum hızına sahip olduğunu, 0 °C de 3-4 mg, 5°C de 5-7 mg, 10 °C de 9-12 mg, 15 °C de 16-22 mg, 20 °C de 27-36 mg, 25 °C de 47-60 mg/kg.sa solunum hızına sahip olduğunu açıklamışlardır. Meyve eti sertliğinin derimden sonra hızla azaldığını ve bu azalmanın düşük sıcaklıklarda yavaşladığını, ancak durmadığını, bunun ortamdaki etilenden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Meyve eti sertliğindeki azalmanınsoğukta muhafazanın ilk 2 ayında hızlı olduğunu ve bunun sebebinin nişastanın hidrolize olmasıyla aynı zamanda gerçekleştiğini saptamışlardır.

Kivi meyvesinin kalitesini etkileyen fizyolojik bozulmalar; kivi meyveleri etilen ve %8'in üzerindeki karbondioksit seviyelerine maruz kaldıklarında görülen ve meyvenin geri kalanı yumuşak ve olgunlaştığı halde meyve özünün olgunlaşmadığı "öz sertleşmesi" (Hard-core), düşük sıcaklık zararlanması olan meyvenin çiçeği ucunda hafif renk değişikliği olarak başlayan ve zamanla çiçek ucunun etrafında ilerleyerek meyve büyük bir kısmını kapsayan ve belirtiler ilerledikçe, meyve yüzeyinin altında bir "tanecikli hal, kabarma" şeklinde gelişen "iç bozulması ve kararması" (Internal breakdown), ağırlıklı olarak meyvenin stil ucunda olan, ancak şeffaflık/yarısaydamlık durumunda meyvelerin yanları kadar uzanabilen ve aynı zamanda uzun süreli

depolamada ve raf ömrü sırasında (20 °C'de) olgunlaştırmadan sonra daha şiddetli görülen 'meyve kabuğu tanelenmesi' (Pericarp granulation), soğuk hava depolarında ve KA'da 0 °C'de depolanan kivi meyvelerinde stil ucundaki dış meyve kabuk dokusunda meyvenin yanlarına uzayabilen yarı saydam/şeffaf yamalar gibi görünen, 0 °C'de 12 haftadan uzun süreli depolamadan sonra daha şiddetli olan ve depo atmosferinde etilen varlığı ile semptom gelişimi artan 'meyve kabuğu saydamlığı/şeffaflığı' (Pericarp translucency) ve oluşumu doğrudan KA deposunda etilen varlığı ile ilişkili olan, olgunlaşmış meyvelerde belirgin olan belirgin beyaz doku kesitleri olarak görülen ve 0 °C'de depolandıktan sonra 3 hafta gibi kısa bir sürede gözlemlenebilen 'özde beyazlanma' (White-Core Inclusions) olarak sıralanabilir (Crisosto ve ark., 1996).

Lallu (1997) kivide düşük sıcaklık zararlanması üzerine yaptığı çalışmayla depolama sıcaklığının kivi meyvesinin kalitesine etkisini ve 'iç kararmasını' dikkate alarak incelemiştir. Pasif (oda) soğutma ile önsoğutma karşılaştırıldığında, ön soğutmanın 'iç kararmasını' önemli derecede arttırdığı belirlenmiştir. Ancak 'iç kararması' görülme sıklığını depolama öncesi ortam sıcaklığı önemli derecede azaltmıştır. Önsoğutma sonunda meyve sıcaklığının 0 °C'ye ulaşması için geçen zaman ile 'iç kararma'nın meydana gelme düzeyinin önemli miktarda etkilendiği belirtilmiştir. 1 °C'nin üzerinde depolanan meyvelerde örneğin sıcaklık oynaması -0,5 ile 2,5 °C arasında 'iç kararmasının' meydana gelmesi, 0 °C'nin altında depolananlara göre daha az ortaya çıkmıştır.

Papadopoulou ve ark. (1997) tarafından 0 °C sıcaklık ve %90 oransal nemde depolanan kivi çeşitlerinin meyve eti sertliklerinin ve yeme olum kalitelerinin incelediği bir çalışmada, depolamanın ilk 5 haftasında sertliğin hızla azaldığı, bundan sonra yumuşamanın yavaşladığı ve 'Hayward' kivi çeşidinin 30 hafta muhafazadan sonra bile ihracat için uygun meyve eti sertliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yeme olumunda çeşitlere göre değişmekle birlikte meyvelerin meyve eti sertlikleri 1,3–3,6 kg-k arasında olduğunu belirten araştırmacılar, depolanabilirliği sınırlayan en önemli faktörün meyve eti sertliği olduğunu bildirmişlerdir.

Kader (2002) tarafından meyvelerde muhafaza ve raf ömrünün uzun olması, pazarlama açısından avantaj sağlamakta olup, büyük meyvelerin daha uzun süre muhafaza edilebildiği bildirilmiştir.

Feng ve ark. (2004) kivilerin depolanması ve raf ömrü üzerine yaptıkları araştırmada, meyvelerin dokularında mor-eflatun renklerde hafif bir lekelenmenin olduğunu, bu lekelerin uzun süre depolamadan kaynaklandığını ve bazı viyollerde %25'e varan oranlara ulaştığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar tarafından bu lekeler daha yüksek N, P, Ca ve Mg içerikli dokularda saptanmıştır.

Antunes ve ark. (2004) derim öncesi ve derim sonrası kalsiyum uygulaması yapılan 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinin 0 °C'de depolama performansına etkisini araştırmışlar ve %1'lik CaCl₂ daldırılmasının muhafaza ömrü ve kalitesini olumlu etkilediğini saptamışlardır. Derim öncesi CaCl₂ ile yapılan uygulama CaO uygulamasına göre daha iyi sonuç verdiğini bulmuşlardır.

Eum ve ark. (2004) nitrik oksit uygulamaları ile 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza süresinin uzatılması üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Meyveler olgunluk döneminde derilerek 0 °C'de muhafazaya alınmıştır. Meyveler 0 °C'de muhafaza sonrasında 100, 200 ve 500 ppm dozlarında oksijensiz ortamda nitrik oksit uygulamasına tabi tutulmuştur. Uygulama yapılan meyveler manav koşullarındaki fizyolojik ve kalite değişimleri incelenmek üzere 15 °C'ye transfer edilmiştir. Sonuç olarak, seker/asit oranları ve meyve eti sertliği açısından nitrik oksit uygulaması meyvelerin olgunlaşmasını geciktirmiştir. Nitrik oksit uygulaması aynı zamanda solunum ve etilen üretim hızını uygulama yapılmayan meyvelere göre azaltmıştır; böylece bu uygulamanın muhafaza süresini uzatmada ve kivi meyvesinin etilen üretim hızını engellemede etkili olduğu saptanmıştır.

Cooper ve ark. (2004) kivi meyvesinde taşımaya bağlı olarak meyvede oluşan tamamen bahçe koşulları, derim ve derim sonrası paketleme ile ilişkili olan önemli yumuşama sorunu üzerine çalışma yapmışlardır. Dört farklı bahçeden derilen meyvelerin tamamı soğuk hava deposunda ve 0 °C'de depolanmıştır. Meyve yumuşama indeksini incelemek için 55 günde bir analiz yapılmış ve çalışmada ayrıca, meyve büyüklüğü, pozisyonu, bitkide meyvenin ışıklanma durumu gibi kriterler de araştırılmıştır. En iyi sonucu gösteren bahçeden alınan meyveler, 135 gün muhafaza edilmiş ve muhafaza sonundaki yumuşama indeksi 0,116 olarak bulunurken, en kötüsü ise 60 gün ile yumuşama indeksi 0,257 bulunmuştur. Erken yumuşamada "meyve büyüklüğü" test edilen dört bahçeden üçünde de önemli bulunmuş ve en küçük yumuşama indeksi 115 g'dan daha büyük olan meyvelerde saptanmıştır. Meyvenin

bitkideki pozisyonunun meyve yumuşama indeksine etkisi önemsiz bulunmuştur. Işıklanmayı iyi almış meyvelerde başlangıç meyve eti sertliği daha yüksek olmuş ve aynı zamanda muhafaza süresi boyunca da yüksek bulunmuştur. Muhafaza süresi sonunda da ışığı iyi alan meyvelerde meyve eti sertliği yüksek düzeyde olmuştur.

Boquete ve ark. (2004) 'Hayward' kivi çeşidi meyveleri soğuk muhafaza sonrasında 1-MCP uygulaması ile olgunlaşma üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu amaçla meyveler 0 °C'de 30 gün depolandıktan sonra 16 saat süre ile ve 20 °C'de 0,5, 1 veya 5 µl/l dozlarında 1-MCP uygulamasına tabi tutulmuştur. Kontrol ve uygulama yapılan meyveler olgunlaşmaları için 20±1°C'de depolanmıştır. 1-MCP uygulanan meyvelerde etilen üretimi kontrol meyvelerine göre düşük kalmıştır. Bu meyvelerde 20 °C'de 32 günlük depolama süresince etilen klimakteriği görülmemiştir. Kontrol grubu meyvelerinin meyve eti sertliği 4 gün içerisinde 11,8 N'a kadar düşmüştür, fakat 0,5 µl/l'lik 1-MCP uygulanan meyvelerde 18. güne kadar yumuşama meydana gelmemiştir. Uygulama meyvelerinde kontrol grubu meyveleri kadar yumuşama olmamasına karşın uygulama yapılan meyvelerin 32. günden sonra tüketilmesi için uygun olgunluğa geldiği bildirilmiştir. 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerin özündeki yumuşama dış dokusundaki yumuşamaya göre daha yavaş olmuştur. 1-MCP uygulaması iç korteksin parlaklığını geciktirmiştir. 1-MCP uygulanan meyvelerde SÇKM konsantrasyonu 14 gün boyunca düşük kalmıştır. 0,5 µl/l 1-MCP uygulanan meyvelerin istenen aroma ve istenen SÇKM miktarına ulaşması; kontrol grubu meyvelerinin 28. gündeki ulaştığı miktarına benzer (%15,3) olmuştur.

Marsh ve ark. (2004), farklı sıcaklıklarda depolanan kivi meyvelerinin yumuşamayı incelemişler ve 4 ve 10 °C'de tutulan meyvelerin, 0 °C'de tutulan meyvelerden daha hızlı bir yumuşama gösterdiklerini saptamışlardır.

MAP kullanılımasının amacı ürünü çevreleyen hava bileşiminin değiştirilmesini sağlamaktır. Böylece, ortamda oksijenin azaltılmasıyla ürün metabolizmasının yavaşlatılması, enzimatik ve oksidatif bozulma tepkimelerinin azaltılması, mikrobiyolojik bozulmaların geciktirilmesi ile ürün güvenliğinin ve kalitesinin sağlanması ve dolayısıyla raf ömrünün uzatılması söz konusudur (Huxsoll ve ark., 1989; Labuza ve Breene, 1989; Church, 1994; Church ve Parsons, 1995; Farber ve ark., 2003).

MA ambalajları, ambalaj içi atmosfer bileşimini değiştirdiği için ürünün su kaybını azaltmakta ve ürünün yaşlanması yavaşlamaktadır. Günümüzde MA ambalajları

meyve ve sebzelerinderim sonrası raf ömrünü uzatmak için muhafaza ve/veya taşıma sürecinde kullanılmaktadır (Hardenburg ve ark., 1986; Kader ve ark., 2002; Thompson, 2003; Karaçalı, 2009). Bununla birlikte, MA ambalajlarında nem geçirgenliklerinin ürün için uygun olmaması durumunda, aşırı nem birikimi olabilmekte ve bu da fungal çürüklük gelişimini arttırabilmektedir (Shin ve ark., 2007; Nunes, 2008).

MAP tekniği, tüketicilerin güvenli, katkısız ve besin değeri yüksek ürünler için artan talebini karşılayan bir ürün muhafaza ve ambalajlama yöntemidir. MAP’de uygun atmosfer bileşimi, ambalaj malzemesi ve depolama koşullarının seçimi ile ürünlerin kalitesi daha uzun süre korunabilmekte ve raf ömrü uzatılabilmektedir (Kader ve ark., 1989; Labuza ve Breene, 1989; Farber ve ark., 2003).

Ekim-Kasım aylarında topladıkları kivileri 4°C’lik KA depolarda muhafaza eden Lombardi-Baccia ve ark. (1986), 4 ay muhafaza sonunda ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde C vitamini miktarının 85 mg/100g’dan 47 mg/100g’a düştüğünü, Bruno kivi çeşidinde ise 160 mg/100g’dan 107 mg/100g’a düştüğünü bildirmişlerdir. Bununla birlikte kivilerin soğuk hava deposunda 6 ay muhafaza edilebileceği sonucuna varmışlardır.

Hong ve ark. (1994) soğukta muhafaza için 0,03 mm kalınlıktaki polietilen (PE) filmin en başarılı sonucu verdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar ‘Hayward’ kivi çeşidinin SÇKM miktarı, asit ve askorbik asit içeriğinde MA uygulamasının normal atmosfer (NA)’e göre kalite kaybını yavaşlattığını belirlemişlerdir.

Ma ve Zhou (1994) tarafından yapılan bir çalışmada, meyveler 0,06 mm kalınlığında ve içerisinde etilen absorbantı bulunan 5 kg’lık polietilen (PE) torbalara yerleştirilerek, 0 °C sıcaklıkta muhafaza edilmiş ve PE torbalar içerisinde CO₂ oranının %6-8 arasında değiştiği ve 6 ay sonra bile meyve eti sertliğinin kabul edilebilir olduğu bulunmuştur.

Antunes ve Sfakiotakis (1997) KA’li depoda kivilerimuhafaza etmişler ve ilk 60 gün süresince ağırlık kayıplarında artışların olduğu ve 120 gün muhafaza süresince de, ağırlık kaybının düşük O₂ uygulamasında diğer uygulamalardan daha düşük olduğunu saptamışlardır. Ancak, muhafaza süresi sonunda en düşük değerlerin KA’dan alındığını bildirmişlerdir.

Crisosto ve ark. (1997) muhafaza sırasında yumuşamanın iri meyvelerde daha yavaş olduğunu ve NA muhafaza edilen meyvelerin KA'e göre 2,5 kat hızlı yumuşadığını belirlemişlerdir.

Manopoloulou ve ark. (1997) 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerini farklı kalınlıktaki PE torbalarayerleştirmişler, 0 °C sıcaklık ve %90–95 nemde depolamışlardır. Muhafaza sonunda PE filmlerin ağırlık kayıplarını, çürüme ve meyve eti yumuşamasını azalttığını belirlemişler ve meyvelerin 6 ay depolamadan sonra bile yüksek bir tat ve lezzet kalitesinde kalmadığını saptamışlardır.

Özer ve ark. (1997)'nin yaptığı çalışmada, 'Hayward' kivi çeşidi meyveler 0±0,5 °C sıcaklık ve %90–95 oransal nemde 180 gün süreyle NA (kontrol, 0:21), KA (5:2, 3:3, 5:5, 3:5) ve MA (LDPE-50, 60 ve 100 µ) koşullarında depolanmıştır. Buna ilaveten kiviler raf ömrü durum tespiti amacıyla da 20±3 °C ve %60±5 oransal nem içeren oda koşullarında 30 gün bekletilmişlerdir. Bu periyotlar süresince meyvelerdeki kalite kayıplarını belirlemek amacıyla fiziksel ve biyokimyasal analizler yapılmıştır. Çalışmanın sonucu olarak, kivilerin 5:5 ve 5:2 KA bileşiminde veya LDPE-50 µ MA ortamında 6 ay süreyle depolanabileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte, belirtilen koşullarda depolanan kivilerin raf ömrünün 15 gün ile sınırlı tutulması gerektiği bildirilmiştir.

Kaynaş ve ark. (1999) Yalova koşullarında, 'Hayward' kivi çeşidinde meyvelerin gelişimini, yöresel hasat olumunun saptanmasını, MA ve KA koşullarında depolamanın meyve kalitesine etkisini, depolamada etilen absorbantının kullanım olanaklarını araştırmışlardır. Çalışma sonunda, meyve tutumundan derim zamanına kadar yapılan farklı ölçümlerde, meyve gelişiminin önce hızlı, daha sonra yavaş hızda olmak üzere sigmoid bir eğri gösterdiği belirlenmiş ve derim olumunun saptanmasındaki en uygun kalite parametrelerinin; meyve eti sertliği, SÇKM ve toplam şeker miktarı olduğu bildirilmiştir. 3–4 ay gibi kısa süreli muhafaza amacıyla, meyvelerin 6,5–7,0 kg-k meyve eti sertliği, %7–8 SÇKM ve %8–9 g toplam şeker içeriğine; 5–6 ay sürecek uzun süreli muhafaza için 7,0–8,0 kg-k meyve eti sertliği, %6,5–7,5 SÇKM ve %7–8 toplam şeker içeriğine sahip olmaları gerektiği saptanmıştır. Hayward kivi çeşidi meyvelerde normal atmosferde (NA) 60 gün depolamadan sonra kalite kaybının hızla arttığı ve en fazla 120 gün muhafaza edilebildiği, MA ve KA koşullarında ise depolama süresinin arttığı ve kalite kaybının önemli düzeyde azaldığı saptanmıştır. MA uygulamalarında 12

μ -15 μ kalınlığında PVC film kullanımının, KA uygulamalarında ise %3 O₂ + %5 CO₂ gaz karışımı uygulamasının en başarılı sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Crisosto ve ark. (1999) NA ve KA depolamadabüyük meyvelerin küçük meyvelerden daha hızlı yumuşadığını belirlemişler ve 2-3 aylık depolamadan sonra bile kivilerin güvenilir olarak pazarlanabilmesi için ve fungal çürüklük (*Botrytis cinerea*) ile meyve enfeksiyonlarının uzaklaştırılması için tekrar bir gözden geçirme rafa yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kaynaş (2003) tarafından Yalova koşullarında yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidi meyveleri NA, MA ve KA koşullarında depolanmış ve NA’de 60 gün depolamadan sonra kalite kaybının hızla arttığını ve en fazla 120 gün muhafaza edilebileceğini saptamıştır. Ancak, NA’da 120 günlük depolama sonrası aşırı su kaybı ve buna bağlı olarak pazar değerinde önemli kayıpların olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, MA ve KA koşullarında depolama yapılmasıylamuhafaza sürenin artacağı ve kalite kayıplarının büyük ölçüde düşeceği belirlenmiştir.

Pekmezci ve ark. (2004)’nın yaptığı çalışmada, %7,0 SÇKM içeriğine sahip ‘Hayward’ çeşidi kivi meyveleri etilen tutucu küçük keseler (KMnO₄ içeren) içeren PE torba, etilen tutucu bulunmayan delikli PE torba ve etilen tutucu içermeyen plastik kutular (kontrol) kullanılarak ambalajlanıp, 0 °C’de %90 oransal nemde 6 ay depolanmıştır. En fazla ağırlık kaybı kontrol meyvelerinde olurken, en az etilen tutucu içeren ambalajlarda olmuştur. SÇKM miktarı tüm uygulamalarda artış göstermiş olup, en yüksek değer (%14) etilen tutucu içeren PE torbalarda belirlenmiştir. En yüksek MES etilen tutucu içeren ambalajdaki meyvelerde saptanmıştır. Etilen tutucu içeren torbalardaki meyvelerin yumuşaması önemli ölçüde azalmıştır ve kivi meyvelerinin 6 aya kadar muhafaza edilebileceği bildirilmiştir.

Öz ve Eriş (2005) farklı zamanlarda derilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin kalite değişimi üzerine KA ve NA koşullarında depolamanın etkisini araştırmışlar ve farklı olgunluk aşamalarında SÇKM oranları ‘%4,5-5,5, %5,6-6,5, %6,6-7,5 ve %8,5-9,5’ olacak şekilde derilen meyveleri NA ve KA (%2 O₂ ve %5 CO₂) koşullarında 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 5 ay süre ile muhafaza etmişler. KA’da muhafaza edilen meyvelerin MES NA’da muhafaza edilenlere göre daha yüksek bulunmuş ve NA’da muhafaza edilen meyvelerin sertlikleri ilk 2 ayda hızla azalırken, KA’nın bu etkiyi yavaşlattığı belirlenmiştir. Muhafaza süresince ve meyve olgunluğu ilerledikçe

hasat zamanlarına bağılı olarak meyvelerdeki SÇKM içeriğinde artışlar olmuştur. Meyvelerin tat ve görünüşünde herhangi bir olumsuz değişim gözlenmemiştir. En uygun hasat zamanının SÇKM'nin %5,6-6,5 olduğu ve en iyi muhafaza yönteminin ise KA muhafazası olduğu belirlenmiştir.

Öz (2006)'ün yaptığı bir çalışmada, farklı olgunluk aşamalarında hasat edilen 'Hayward' kivi çeşidi meyveleri NA ve KA (%2 O₂ ve %5 CO₂) koşullarında muhafazaları sırasındaki fizyolojik, biyokimyasal ve bazı moleküler değişimler, özellikle etilen biyosentezi ilişkileri açısından araştırılmıştır. Bu amaçla, birinci deneme yılında meyveler SÇKM oranları %4,5-5,5, %5,6-6,5, %6,6-7,5 ve %8,5-9,5 olacak şekilde; ikinci deneme yılında ise, bir önceki yıl elde edilen verilere göre %8,5-9,5'luk SÇKM çıkarılmış diğer üç oran aynı alacak şekilde kiviler hasat edilmiştir. Bulgulara göre, NA muhafazasının 2. ayı sonunda meyve eti sertliği hızlı bir düşüş göstermiş, KA muhafazası bu düşüş hızını yavaşlatmıştır. Muhafaza periyodu boyunca erken zamanda derilen I. ve II. derim meyvelerinde etilen üretim hızı geç derilenlerden daha düşük miktarda olmuş; meyve eti sertliği ise yine I. ve II. Derim meyvelerinde daha yüksek bulunmuştur. Meyvelerin SÇKM miktarları NA ve KA'nın her ikisinde de depolamanın 1. ayında hızla artarken, ilerleyen aylarda bu artış yavaşlamıştır. KA'de muhafazanın 'Hayward' kivi meyvelerinin etilen üretimini azaltarak meyve olgunlaşmasını geciktirdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada, gerek etilen biyosentezi ve gerekse diğer kalite kriterleri dikkate alındığında SÇKM miktarının %5,6-6,5 olduğu ikinci derim zamanının uzun süreli depolama için en ideal derim olumunu verdiği ve KA'nın da en ideal muhafaza koşulu olduğu görülmüştür.

'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C sıcaklıkta 6 ay muhafaza sonunda SÇKM miktarının arttığı ve meyve eti sertliğinin düştüğü bildirilmiştir (Tavarini ve ark., 2008).

Barboni ve ark. (2010) 'Hayward' kivi çeşidinde 0 °C sıcaklıkta ve ozon uygulamasında 6 ay depolama sırasında olgunlaşmış kivi meyvelerindeki ana bileşenlerin fruktoz ($18,1 \pm 2,1$ g/L), glukoz ($15,9 \pm 1,21$ g/L), sitrik asit ($14,9 \pm 0,61$ g/L) ve quinik asit ($14,7 \pm 0,41$ g/L) olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, muhafaza sırasında sitrik, quinik, malik ve tartarik asit konsantrasyonlarının azaldığı saptamışlardır.

Bal ve Çelik (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, kivi meyvelerine 0,5 mM/ 1 mM salisilik asit uygulanmış ve etilen tutucu kese içeren LDPE film ile ambalajlanmıştır ve 0°C'de %85-95 bağıl nemde 200 gün depolanmıştır. Kontrol meyvelerinde yumuşama, SÇKM miktarı, askorbik asit içeriği ve şeker içeriğindeki azalma salisilik asit ve KMnO₄ kullanılarak ambalajlanan uygulamalara göre daha hızlı olmuş ve kontrol meyveleri 160 güne kadar depolanabileceği saptanırken, salisilik asit ve etilen tutucu kese kullanımının meyve kalitesindeki kayıpları en aza indirdiği ve kalitenin 200 güne kadar korunabileceği saptanmıştır.

Karashahin-Yıldırım (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, 'Hayward' kivi çeşidinin NA ve KA etilen kontrolü yapılan koşullarda ve derimden sonra 1-MCP uygulaması yapılarak depolanmasının meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. En iyi sonucu KA (%2 O₂, %5 CO₂) + etilen kontrolü uygulaması vermiştir ve meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü üzerine olumlu etkiler yapmıştır. NA etilen kontrolü yapılan uygulama da başarılı olmuştur. 1-MCP uygulamasında tatta bozulmalar ve yabancı bir koku tespit edilmiştir. 'Hayward' kivi çeşidi meyveleri 0 °C ve %95 oransal nemde KA (%2 O₂; %5 CO₂) ve NA koşullarında etilen kontrolü yapılan koşullarda 6 ay süreyle depolanarak kalitelerinden pek bir şey kaybetmeden daha başarı ile depolanabileceği saptanmıştır.

Duman (2011) kivi meyvesinde farklı hasat sonrası uygulamalar ve farklı ambalaj tiplerinin depolama süresi ve meyve kalitesi üzerine etkileri incelendiğinde kivi muhafazasında genel olarak PVC ve LDPE uygulamaları başarılı sonuçlar vermiştir. 1-MCP uygulamaları arasında ise 1250 ppb 1-MCP uygulamasının diğer dozlara göre daha olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu uygulamayı ise 625 ppb 1-MCP uygulaması takip etmiştir.

Yılmaz ve Yıldırım (2016) tarafından dört farklı depolama tekniğinin (Normal Atmosfer, 1-MCP+NA, NA+ Etilen kontrol (EK) ve KA+EK) kivilerde direnç ve mukavemet özelliklerine etkileri araştırılmış ve KA+EK koşullarında depolanan kivi meyvelerinde yırtılma özellikleri diğer depolama koşullarından daha yüksek bulunmuştur.

Jabbar ve East (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, 'Hayward' kivi çeşidi meyveleri 0,001, 0,01, 0,10 ve 1,00 mL/L etilen uygulandıktan sonra 0 °C'de %95 oransal nemde 10 hafta depolanmış ve 0,01 mL/L'ye kadar olan etilen

konsantrasyonlarının, ticari bir soğuk depolama ortamında 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinin yumuşatılmasını etkileyebileceği saptanmıştır.

Sezer ve ark., (2017) 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerini etilen tutucu zeolit katkılı ve katkısız LDPE film kullanılarak pasif MAP'de 4 °C'de 20 gün depolanmıştır. Ambalajsız ve katkısız PE ambalajlı kontrol meyveleri 4 °C'de 15 gün, zeolit katkılı PE ambalajlı kivi meyveleri 20 gün muhafaza edilebilmiştir.

Doğan ve ark. (2017) 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinde 1-MCP (625 ppb dozunda) ve 1-MCP+KA (%1 O₂ + %3 CO₂) uygulamalarını karşılaştırmışlar ve 1-MCP+KA koşullarında depolanan meyvelerin daha düşük etilen üretimi ile ağırlık kaybı belirlemişler ve pazarlanabilir meyve miktarı da daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca, meyve eti sertliği, TEA miktarı, meyve kabuk rengi h° ve C* değerleri de daha yüksek olmuştur. Sonuçta araştırmacılar kivilerin %1 O₂ + %3 CO₂ içeren KA + 625 ppb 1-MCP uygulaması yapılarak kalitede önemli bir değişim olmadan 180 gün süreyle depolanabileceği saptamışlardır.

'Hayward' kivi çeşidinde ozon gazının ve kimyon uçucu yağının kivi muhafazası sırasında kalite kayıplarını geciktirmede ve depoda ortaya çıkan *Botrytis cinerea* etmeninin oluşumunu engellemedeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, meyvelere 0,3±0,02 µL/L dozundaki ozon dört farklı sürede (6, 12, 24, 48 saat) ve farklı dozlardaki (200, 400, 800, 1500, 3000 ppm) kimyon uçucu yağı uygulanmış ve meyveler 1±1 °C'de %80–85 oransal nem koşullarında 6 ay depolanmıştır. Kivi meyvelerinde olgunlaşmanın geciktirilmesi dolayısıyla kalitenin artırılması için 12 saatlik ozon gazı uygulaması ile 800 ppm ve 1500 ppm kimyon uçucu yağlarının kullanılabilir uygulamalar olduğu saptanmıştır (Yaşar, 2018).

Yapılan bir çalışmada 'Hayward' kivi çeşidi meyveleri etilen tutucu kese içeren LDPE ve zeolit katkılı LDPE ambalajlarda pasif ve aktif (%5O₂ ve %5CO₂) MAP ile paketlenerek 4 °C'de 30 gün depolanmıştır. Muhafaza süresi sonunda pasif MAP ile ambalajlı kivi meyveleri aktif MAP ile ambalajlanarlara göre daha sert bulunurken, etilen tutucu içeren kivilerin sertliği her iki MAP uygulamasında da istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir. Pasif MAP ve etilen tutucu içeren her iki uygulamada da kivi meyvelerinin 30 gün duyusal olarak kabul edilebilirliğini koruduğu bildirilmiştir (Öztürk, 2019).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Mersin ilinde yetiştirilen, 740 m rakımda, 36. 755. 506 enlem ve 34.332.862 boylamda, T terbiye destek sistemi kullanılan ve damlama sulama sistemiyle sulanan bir üretici bahçesinden 3,5 x 3,5 m dikim aralığında kapama kivi bahçesinde 7 yaşlı omcalardan hasat edilen ‘Hayward’ kivi çeşidi meyveleri kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışmanın yapıldığı bahçeden görünüm

‘Hayward’ kivi çeşidi üretici ülkelerde en çok ve en yaygın (%60-98) olarak yetiştirilen çeşit olup, meyveleri geç olgunlaşır ve bodur yapılıdır (Şekil 3.1 ve 3.2). Meyvelerinin iri oluşu ve geçici olması nedeni ile avantajlı bir çeşittir. ‘Hayward’ kivi çeşidi meyveleri iriliği (90-100±20 g) ile tanınır ve oval (68x55 mm boylarında) şekillidir. Kabuk rengi yeşilimsi kahverengi ve üzeri sık, ince, yumuşak tüylerle kaplıdır. Meyve eti parlak yeşil renkli ve bol suludur. Orta verimli olan çeşidin omcaları diğer çeşitlere göre zayıf gelişmektedir. Yöreye göre değişmekle birlikte, Mayıs ayında çiçeklenmeye başlayan çeşidin meyveleri Ekim ayında olgunlaşmaktadır. Kivi çeşitleri içerisinde en uzun süre depolanabilen çeşit olma özelliği göstermektedir. Taşımaya ve paketlemeye dayanımı çok iyidir (Eriş, 1989; Samancı, 1990). Yüksek lezzeti ve muhafaza kalitesi nedeniyle çok yetiştirilen ticari bir çeşittir (Ferguson ve Bollard, 1990).



Şekil 3.2. ‘Hayward’ kivi çeşidi meyveleri

3.2. Yöntem

‘Hayward’ kivi çeşidinin derim zamanını belirlemede en etkili kriter olarak SÇKM oranının %6,5 olması (en uygun derim olumu için) yeterli bulunduğundan dolayı (Mitchell ve ark., 1981; Crisosto ve ark., 1996) çalışmamızda derim zamanını belirlemede SÇKM miktarı derim olum kriteri olarak alınmıştır. Bu amaçla Eylül ayı başından itibaren belirli aralıklarla bahçeyi temsil edecek şekilde toplanan 15 adet meyvenin % SÇKM miktarları el refraktometre ile ölçülmüş ve ortalama SÇKM miktarları %6,5-7,5’e ulaştığında ve meyve eti sertliği 6-6,5 kg-k (14 lbf) civarında olduğunda, meyveler derilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin hasadı

‘Hayward’ kivi çeşidinin muhafaza süresinin belirlenmesi amacıyla Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü’nün Freon 12 ile doğrudan soğutmalı soğuk hava depoları kullanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Soğuk hava deposu

Üretici bahçesinden sabah erken saatlerde derilen kivi meyvelerinde uzun olan saplar sap çukuru üzerinden kesildikten sonra yarasız, beresiz, sağlam olanlardan standart irilik ve görünüşe sahip meyveler deneme için seçilmiştir. Daha sonra meyveler delikli plastik kasalara kontrol ve MAP ambalajlar içinde ağzı açık şekilde konularak hava ile 24 saat süreyle önsoğutmaya alınmış ve önsoğutma sonrası MAP ambalajların ağzı klipsle kapatılarak $0\pm0,5$ °C ve %90-95 oransal nemde 6 ay süreyle depolanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Ön soğutma sonrası MAP torbalara konan kivi meyveleri

3.2.1. Yapılan Uygulamalar

Kontrol uygulamasında; meyveler bahçeden geldiği gibi hiçbir uygulama yapılmadan delikli plastik kasalara 5 kg olacak şekilde yerleştirilip, depolanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Kivi meyvesinde kontrol uygulaması

MAP uygulamasında; meyveler Xtend®fırmasının kiviler için geliştirdiği 5 kg'lık torbalara yerleştirilmiş, ağzı klipsle kapatılarak depolanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Kivi meyvelerinde MAP uygulaması

3.2.2. Yapılan Ölçümler ve İzlenen Parametreler

Muhafaza ve raf ömrü süresince ayda bir örneklenen meyve, her uygulamada 10'ar adet meyve olacak şekilde 3 yinelemeli olarak analizlenmiştir.

3.2.2.1. Ağırlık Kayıpları

Deneme periyodunun başlangıcında kontrol ve MAP ambalajın her yinelemesinde meyveler numaralandırılmıştır. Meyvelerin ağırlık kayıplarını saptamak amacıyla muhafaza ve raf ömrü süresi sonunda periyodik olarak her analiz döneminde her tekerrürdeki meyveler depoya konulmadan önce ve depodan çıkarıldıktan sonraki ağırlıkları 0,01 g duyarlı dijital terazide tartılmış ve başlangıç ağırlığından son ağırlığı çıkarılıp eşitlik 3.1'e göre yüzde olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Ağırlık kaybı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç ağırlığı} - \text{Son ağırlık}}{\text{Başlangıç ağırlığı}} \times 100 \dots \dots \dots (3.1)$$

3.2.2.2. Torbalar İçindeki CO₂ ve O₂ Konsantrasyonlarının Belirlenmesi

Depo koşullarında her ay MAP torbaları içindeki O₂ ve CO₂ konsantrasyonları ambalaj üzerine yapıştırılan septum üzerinden taşınabilir gaz analiz cihazına (PBI-Dansensor America Inc., USA) bağlı bir iğne ile depolama boyunca izlenmiş ve O₂/CO₂ gaz konsantrasyonları yüzde (%) olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.8).

3.2.2.3. Fizyolojik Bozulmalar

Kivi meyvesinin kalitesini etkileyen Crisosto ve ark. (1996)'nın bildirdiği öz sertleşmesi, iç bozulması ve kararması, meyve kabuğu tanelenmesi, meyve kabuğu saydamlığı/şeffaflığı ve özde beyazlanma gibi fizyolojik bozulmalar muhafaza ve raf ömrü süresi sonunda periyodik olarak her analiz döneminde incelenmiş ve yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.8. MAP torbaları içerisindeki CO₂ ve O₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi

3.2.2.4. Mantarsal Bozulmalar

Muhafaza ve raf ömrü süresi sonunda periyodik olarak her analiz dönemi ve uygulama için tüm tekerrürdeki meyveler incelenerek mantarsal bozulma oranları yüzde (%) olarak saptanmıştır.

3.2.2.5. Meyve Kabuk ve Et Rengi

Meyvelerin kabuk rengi her analiz döneminde ağırlık kayıpları için alınan meyvelerde ekvator bölgesinden, meyve et rengi ise analiz için çıkarılan meyvelerde karşılıklı 2 okuma şeklinde renk ölçüm cihazı ile L*, a*, b*, C* ve h° değerleri olarak

okunmuş (Şekil 3.9) ve renk tonundaki değişimler saptanmıştır (McGuire, 1992; Abbott, 1999; Şen, 2004).



Şekil 3.9. Kivi meyvesinde meyve kabuk ve et rengi ölçümü

3.2.2.6. Görünüş

Muhafaza ve raf ömrü süresince her ay alınan meyve örneklerinde 10 kişilik bir panelist grubuyla 1-5 değerlendirmesi yapılmış (1: En kötü, 5: En iyi) ve puanı 3 ve üstü olanlar pazarlanabilir kalite olarak değerlendirilmiştir.

3.2.2.7. Meyve Eti Sertliği (MES)

Meyve eti sertliği (MES), kontrol ve MAP ambalajın her yinelemesinde her ay muhafaza ve raf ömrü için çıkarılan her meyvenin ekvator bölgesinin iki yanağından,

yaklaşık 1 cm çapındaki meyve kabuğu kaldırıldıktan sonra 8 mm'lik delici uca sahip penetrometre ile kg-kuvvet (kg-k) cinsinden saptanmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Kivi meyvesinde meyve eti sertliği ölçüm cihazı

3.2.2.8. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı (%)

Muhafaza ve raf ömrü süresi sonunda periyodik olarak her analiz döneminde her tekrardan elde edilen meyve suyundan el refraktometresi (Atago ATC-1E Model, Atago Co. Ltd., Tokyo, Japonya) ile ölçülmüş ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

3.2.2.9. Titre Edilebilir Asit (TEA) Miktarı (%)

Muhafaza ve raf ömrü süresince kontrol ve MAP uygulamasının her yinelemesinde her ay depodan çıkarılan meyve örneklerinden elde edilen meyve sularında potansiyometrik yöntem (Sadler, 1994) ile ölçülmüştür. Bu amaçla elde edilen meyve suyundan alınan 5 mL örnek distile su ile 100 mL'ye tamamlanmış ve dijital pH metrede 8,10 değeri okunana kadar 0,1 N NaOH çözeltisi ile dijital büret yardımıyla titre edilmiş ve sonuçlar sitrik asit cinsinden “g sitrik asit / 100 mL meyve suyu” eşitlik 3.2'ye göre yüzde olarak hesaplanmıştır.

$$\text{TEA miktarı (\%)} = \frac{\text{NaOH faktörü} \times \text{Harcanan NaOH miktarı} \times \text{Malik asit sabiti}}{\text{Alınan meyve suyu miktarı}} \times 100 \quad (3.2)$$

3.2.2.10. SÇKM/TEA Oranı

Muhafaza ve raf ömrü sırasında her ay ve uygulama için SÇKM/TEA oranları hesaplanmıştır.

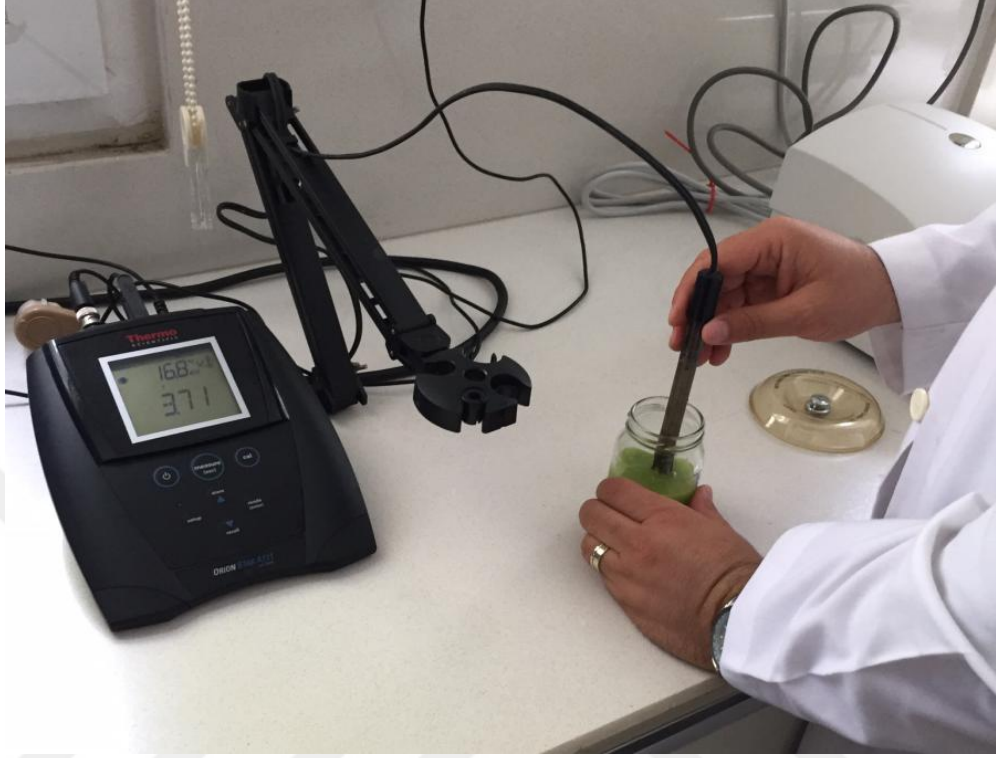
3.2.2.11. pH Değeri

Muhafaza ve raf ömrü süresi sonunda periyodik olarak her analiz döneminde her tekerrürden elde edilen meyve suyunun pH'sı bir dijitalpH metre yardımıyla ölçülmüştür(Şekil 3.11).

3.2.2.12. C Vitamini (L-Askorbik Asit) Miktarı

Muhafaza ve raf ömrü süresi sonunda periyodik olarak her analiz döneminde C vitamini tayini için 5 mL meyve suyu örneği alınıp, üzerine 5 mL %6'luk meta-fosforik asit çözeltisi eklenmiştir. Karışım 4 °C'de 6500 d/dak hızda 10 dakika santrifüjlendikten sonra santrifüj tüpündeki berrak kısımdan 5 mL alınarak %6'luk meta-fosforik asit çözeltisi ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. Bu karışım 0,45 µm'lik teflon filtreden filtre edilerek HPLC cihazına enjekte edilmiştir(Cemeroğlu, 2007). Meyve suyu örneğindeki

C vitamini (L-Askorbik asit) içeriği “mg askorbik asit/100 ml usare” olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.11. Kivi meyvesinde pH ölçümü

3.2.2.13. Tat

Muhafaza ve raf ömrü süresi sonunda periyodik olarak her analiz döneminde meyvelerin tadı 10 kişiden oluşan bir panelist grup tarafından 1-9 hedonik skalaya göre değerlendirilmiştir. Bu skalada 9 en iyi ve 1 en düşük değer olmuştur. Skaladaki “5” pazarlanabilir kalitede olma sınırını oluşturmaktadır (Cliffe-Byrnes ve O’ Beirne, 2007).

3.2.2.14. Meyvelerin Raf Ömürlerinin Belirlenmesi

Soğukta ve MAP torbalarında depolanan kivilere ait meyvelerin her yinemesindeki raf ömürlerinin belirlenmesi için, meyveler 20 °C’de %70 (±5,0) oransal nemde 7 gün süreyle bekletilmiş ve muhafaza sırasında yapılan analizler tekrarlanmıştır.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Muhafaza çalışmalarında her uygulama 3 tekerrürlü her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde deneme “Faktöriyel Düzende Tesadüf Parselleri Deneme Deseni”ne (Bek, 1983; Düzgüneş ve ark., 1987) göre kurulmuş, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS software (SAS Version V.9.4, SAS Institute Cary, N.C.) kullanılarak yapılmış (Anonymous, 2019b), F testi sonunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Tukey testi ile ($p < 0,05$) ile karşılaştırılmış ve sonuçlar çizelgelerde verilmiştir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

‘Hayward’ kivi çeşidine ait muhafaza ve raf ömrü kalite parametrelerindeki değişimler Çizelge 4.1–4.21’de verilmiştir.

4.1. Ağırlık Kayıpları

Ağırlık kaybı, meyvenin yumuşamasına, buruşmasına ve görünüşünün bozulmasına neden olmaktadır. ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0°C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza süresi boyunca tüm uygulamalarda ağırlık kaybı artmıştır. Muhafazanın 1. ayında ağırlık kayıpları kontrolde ve MAP uygulamasında sırasıyla %1,70 ve %0,22 olurken, muhafaza süresince artışlar göstererek 6 ayın sonunda kontrolde % 5,12 ve MAP uygulamasında %1,20 olarak saptanmıştır. 20 °C’de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömründe ise 1. ay+7. gün ağırlık kayıpları kontrol ve MAP sırasıyla %1,68 ve %0,20 olurken, muhafaza süresince artışlar göstererek 6. ayın sonunda kontrolde %4,99 ve MAP uygulamasında %1,19 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi ve uygulamalar arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.)

Çizelge 4.1. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince saptanan ağırlık kayıpları (%)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	---	1,70	2,77	3,07	4,05	4,87	5,12	3,08 a
MAP	---	0,22	0,54	0,81	0,85	1,20	1,20	0,69 b
Ortalama	---	0,96	1,66	1,94	2,45	3,03	3,16	
		d	c	c	b	a	a	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	0,00	1,68	2,64	3,11	3,72	4,25	4,99	2,91 a
MAP	0,00	0,20	0,57	0,88	1,07	1,24	1,19	0,74 b
Ortalama	0,00	0,94	1,61	2,00	2,40	2,74	3,09	
	g	f	e	d	c	b	a	

D%5 (Muhafaza süresi): 0,17 D%5 (Muhafaza uygulama): 0,50 D%5 (Raf ömrü süresi): 0,09 D%5 (raf ömrü uygulama): 0,25

Meyve ve sebze muhafazasında en önemli faktörlerden birisinin su kaybının önlenmesi olduğu Ryall ve Lipton (1983) tarafından bildirilmiştir. Kabuk yapısı üzerindeki lentisel, stomaların sayısı ve yapısı gibi fiziksel özellikler yanında havanın buharlaştırma gücü, depo sıcaklığı, oransal nemi, hava hareketi ve ambalaj tipine bağlı olan buhar basıncı farkı da su kaybında önem kazanmaktadır. Grierson ve Wardowski (1978) tarafından bildirildiğine göre, ağırlık kaybı oranının ürünün toplam ağırlığının %10'u geçmesi ürünün ekonomik olarak pazarlanabilirliğini kaybetmesine neden olabilmektedir. Turunçgil meyvelerinin sonrasını gösteren kalite kayıplarında en önemli kaybın ağırlık kayıpları olduğu Grierson ve Ben Yehoshua (1986) tarafından belirtilmiştir.

Bulgularımıza benzer şekilde, Namdar (2005) tarafından Samsun İlinde yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nemde farklı ambalaj tiplerinin denendiği bir çalışmada muhafaza süresi arttıkça ağırlık kaybı miktarının arttığı belirtilmiştir.

Fisk ve ark. (2008) 'Hardy' kivi çeşidinde optimum kalite ve raf ömrü için ideal paketlenme ve depolama koşulları için 4 farklı kaplama malzemeleri ve 2 farklı depolama koşulunda depolama süresi arttıkça ağırlık kaybının arttığını bildirmişlerdir.

Bal (2009) salisilik asit, potasyum permanganat ve sıcaklık uygulamalarının 'Hayward' kivi çeşidinin muhafazasına etkisini araştırdığı çalışmada, bulgularımıza benzer olarak muhafaza süresi arttıkça ağırlık kaybının arttığını bildirmiştir.

Barboni ve ark. (2010) 'Hayward' kivi çeşidinde 0 °C sıcaklıkta ve ozon uygulamasında 6 ay depolama sonunda meyve ağırlıklarının %12,00-12,50 oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Duman (2011)'ın 'Hayward' kivi çeşidinde farklı ambalaj tipleri ve 1-MCP uygulamasını karşılaştırdığı bir çalışmada muhafaza süresince tüm uygulamalarda ağırlık kaybının arttığını bildirmiştir.

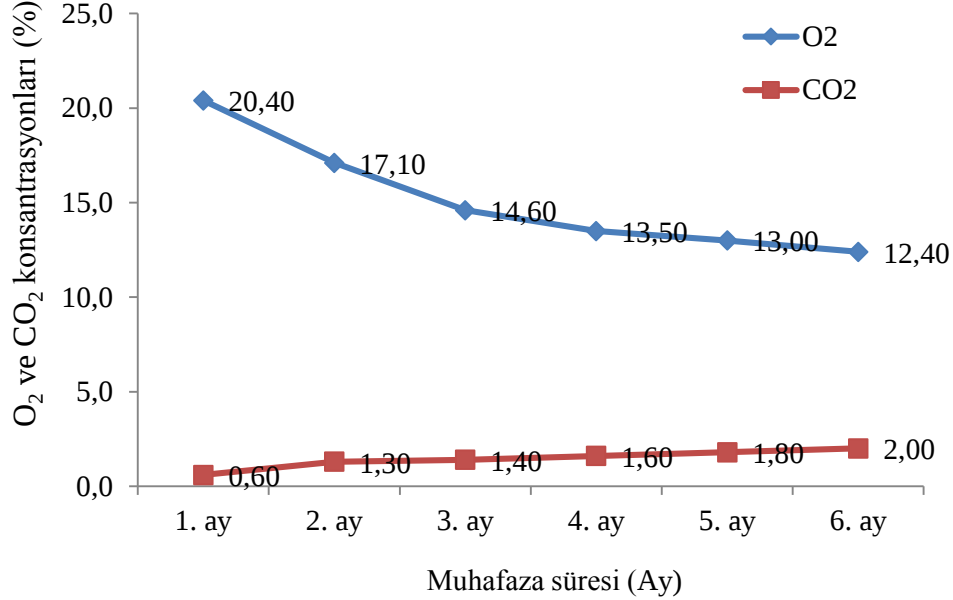
Güneş ve ark.(2015) tarafından Pazar/Rize koşullarında yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve % 85-90 oransal nemde yapılan bir çalışmada muhafaza süresince ağırlık kaybında artmalar olduğu bildirilmiştir.

Öztürk ve ark. (2019) tarafından AVG ve MAP uygulamalarının 'Hayward' kivi çeşidinin muhafazasına etkisini araştırıldığı bir çalışmada, meyvelerin 0 °C sıcaklıkta ve

%90 oransal nemde 180 gün depolanması sonunda bulgularımıza benzer olarak muhafaza süresi arttıkça ağırlık kaybının arttığı bildirilmiştir.

4.2. Torbalar İçindeki CO₂ ve O₂ Konsantrasyonlarının Belirlenmesi

MAP torbaları içindeki O₂ ve CO₂ konsantrasyonları taşınabilir gaz analiz cihazı (PBI-Dansensor America Inc., USA) ile ölçülerek gaz konsantrasyonları saptanmıştır. MAP torbaları içindeki O₂ konsantrasyonu ‘Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza süresi uzadıkça artışlar göstermiş ve muhazanın 1. ayında ortalama %20,40 olurken azalışlar göstererek 2. ayda %17,10’a, 3. ayda azalarak devam etmiş ve %14,60’a ve 6. ayda ise %12,40’a kadar düşmüştür. MAP torbaları içindeki CO₂ konsantrasyonu ‘Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza süresi uzadıkça artışlar göstermiş ve muhazanın 1. ayında ortalama %0,60 olurken artışlar göstererek, 2. ayda %1,30 olmuş ve 4. ayda çok hızlı artışlar göstererek %1,60’a, sonrasında ise artışlara devam ederek 6. ayda %2,00’a ulaşmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. ‘Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza süresince MAP torbaları içindeki CO₂ konsantrasyonlarındaki değişimler

Bulgularımıza benzer şekilde, MAP uygulaması yapılan avokadolarda 3 aylık (Duman, 2016) ve havuçlarda 5 aylık (Genç ve ark., 2018a; 2018b) muhaza sonunda MAP torbaları içindeki CO₂ konsantrasyonunun arttığı bildirilmiştir.

4.3. Fizyolojik Bozulmalar

‘Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza ve raf ömrü sırasında fizyolojik bozulma gösteren meyve saptanmamıştır. Bulgularımızdan farklı olarak, Namdar (2005) Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza periyodu boyunca fizyolojik bozulma ve çürümelerin artış ve azalışların ardından 6. ayda %0,58 oranında olduğunu bildirmiştir.

4.4. Mantarsal Bozulmalar

‘Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza ve raf ömrü sırasında mantarsal bozulma gösteren meyve saptanmamıştır. Bulgularımızdan farklı olarak, Hayward’ kivi çeşidinde çalışan Namdar (2005) muhafaza periyodu boyunca en fazla çürüme ve bozulmanın MAP ambalajlı meyvelerde görüldüğünü ve 3. aydan itibaren belirli oranlarda çürüme ve bozulmalara rastlandığını belirtmiştir. Dahası, Barboni ve ark. (2010) ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklıkta ve ozon uygulamasında 6 ay depolama sonunda *Botrytis cinerea*’dan kaynaklı çürümelerin arttığını bildirmişlerdir.

4.5. Meyve Kabuk ve Et Rengi

Meyve kabuk ve et rengi C.I.E. L*a*b* skalasına göre Minolta CR-300 Chromometerrenk ölçüm cihazı ile ölçülmüş olup, L*, a*, b*, C* ve h° değerleriyle ifade edilmiş ve Çizelge 4.2–4.11’de verilmiştir.

0°C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ çeşidi meyvelerinin 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza ve 20 °C’de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömrü süresinde meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.2’de verilmiştir. Meyvelerin muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi L* değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama 37,67 olan meyve kabuk rengi L* değeri 6 ay muhafaza sonundahem kontrolde hemde MAP uygulamasındaazalarak

sırasıyla 19,33 ve 14,89 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve kabuk rengi L* değeri 37,20 iken muhafaza süresince artışlar ve azalmalar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda kontrolde 17,48 ve MAP uygulamasında 20,92 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi arasında ki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli saptanmış fakat uygulamalar arasındaki farklar önemsiz olmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	37,67	36,34	35,59	36,51	31,26	33,17	19,33	32,84
MAP	37,67	36,51	35,64	36,42	35,89	34,59	14,89	33,09
Ortalama	37,67	36,43	35,62	36,47	33,58	33,88	17,11	
	a	a	a	a	a	a	b	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	37,20	35,87	36,24	35,09	33,91	34,36	17,48	32,88
MAP	37,20	37,03	36,09	31,76	33,00	32,94	20,92	32,71
Ortalama	37,20	36,45	36,17	33,42	33,46	33,65	19,20	
	a	a	a	a	a	a	b	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 4,30 D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): 4,51
Ö.D.: Önemli değil

0 °C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü süresinde meyve kabuk rengi a* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.3’de verilmiştir. Kivi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi a* değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama 6,04 olan meyve kabuk rengi a* değeri 6 ay muhafaza sonunda hem kontrolde hemde MAP uygulamasında azalarak sırasıyla 4,43 ve 2,88 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve kabuk rengi a* değeri 5,86 iken muhafaza süresince artışlar ve azalmalar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda kontrolde 4,80 ve MAP uygulamasında 4,27 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi ve uygulamalar arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Modifiye atmosferde paketlenen ‘‘Hayward’’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi a* değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	6,04	6,08	4,34	6,03	6,26	6,64	4,43	5,69
MAP	6,04	6,57	5,68	5,97	6,29	6,01	2,88	5,64
Ortalama	6,04	6,33	5,01	6,00	6,27	6,33	3,65	

Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	5,86	5,08	5,17	5,55	6,23	6,71	4,80	5,63
MAP	5,86	5,71	6,17	4,75	6,91	6,43	4,27	5,73
Ortalama	5,86	5,39	5,67	5,15	6,57	6,57	4,54	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): Ö.D. D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): Ö.D.
Ö.D.: Önemli değil

0 °C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü süresinde meyve kabuk rengi b* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.4’de verilmiştir. Meyvelerde muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi b* değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama 28,40 olan meyve kabuk rengi b* değeri 6 ay muhafaza sonunda hem kontrolde hemde MAP uygulamasındaazalarak sırasıyla 22,75 ve 19,82 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve kabuk rengi b* değeri 28,10 iken muhafaza süresince artışlar ve azalmalar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda kontrolde 18,21 ve MAP uygulamasında 19,66 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli olurken, uygulamalar arasındaki farklar önemsiz saptanmıştır.

0 °C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ çeşidi kivi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü süresinde meyve kabuk rengi C* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.5’de verilmiştir. Kivi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi C* değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama 29,11 olan meyve kabuk rengi C* değeri 6 ay muhafaza sonunda hem kontrolde hemde MAP uygulamasındaazalarak sırasıyla 23,18 ve 20,03 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve kabuk rengi C* değeri 28,77 iken muhafaza süresince azalmalar ve artışlar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda kontrolde 18,83 ve MAP uygulamasında 20,13 olarak saptanmıştır.

Muhafaza süresi arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli bulunmuş, fakat uygulamalar arasındaki farklar önemsiz saptanmıştır.

Çizelge 4.4. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi b* değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	28,40	29,06	25,83	28,94	28,34	28,68	22,75	27,43
MAP	28,40	29,89	27,48	28,72	28,15	27,92	19,82	27,20
Ortalama	28,40	29,47	26,65	28,83	28,25	28,30	21,29	
	ab	a	b	ab	ab	ab	c	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	28,10	26,99	25,66	24,98	23,36	26,21	18,21	24,79
MAP	28,10	24,74	26,54	23,59	22,88	22,76	19,66	24,04
Ortalama	28,10	25,87	26,10	24,28	23,12	24,49	18,94	
	a	ab	ab	bc	c	bc	d	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 2,58 D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): 2,63
Ö.D.: Önemli değil

Çizelge 4.5. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi C* değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	29,11	29,69	26,20	29,57	29,04	29,45	23,18	28,04
MAP	29,11	30,71	28,08	29,35	28,89	28,57	20,03	27,82
Ortalama	29,11	30,20	27,14	29,46	28,97	29,01	21,60	
	ab	a	b	ab	ab	ab	c	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	28,77	27,47	26,19	25,62	24,22	27,05	18,83	25,45
MAP	28,77	25,40	27,27	24,09	23,90	23,65	20,13	24,75
Ortalama	28,77	26,44	26,73	24,85	24,06	25,35	19,48	
	a	ab	ab	b	b	b	c	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 2,97 D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): 2,85
Ö.D.: Önemli değil

0 °C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü süresinde meyve kabuk rengi h° değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.6’da verilmiştir. Kivi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi h° değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama 78,26° olan meyve kabuk rengi h° değeri 6 ay muhafaza sonunda hem kontrolde hemde MAP uygulamasında artarak sırasıyla 79,02° ve 81,74° olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve kabuk rengi h° değeri 78,42° iken muhafaza süresince artışlar ve azalmalar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda kontrolde 75,22° ve MAP uygulamasında 77,72° olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi ve uygulamalar arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve kabuk rengi h° değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	78,26	78,18	80,47	78,31	77,52	77,00	79,02	78,39
MAP	78,26	77,70	78,29	78,26	77,60	77,87	81,74	78,53
Ortalama	78,26	77,94	79,38	78,28	77,56	77,43	80,38	

Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	78,42	79,38	78,62	77,40	74,97	75,65	75,22	77,09
MAP	78,42	76,99	77,00	78,85	73,19	74,25	77,72	76,63
Ortalama	78,42	78,19	77,81	78,12	74,08	74,95	76,47	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): Ö.D. D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): Ö.D. Ö.D.: Önemli değil

0 °C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü süresinde meyve et rengi L* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.7’de verilmiştir. Kivi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça meyve et rengi L* değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama 42,72 olan meyve et rengi L* değeri 6 ay muhafaza sonundahem kontrolde hemde MAP uygulamasında azalarak sırasıyla 17,03 ve 18,26 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve et rengi L* değeri 40,34 iken muhafaza süresince artışlar ve azalmalar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda

kontrolde 27,31 ve MAP uygulamasında 34,16 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli saptanmış, fakat uygulamalar arasındaki farklar önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.7. Modifiye atmosferde paketlenen ‘‘Hayward’’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve et rengi L* değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	42,72	43,40	44,11	43,36	41,55	41,88	17,03	39,15
MAP	42,72	45,29	42,70	43,82	40,13	44,31	18,26	39,60
Ortalama	42,72	44,34	43,40	43,59	40,84	43,10	17,65	
	a	a	a	a	a	a	b	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	40,34	40,34	41,66	39,76	37,54	41,40	27,31	38,34
MAP	40,34	43,21	40,83	40,77	36,50	32,08	34,16	38,27
Ortalama	40,34	41,78	41,25	40,27	37,02	36,74	30,74	
	ab	a	ab	ab	ab	b	c	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 4,15 D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): 4,91
Ö.D.: Önemli değil

0 °C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü süresinde meyve et rengi a* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.8’de verilmiştir. Meyvelerin muhafaza süresi uzadıkça meyve et rengi a* değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama -11,51 olan meyve et rengi a* değeri 6 ay muhafaza sonunda hem kontrolde hemde MAP uygulamasında artarak sırasıyla -6,02 ve -5,05 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve et rengi a* değeri -10,16 iken muhafaza süresince artışlar ve azalmalar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda kontrolde -5,26 ve MAP uygulamasında -8,23 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi arasında ki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli saptanmış, fakat uygulamalar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

0 °C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü süresinde meyve et rengi b* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası sırasında ve raf ömrü süresince meyve et rengi a* değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	-11,51	-12,17	-10,51	-9,83	-8,94	-9,23	-6,02	-9,74
MAP	-11,51	-12,29	-11,59	-9,82	-8,41	-8,40	-5,05	-9,58
Ortalama	-11,51	-12,23	-11,05	-9,83	-8,67	-8,82	-5,54	
	d	d	cd	bc	b	b	a	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	-10,16	-10,59	-9,72	-9,81	-8,83	-9,48	-5,26	-9,12
MAP	-10,16	-10,59	-11,10	-9,81	-9,00	-6,87	-8,03	-9,37
Ortalama	-10,16	-10,59	-10,41	-9,81	-8,92	-8,18	-6,64	
	cd	d	cd	cd	bc	ab	a	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 1,61 D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): 1,61
Ö.D.: Önemli değil

Çizelge 4.9. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve et rengi b* değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	29,94	30,85	27,69	26,20	26,34	26,58	20,17	26,82
MAP	29,94	30,73	29,43	25,68	24,35	26,02	17,67	26,26
Ortalama	29,94	30,79	28,56	25,94	25,35	26,30	18,92	
	a	a	ab	bc	c	bc	d	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	26,31	27,22	25,55	26,24	24,62	27,89	18,41	25,18
MAP	26,31	28,37	27,71	25,68	24,87	21,20	22,19	25,19
Ortalama	26,31	27,80	26,63	25,96	24,75	24,54	20,30	
	a	a	a	a	a	a	b	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 2,62 D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): 3,60
Ö.D.: Önemli değil

Kivi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça meyve et rengi b* değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama 29,94 olan meyve et rengi b* değeri 6 ay muhafaza sonunda hem kontrolde hemde MAP uygulamasında azalarak sırasıyla 20,17

ve 17,67 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve et rengi b^* değeri 26,31 iken muhafaza süresince artışlar ve azalmalar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda kontrolde 18,41 ve MAP uygulamasında 22,19 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi arasında ki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli saptanmış, fakat uygulamalar arasındaki farklar önemsiz saptanmıştır (Çizelge 4.9).

0 °C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü süresinde meyve et rengi C^* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.10’da verilmiştir. Meyvelerin muhafaza süresi uzadıkça meyve et rengi C^* değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama 32,08 olan meyve et rengi C^* değeri 6 ay muhafaza sonunda hem kontrolde hemde MAP uygulamasında azalarak sırasıyla 21,06 ve 18,40 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve et rengi C^* değeri 28,22 iken muhafaza süresince artışlar ve azalmalar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda kontrolde 19,15 ve MAP uygulamasında 23,60 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli saptanmış fakat uygulamalar arasındaki farklar önemsiz saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve et rengi C^* değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	32,08	33,17	29,62	27,99	27,82	28,15	21,06	28,55
MAP	32,08	33,10	31,64	27,50	25,76	27,36	18,40	27,98
Ortalama	32,08	33,13	30,63	27,74	26,79	27,75	19,73	
	a	a	a	b	b	b	c	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	28,22	29,21	27,34	28,02	26,16	29,46	19,15	26,79
MAP	28,22	30,28	29,85	27,49	26,45	22,29	23,60	26,88
Ortalama	28,22	29,75	28,60	27,75	26,30	25,88	21,37	
	ab	a	ab	ab	ab	b	c	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 2,84 D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): 3,81
Ö.D.: Önemli değil

0 °C’de %90 nemde depolanan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü süresinde meyve et rengi h^o değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.11’de

verilmiştir. Kivi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça meyve et rengi h° değeri artış ve azalışlar göstermiş, başlangıçta ortalama $111,01^\circ$ olan meyve et rengi h° değeri 6 ay muhafaza sonunda hem kontrolde hemde MAP uygulamasında azalarak sırasıyla $106,49^\circ$ ve $105,92^\circ$ olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise başlangıçta meyve et rengi h° değeri $111,10^\circ$ iken muhafaza süresince artışlar ve azalmalar saptanmış 6 ay+7 gün sonunda kontrolde $105,97^\circ$ ve MAP uygulamasında $109,88^\circ$ olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli saptanmış, fakat uygulamalar arasındaki farklar önemsiz saptanmıştır.

Çizelge 4.11. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve et rengi h° değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	111,01	111,52	110,78	110,54	108,72	109,23	106,49	109,76
MAP	111,01	111,80	111,50	110,93	109,03	107,87	105,92	109,72
Ortalama	111,01	111,66	111,14	110,74	108,87	108,55	106,21	
	ab	a	ab	ab	bc	bc	c	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	111,10	111,26	110,81	110,50	109,73	108,79	105,97	109,74
MAP	111,10	110,38	111,82	110,88	109,96	108,10	109,88	110,30
Ortalama	111,10	110,82	111,32	110,69	109,85	108,44	107,93	
	a	a	a	a	ab	b	b	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 2,71 D%5 (Raf ömrü süresi): Ö.D. D%5 (raf ömrü uygulama): 2,23
Ö.D.: Önemli değil

Bulgularımıza benzer olarak Namdar (2005) tarafından Samsun İlinde yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0°C sıcaklık ve % 90-95 oransal nemde farklı ambalaj tiplerinin denendiği bir çalışmada muhafaza süresi arttıkça meyve kabuk rengi L^* ve b^* değerinin azaldığı, a^* değerinin arttığı belirtilmiştir.

Fisk ve ark. (2008) ‘Hardy’ kivi çeşidinde optimum kalite ve raf ömrü için ideal paketlenme ve depolama koşulları için 4 farklı kaplama malzemeleri ve 2 farklı depolama koşulunda depolama süresi arttıkça meyve et rengi L^* değerinde azalma olduğunu C^* ve hue değerinde ise artış olduğunu bildirmiştir.

Duman (2011)'ın 'Hayward' kivi çeşidinde farklı ambalaj tipleri ve 1-MCP uygulamasını karşılaştırdığı bir çalışmada muhafaza süresince meyve et rengi L* ve a* değerinde meyvelerde belirgin bir eğilim saptanmazken, azalma ve artmaların farklı düzeyde gerçekleştiği bildirilmiştir. Meyve et rengi C* değerinde ise azalmalar saptandığı belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca, depolama sonrası 18-22°C sıcaklık ve %55-%60 oransal nem koşullarında 3 gün raf ömrü için bırakılan meyvelerde meyve et renginin çok hızlı bir şekilde arttığı bildirilmiştir.

Güneş ve ark.(2015) tarafından yürütülen Pazar/Rize koşullarında yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve % 85-90 oransal nemde yapılan bir çalışmada muhafaza süresince meyve et rengi L*, C* ve h° değerlerinde düşüşler olduğu bildirilmiştir.

Giresun koşullarında 'Hayward' kivi çeşidinin pomolojik ve kimyasal özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, meyve kabuk renginde parlaklığın (L*) giderek azaldığı, meyve kabuk rengi a* değerinin yeşil renkten açık kırmızı renge doğru değiştiği, meyve kabuk rengi b* değerinin ise sarı renkten açık sarı renge doğru değiştiğini ve meyve et renginde ise parlaklığın giderek azaldığı, meyve kabuk rengi a* değerinin yeşil renkten koyu yeşil renge değiştiği ve meyve kabuk rengi b* değerinin de sarı renkten koyu sarı renge doğru değiştiği bildirilmiştir (Yılmaz, 2016).

4.6. Görünüş

'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C'de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza süresi ve 20 °C'de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömrü sırasında (1–5) skalasına göre görünüşte saptanan değişimler Çizelge 4.12'de verilmiştir. Meyvelerin muhafaza ve raf ömrü süresi uzadıkça başlangıçta ortalama 5,00 olan görünüş puanları 6. ayın sonunda kontrolde 4,67 olarak saptanırken, MAP uygulamasında değişiklik olmamıştır. Başlangıçta 5,00 olarak saptanan görünüş puanı 6 ay+7 gün raf ömrü sonunda kontrolde 4,00 olurken, MAP uygulamasında 5,00 olarak saptanmıştır. Görünüş puanı üzerine muhafaza süresi etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Namdar (2005) tarafından Samsun İlinde yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nemde farklı ambalaj tiplerinin denendiği bir çalışmada muhafaza süresi arttıkça meyve dış görünüş puanının azaldığı belirtilmiştir.

Çizelge 4.12. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve dış görünüşünde (1–5) saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,67	4,95
MAP	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Ortalama	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,83	
	a	a	a	a	a	a	b	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,71 b
MAP	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00 a
Ortalama	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,50	4,50	
	a	a	a	a	a	b	b	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 0,14 D%5 (Raf ömrü süresi): 0,01 D%5 (raf ömrü uygulama): 0,01
Ö.D.: Önemli değil

Fisk ve ark. (2008) ‘Hardy’ kivi çeşidinde optimum kalite ve raf ömrü için ideal paketlenme ve depolama koşulları için 4 farklı kaplama malzemeleri ve 2 farklı depolama koşulunda yaptıkları bir çalışmada depolama süresi arttıkça görünüş ve tat puanlarının azaldığını bildirmişlerdir.

4.7. Meyve Eti Sertliği (MES)

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza süresi ve 20 °C’de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömrü sırasında MES’de saptanan değişimler Çizelge 4.13’de verilmiştir. Meyvelerde sertlik muhafazanın başlangıcında 6,50 kg-k olarak saptanırken, muhafaza süresince azalmalar saptanmıştır. MES 6 ayın sonunda kontrolde 2,23 kg-k ve MAP uygulamasında ise 4,10 kg-k olarak saptanmıştır. Raf ömründe 0 ay+7. gün MES 3,50 kg-k olurken muhafaza süresince azalışlar göstererek 6 ay+7. günün sonunda kontrolde 0,37 kg-k, MAP uygulamasında ise 1,10 kg-k olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi ve uygulamalar arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli saptanmıştır.

Çizelge 4.13. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve eti sertliğinde saptanan değişimler (kg-k)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	6,50	5,30	4,57	3,90	3,50	2,80	2,23	4,11 b
MAP	6,50	6,20	5,90	5,87	5,57	5,17	4,10	5,61 a
Ortalama	6,50	5,75	5,23	4,88	4,53	3,98	3,17	
	a	b	c	cd	d	e	f	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	3,50	2,30	1,57	0,90	0,50	0,50	0,37	1,38 b
MAP	3,50	3,20	2,90	2,87	2,57	2,17	1,10	2,61 a
Ortalama	3,50	2,75	2,23	1,88	1,53	1,33	0,73	
	a	b	c	cd	de	e	f	
D%5 (Muhafaza süresi): 0,16 D%5 (Muhafaza uygulama): 0,45 D%5 (Raf ömrü süresi): 0,15 D%5 (raf ömrü uygulama): 0,43								

Lallu ve ark. (1989), Stec ve ark. (2006) ve Barboni ve ark. (2010) tarafından kivi meyvelerinde iyi yemek kalitesi için MES değerlerinin 0,5–1,5 kg-k arasında olması gerektiğini bildirilmiştir.

Tüketicilerin algısına göre değişmekle birlikte kivi meyvelerinin sertliği 3,9–7,8 N (0,38–0,80 kg-k) arasında ‘yeme olgunluğu’ olarak kabul edilir (Stec ve ark., 1989; Boquete ve ark., 2004). Kivi meyvelerinin pazarlanabilirliği açısından meyve eti sertliğinin bu değerlerin altına düşmemesi gerekir.

Kivi muhafazasının en önemli problemlerinden birisi, meyve eti yumuşamasıdır. Kivide olgunlukla birlikte giderek azalan meyve eti sertliğini birçok enzimin kontrol ettiği pektin metabolizması etkilemektedir (Öz ve Eriş, 2009).

Bulgularımıza benzer olarak, Namdar (2005) tarafından Samsun İlinde yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nemde farklı ambalaj tiplerinin denendiği bir çalışmada muhafaza süresi arttıkça MES’in azaldığı belirtilmiştir. Fisk ve ark. (2008) ‘Hardy’ kivi çeşidinde yaptıkları çalışmalarında, optimum kalite ve raf ömrü için ideal paketlenme ve depolama koşulları için 4 farklı kaplama malzemeleri ve 2 farklı depolama koşulunda depolama süresi arttıkça MES’in azaldığını bildirmişlerdir.

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C sıcaklıkta 6 ay muhafaza sonunda meyve eti sertliğinin düştüğü bildirilmiştir (Tavarini ve ark., 2008).

Bal (2009) salisilik asit, potasyum permanganat ve sıcaklık uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidi muhafazası üzerine yaptığı araştırmada bulgularımıza benzer olarak muhafaza süresi arttıkça MES’in azaldığını bildirmiştir.

Barboni ve ark. (2010) ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklıkta ve ozon uygulamasında 6 ay depolama sonunda MES’in azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından, meyve eti yumuşaması yaşlanma ve meyve yaralanmalarıyla ilişkili olduğundan, MES’in azalmasının, kivi meyvelerinin depolanması ve pazarlanmasında en büyük sınırlandırıcı parametre olduğu belirtilmiştir. MES, kivi meyvesinin muhafazasına son vermek için en uygun zamanı belirlemede mükemmel bir kriter olarak kabul edilir.

Duman (2011), ‘Hayward’ kivi çeşidinde farklı ambalaj tiplerinin ve 1-MCP uygulamasının karşılaştırdığı yaptığı bir çalışmada MES’liğini muhafaza süresi arttıkça azaldığını belirtmiştir.

Güneş ve ark.(2015) tarafından yürütülen Rize/Pazar koşullarında yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde yapılan bir çalışmada muhafaza süresince MES değerlerinde azalmalar olduğu bildirilmiştir.

‘Sanuki Gold’ (*Actinidia chinensis* var. *chinensis*) ve ‘Hayward’ (*A. chinensis* var. *deliciosa*) kivi çeşitleri meyveleriyle yapılan bir çalışmada, 5, 10, 15 ve 22 °C sıcaklıklarda 56 gün muhafaza sonunda tüm sıcaklıklarda MES’nin düştüğü bildirilmiştir (Mitalo ve ark., 2019).

Öztürk ve ark. (2019) tarafından AVG ve MAP uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidinin muhafazasına etkisini araştırıldığı bir çalışmada, meyvelerin 0 °C sıcaklıkta ve %90 oransal nemde 180 gün depolanması sonunda bulgularımıza benzer olarak muhafaza süresi arttıkça MES’nin düştüğü bildirilmiştir.

4.8. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza süresi ve 20 °C’de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömrü sırasında SÇKM miktarındasaptanan değişimler Çizelge 4.14’de verilmiştir. Muhafazanın başlangıcında SÇKM miktarı %7 olarak saptanırken, muhafaza süresince artmalar saptanmıştır. SÇKM miktarı 6. ayın sonunda kontrolde %12,43 ve MAP uygulamasında %13,17 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise 0 ay+7. günde SÇKM

miktarı kontrolde %7,17 ve MAP uygulamasında %7,33 olurken, muhafaza süresince artışlar göstererek 6 ay+7. günün sonunda kontrolde %14,83 ve MAP uygulamasında %12,67 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi ve uygulamalar arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli saptanmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Modifiye atmosferde paketlenen ‘‘Hayward’’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince SÇKM içeriğinde saptanan değişimler (%)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	7,00	7,63	8,63	13,10	14,03	13,50	12,43	10,91 a
MAP	7,00	7,20	7,43	12,80	12,79	13,29	13,17	10,53 b
Ortalama	7,00	7,42	8,03	12,95	13,41	13,40	12,80	
	e	d	c	b	a	a	b	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	7,17	9,50	13,00	13,50	13,17	13,50	14,83	12,10 a
MAP	7,33	8,50	11,50	12,17	12,50	12,17	12,67	10,98 b
Ortalama	7,25	9,00	12,25	12,83	12,83	12,83	13,75	
	d	c	b	b	b	b	a	
D%5 (Muhafaza süresi): 0,08 D%5 (Muhafaza uygulama): 0,22 D%5 (Raf ömrü süresi): 0,23 D%5 (raf ömrü uygulama): 0,66								

Kivi meyvesinin SÇKM içeriği genellikle tüketicilerin tercihine bağlı olmakla birlikte, SÇKM miktarı %12’nin üzerindeki meyvelerin genellikle tüketiciler tarafından daha çok tercih edildiği kabul edilir (Stec ve ark., 1989; Tavarini ve ark., 2008). Ek olarak, derimde yüksek bir SÇKM içeriğine sahip kivi meyvesi, iyi depolanır ve yeme olumuna geldiğinde tatmin edici bir tada sahip olur (Beever ve Hopkirk, 1990).

Bulgularımıza benzer şekilde, Namdar (2005) tarafından Samsun İlinde yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde farklı ambalaj tiplerinin denendiği bir çalışmada muhafaza süresi arttıkça SÇKM miktarının arttığı belirtilmiştir. Fisk ve ark. (2008) ‘Hardy’ kivi çeşidinde optimum kalite ve raf ömrü için ideal paketleme ve depolama koşulları için 4 farklı kaplama malzemeleri ve 2 farklı depolama koşulunda depolama süresi arttıkça SÇKM’nin arttığını bildirmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada, ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C sıcaklıkta 6 ay muhafaza sonunda SÇKM miktarının arttığı bildirilmiştir (Tavarini ve ark., 2008).

Bal (2009) salisilik asit, potasyum permanganat ve sıcaklık uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidi muhafazası üzerine yaptığı araştırmada bulgularımıza benzer olarak muhafaza süresi arttıkça SÇKM miktarının arttığını bildirmiştir.

Barboni ve ark. (2010) ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklıkta ve ozon uygulamasında 6 ay depolama sonunda SÇKM miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Duman (2011), ‘Hayward’ kivi çeşidinde farklı ambalaj tiplerinin ve 1-MCP uygulamasının karşılaştırdığı yaptığı bir çalışmada SÇKM miktarında muhafaza süresi arttıkça artışlar olduğunu bildirmiştir.

Güneş ve ark.(2015) tarafından yürütülen Rize/Pazar koşullarında yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve % 85-90 oransal nemde yapılan bir çalışmada muhafaza süresince SÇKM değerlerinde artmalar olduğu bildirilmiştir.

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C sıcaklıkta 12 hafta muhafaza sonunda SÇKM miktarının arttığı bildirilmiştir (Burdon ve ark., 2016).

‘Sanuki Gold’ (*Actinidia chinensis* var. *chinensis*) ve ‘Hayward’ (*A. chinensis* var. *deliciosa*) kivi çeşitleri meyveleriyle yapılan bir çalışmada, 5, 10, 15 ve 22 °C sıcaklıklarda 56 gün muhafaza sonunda depolama sıcaklıklarına bakılmaksızın her iki çeşitte de SÇKM miktarının arttığı belirlenmiştir (Mitalo ve ark., 2019).

Öztürk ve ark. (2019) tarafından AVG ve MAP uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidinin muhafazasına etkisini araştırıldığı bir çalışmada, meyvelerin 0 °C sıcaklıkta ve %90 oransal nemde 180 gün depolanması sonunda bulgularımıza benzer olarak muhafaza süresi arttıkça SÇKM miktarının arttığı bildirilmiştir.

4.9. Titre Edilebilir Asit Miktarı

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza süresi ve 20 °C’de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömrü sırasında titre edilebilir asit (TEA) miktarında saptanan değişimler Çizelge 4.15’de verilmiştir. Muhafazanın başlangıcında TEA miktarı %1,61 olarak saptanırken, muhafaza süresince azalmalar saptanmıştır. TEA miktarı 6. ayın sonunda kontrolde % 1,24 ve MAP uygulamasında %0,95 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise 0 ay+7. gün TEA miktarı kontrolde %1,07 ve MAP uygulamasında %1,07 olurken, muhafaza süresince artışlar ve azalışlar göstererek 6 ay+7. günün sonunda kontrolde %1,07 ve MAP uygulamasında %0,66 olarak saptanmıştır. TEA miktarı açısından uygulamalar

arasında farklar muhafaza süresinde istatistiki olarak önemsiz bulunurken, raf ömründe önemli olmuştur.

Çizelge 4.15. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince TEA içeriğinde saptanan değişimler (%)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	1,61	1,57	1,21	1,13	1,16	1,28	1,24	1,31
MAP	1,61	1,61	1,24	1,33	1,33	1,08	0,95	1,31
Ortalama	1,61	1,59	1,23	1,23	1,25	1,18	1,10	
	a	a	b	b	b	c	d	

Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	1,07	1,10	1,51	1,53	1,15	1,38	1,07	1,26 a
MAP	1,07	1,34	1,27	0,72	1,08	1,21	0,66	1,05 b
Ortalama	1,07	1,22	1,39	1,13	1,12	1,30	0,86	
	e	c	a	d	d	b	f	

D%5 (Muhafaza süresi): Ö.D. D%5 (Muhafaza uygulama): 0,02 D%5 (Raf ömrü süresi): 0,02 D%5 (raf ömrü uygulama): 0,04
Ö.D.: Önemli değil

Bulgularımıza benzer şekilde, Namdar (2005) tarafından Samsun ilinde yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde farklı ambalaj tiplerinin denendiği bir çalışmada muhafaza süresi arttıkça TEA miktarının azaldığı belirtilmiştir.

Fisk ve ark. (2008) ‘Hardy’ kivi çeşidinde optimum kalite ve raf ömrü için ideal paketlenme ve depolama koşulları için 4 farklı kaplama malzemeleri ve 2 farklı depolama koşulunda depolama süresi arttıkça TEA’nın azaldığını bildirmişlerdir.

Bal (2009) salisilik asit, potasyum permanganat ve sıcaklık uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidi muhafazası üzerine yaptığı araştırmada bulgularımıza benzer olarak muhafaza süresi arttıkça TEA miktarının azaldığını bildirmiştir.

Barboni ve ark. (2010) ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklıkta ve ozon uygulamasında 6 ay depolama sonunda TEA miktarının azaldığını bildirmişlerdir.

Duman (2011), ‘Hayward’ kivi çeşidinde farklı ambalaj tiplerinin ve 1-MCP uygulamasının karşılaştırdığı yaptığı bir çalışmada TEA miktarında muhafaza süresi arttıkça azalışlar olduğunu bildirmiştir.

Güneş ve ark.(2015) tarafından yürütülen Rize/Pazar koşullarında yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve % 85-90 oransal nemde yapılan bir çalışmada muhafaza süresince TEA değerlerinde azalmalar olduğu bildirilmiştir.

‘Sanuki Gold’ (*Actinidia chinensis* var. *chinensis*) ve ‘Hayward’ (*A. chinensis* var. *deliciosa*) kivi çeşitleri meyveleriyle yapılan bir çalışmada, 5, 10, 15 ve 22 °C sıcaklıklarda 56 gün muhafaza sonunda ‘Sanuki Gold’ kivi çeşidi meyvelerinde 5, 10 ve 15 °C’de yumuşama ve TA azalması hızlanırken, ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 5 ve 10 °C’de depolama sırasında yumuşama ve TA azalmasını hızlandırmıştır (Mitalo ve ark., 2019).

Öztürk ve ark. (2019) tarafından AVG ve MAP uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidinin muhafazasına etkisini araştırıldığı bir çalışmada, meyvelerin 0 °C sıcaklıkta ve %90 oransal nemde 180 gün depolanması sonunda bulgularımıza benzer olarak muhafaza süresi arttıkça TEA miktarının azaldığı bildirilmiştir.

4.10. SÇKM/TEA Oranı

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza süresi ve 20 °C’de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömrü sırasında SÇKM/TEA oranında saptanan değişimler Çizelge 4.16’da verilmiştir. Muhafazanın başlangıcında SÇKM/TEA oranı 4,36 olurken, artışlar görürerek 6. ayın sonunda 11,91’e ulaşmıştır. Uygulamalar arasında MAP uygulamasında 8,60 ile kontrolden (8,07) daha yüksek bulunmuştur. Raf ömrünün başlangıcında SÇKM/TEA oranı 6,82 olurken, artışlar görürerek 6 ay+7 günün sonunda 16,57’ye ulaşmıştır. Uygulamalar arasında MAP uygulamasında 11,44 ile kontrolden (9,69) daha yüksek bulunmuştur.

4.11. pH Değeri

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza süresi ve 20 °C’de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömrü sırasında meyve suyu pH değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince SÇKM/TEA oranında saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	4,36	4,85	7,16	9,80	9,80	10,55	10,00	8,07 b
MAP	4,36	4,48	5,98	9,63	9,61	12,34	13,81	8,60 a
Ortalama	4,36	4,67	6,57	9,71	9,71	11,45	11,91	
	f	e	d	c	c	b	a	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	6,74	8,61	8,63	8,82	11,42	9,78	13,82	9,69 b
MAP	6,89	6,33	9,06	16,82	11,57	10,06	19,32	11,44 a
Ortalama	6,82	7,47	8,84	12,82	11,50	9,92	16,57	
	f	f	e	b	c	d	a	
D%5 (Muhafaza süresi): 0,17 D%5 (Muhafaza uygulama): 0,06 D%5 (Raf ömrü süresi): 0,90 D%5 (raf ömrü uygulama): 0,31								

Çizelge 4.17. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince meyve suyu pH değerinde saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	3,52	3,49	3,75	3,70	3,55	3,72	3,91	3,66 a
MAP	3,52	3,36	3,63	3,31	3,31	3,68	3,89	3,53 b
Ortalama	3,52	3,43	3,69	3,51	3,43	3,70	3,90	
	c	d	b	c	d	b	a	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	3,77	3,72	3,49	3,63	3,88	3,70	3,86	3,72 a
MAP	3,77	3,43	3,53	3,74	3,66	3,77	3,82	3,67 b
Ortalama	3,77	3,58	3,51	3,69	3,77	3,74	3,84	
	ab	cd	d	bc	ab	ab	a	
D%5 (Muhafaza süresi): 0,02 D%5 (Muhafaza uygulama): 0,07 D%5 (Raf ömrü süresi): 0,04 D%5 (raf ömrü uygulama): 0,11								

Muhafazanın başlangıcında meyve suyu pH değeri 3,52 olarak saptanırken, muhafaza süresince artma ve azalmalar saptanmıştır. Meyve suyu pH değeri 6. ayın sonunda kontrolde 3,91 ve MAP uygulamasında 3,89 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise 0 ay+7. gündemeyve suyu pH değeri 3,77 olurken, raf ömrü süresince azalma ve artışlar göstererek 6 ay+7. günün sonunda kontrolde 3,86 ve MAP uygulamasında 3,82

olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi ve uygulamalar arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Bulgularımıza benzer olarak, Bal (2009) salisilik asit, potasyum permanganat ve sıcaklık uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidi muhafazası üzerine yaptığı araştırmada bulgularımızdan farklı olarak muhafaza süresi arttıkça pH değerinin arttığını bildirmiştir.

Barboni ve ark. (2010) ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklıkta ve ozon uygulamasında 6 ay depolama sonunda pH miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Duman (2011) ‘Hayward’ kivi çeşidinde farklı ambalaj tiplerinin ve 1-MCP uygulamasının karşılaştırdığı yaptığı bir çalışmada muhafaza süresi boyunca pH miktarının muhafaza süresince azalış ve artışlar olduğunu bildirmiştir.

4.12. C Vitamini (L-Askorbik Asit) Miktarı

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza süresi ve 20 °C’de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömrü sırasında C vitamini miktarında saptanan değişimler Çizelge 4.18’de verilmiştir. Muhafazanın başlangıcında C vitamini miktarı 82,67 mg/100 mL olarak saptanırken, muhafaza süresince azalmalar saptanmıştır. C vitamini miktarı 6. ayın sonunda kontrolde 48,53 mg/100 mL ve MAP uygulamasında 42,00 mg/100 mL olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise 0 ay+7. günde C vitamini miktarı 83,17 mg/100 mL olurken, muhafaza süresince azalışlar göstererek 6 ay+7 günün sonunda kontrolde 52,67 mg/100 mL ve MAP uygulamasında 44,50 mg/100 mL olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi ve uygulamalar arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Genellikle soğukta depolanan taze meyveler daha fazla C vitamini içerir (Lee ve Kader, 2000). Meyveler olgunlaştığında, C vitamini içeriği, aynı zamanda, meyve dokularının bozulmasıyla birlikte azalışlar gösterir (Kalt, 2005).

Olgunlaşma süresince askorbik asit miktarında görülen azalmanın nedenlerinden biri de olgunlaşma ile birlikte askorbik asitin metabolizmada kullanılmasıdır. Bulgularımıza benzer şekilde, Namdar (2005) tarafından Samsun İlinde yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde farklı ambalaj

tiplerinin denendiği bir çalışmada muhafaza süresi arttıkça C vitamini miktarının azaldığı belirtilmiştir. ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C sıcaklıkta 6 ay muhafaza sonunda C vitamini (L-Askorbik Asit) miktarında düşüşlerin olduğu bildirilmiştir (Tavarini ve ark., 2008). Bal (2009) salisilik asit, potasyum permanganat ve sıcaklık uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidi muhafazası üzerine yaptığı araştırmada bulgularımıza benzer olarak muhafaza süresi arttıkça C vitamini miktarının azaldığını bildirmiştir.

Bulgularından farklı olarak, Barboni ve ark. (2010) ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklıkta ve ozon uygulamasında 6 ay depolama sırasında C vitamini miktarı üzerine muhafaza süresinin etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.18. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince C vitamini (L-Askorbik Asit) miktarlarında saptanan değişimler (mg/100 mL)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	82,67	76,37	76,93	68,20	67,53	53,50	48,53	67,68 a
MAP	82,67	79,80	74,00	72,97	56,00	47,63	42,00	65,01 b
Ortalama	82,67	78,08	75,47	70,58	61,77	50,57	45,27	66,34
	a	ab	bc	c	d	e	e	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	83,17	80,67	79,50	73,17	67,50	56,67	52,67	70,48 a
MAP	83,17	80,17	74,83	69,83	53,67	49,67	44,50	65,12 b
Ortalama	83,17	80,42	77,17	71,50	60,58	53,17	48,50	
	a	b	c	d	e	f	g	

D%5 (Muhafaza süresi): 2,17 D%5 (Muhafaza uygulama): 6,30 D%5 (Raf ömrü süresi): 0,76 D%5 (raf ömrü uygulama): 2,20

Duman (2011) ‘Hayward’ kivi çeşidinde farklı ambalaj tiplerinin ve 1-MCP uygulamasının karşılaştırdığı yaptığı bir çalışmada muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin askorbik asit miktarında farklı düzeylerde azalmaların meydana geldiğini bildirmiştir.

Güneş ve ark.(2015) tarafından yürütülen Pazar/Rize koşullarında yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve % 85-90 oransal nemde yapılan bir çalışmada muhafaza süresince C vitamini değerlerinde azalmalar olduğu bildirilmiştir.

4.13.Tat

Muhafaza ve raf ömrü süresince peryodik olarak meyvelerin tadı 10 kişiden oluşan bir panelist grup tarafından 1-9 hedonik skalaya göre değerlendirilmiştir. Bu skalada 9 en iyi ve 1 en düşükdeğer olmuştur. Skaladaki ‘5’ pazarlanabilir kalitede olma sınırını oluşturmaktadır (Cliffe-Byrnes ve O’ Beirne,2007).

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza süresi ve 20 °C’de %70 oransal nem koşullarında 7 gün raf ömrü sırasında meyvelerin tadında saptanan değişimler Çizelge 4.19’da verilmiştir. ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza süresi uzadıkça 1-9 skalasına göre başlangıçta ortalama 5,00 olan tat puanında artış saptanmış ve 6. ayın sonunda kontrolde 8,50, MAP uygulamasında 9,00 olmuştur. Raf ömründe ise 0 ay+7. gündetat puanı kontrolde 7,33 ve MAP uygulamasında 5,33 olurken, muhafaza süresince artışlar olurken 6 ay+7 günün sonunda kontrolde7,33 ve MAP uygulamasında 9,00olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi ve uygulamalar arasındaki farklar hem muhafaza hemde raf ömründe istatistikî olarak önemli saptanmıştır.

Çizelge 4.19. Modifiye atmosferde paketlenen ‘Hayward’ kivi çeşidinin soğukta muhafazası ve raf ömrü süresince tat değerlendirmesinde (1–9)saptanan değişimler

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)							Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	5,00	7,00	8,17	7,50	8,33	9,00	8,50	7,64 a
MAP	5,00	5,00	6,17	7,17	8,17	9,00	9,00	7,07 b
Ortalama	5,00	6,00	7,17	7,33	8,25	9,00	8,75	
	e	d	c	c	b	a	a	
Uygulamalar	Raf ömrü süresi (Ay+gün)							Ortalama
	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	
Kontrol	7,33	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	7,33	8,38 a
MAP	5,33	5,83	7,67	8,67	9,00	9,00	9,00	7,79 b
Ortalama	6,33	6,92	8,33	8,83	9,00	9,00	8,17	
	c	c	ab	ab	a	a	b	

D%5 (Muhafaza süresi): 0,13 D%5 (Muhafaza uygulama): 0,37 D%5 (Raf ömrü süresi): 0,24 D%5 (raf ömrü uygulama): 0,69

Bulgularımıza benzer şekilde Fisk ve ark. (2008) ‘Hardy’ kivi çeşidinde optimum kalite ve raf ömrü için ideal paketlenme ve depolama koşulları için 4 farklı kaplama

malzemeleri ve 2 farklı depolama koşulunda yaptıkları bir çalışmada depolama süresi arttıkça tat puannın azaldığını bildirmişlerdir.

Duman (2011) ‘‘Hayward’’ kivi çeşidinde farklı ambalaj tiplerinin ve 1-MCP uygulamasının karşılaştırdığı yaptığı bir çalışmada muhafaza süresince Muhafaza süresince kontrol meyvelerinde 2. ve 4. ayda daha yüksek puan elde edildiğini fakat muhafaza sonunda uygulamaların daha ön plana çıktığını bildirmiştir.

Güneş ve ark.(2015) tarafından yürütölen Pazar/Rize koşullarında yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C sıcaklık ve % 85-90 oransal nemde yapılan bir çalışmada muhafaza süresince tad değerlerinde başlangıçtan sonra muhafaza süresince artış olduğu fakat 5 ay muhafaza sonunda kabul edilebilir değerin altında olduğu bildirilmiştir.



5.SONUÇ VE ÖNERİLER

‘Hayward’ kivi çeşidinde 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında MAP ve kontrol uygulamalarının 3. ve 6. ay muhafaza sonundaki görünüşleri Şekil 5.1 ve Şekil 5.2’de verilmiştir.



Şekil 5.1. Solda kontrol ve sağda MAP uygulaması yapılan ‘Hayward’ kivi çeşidinde meyvelerinin soğukta depolama koşullarında 3. ay görünüşleri

Ağırlık kaybı, meyvede oluşan su kaybına paralel olarak meyvenin yumuşamasına, buruşmasına ve görünüşünün bozulmasına neden olmaktadır. ‘Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza süresi boyunca ağırlık kaybında artış meydana gelmiştir. Muhafazada 6. ayın sonunda ağırlık kaybı; kontrolde % 5,12 ve MAP uygulamasında %1,20 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise 6 ay+7 günün sonunda kontrolde %4,99 ve MAP uygulamasında %1,19 olarak saptanmıştır. Muhafaza ve raf ömrü toplamında ise ağırlık kaybı kontrolde %10,11 ve MAP uygulamasında %2,39 olmuş ve kabul edilebilir sınırlar içinde kalmıştır.

Muhafaza ve raf ömrü süresince fizyolojik nedenlerle ve mantarsal nedenlerle bozulma saptanmamıştır.

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde muhafaza ve raf ömrü süresi uzadıkça meyve kabuk ve et rengi L*, b* ve C* değerleri azalmıştır. Meyvelerin kabuk rengi a* ve h° değerleri üzerine muhafaza ve raf ömrü süresinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz

bulunurken, muhafaza ve raf ömrü süresi uzadıkça meyve et rengi a^* değeri artmış ve h° değeri ise azalmıştır.



Şekil 5.2. Solda kontrol ve sağda MAP uygulaması yapılan ‘Hayward’ kivi çeşidinde meyvelerinin soğukta depolama koşullarında 6. ay görünüşleri

‘Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza ve raf ömrü süresi uzadıkça başlangıçta ortalama 5,00 olan görünüş puanları 6. ayın sonunda kontrolde 4,67 ve MAP uygulamasında 5,00 olarak kalmış ve korunmuştur. Raf ömrü görünüş puanı ise başlangıçta 5,00 olarak saptanmış 6 ay+7 gün raf ömrü sonunda kontrolde 4,00’e düşerken, yine MAP uygulamasında 5,00 olarak kalmış ve korunmuştur.

‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi ve raf ömrü sırasında MES muhafazanın başlangıcında 6,50 kg-k olarak saptanırken, muhafaza süresince azalmalar saptanmıştır. MES 6 ayın sonunda kontrolde 2,23 kg-k ve MAP uygulamasında 4,10 kg-k olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise 0+7. günde MES 3,50 kg-k olurken, muhafaza süresince azalışlar göstererek 6 ay+7 günün sonunda kontrolde 0,37 kg-k ve MAP uygulamasında 1,10 kg-k olarak saptanmıştır. Kivi meyvelerinin pazarlanabilirliği açısından kontrol ve MAP meyvelerinde 6 ay muhafaza sonunda sorun olmazken, raf ömrü sırasında 6 ay+7 günün sonunda kontrol meyveleri tüketiciler tarafından kabul edilebilirliğini kaybetmiştir.

Muhafaza süresi arttıkça SÇKM miktarı olgunlaşmaya bağlı olarak artmıştır. SÇKM miktarı muhafazanın başlangıcında %7 olarak saptanırken, 6. ayın sonunda kontrolde %12,43 ve MAP uygulamasında %13,17 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise 0+7. günde SÇKM miktarı kontrolde %7,17 ve MAP uygulamasında %7,33 olurken, artışlar göstererek 6 ay+7 günün sonunda kontrolde %14,83 ve MAP uygulamasında %12,67 olarak saptanmıştır.

Muhafazanın başlangıcında TEA miktarı %1,61 olarak saptanırken, muhafaza süresince azalmalar saptanmıştır. TEA miktarı 6. ayın sonunda kontrolde % 1,24 ve MAP uygulamasında %0,95 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise 0 ay+7. gün TEA miktarı kontrolde %1,07 ve MAP uygulamasında %1,07 olurken, muhafaza süresince artışlar ve azalışlar göstererek 6 ay+7. günün sonunda kontrolde %1,07 ve MAP uygulamasında %0,66 olarak saptanmıştır.

SÇKM/TEA oranında muhafaza süresi arttıkça artışlar olmuş, başlangıçta ortalama 4,36 olan SÇKM/TEA oranı artışlar göstererek, 6 ay sonunda kontrolde 10,00'a, MAP uygulamasında ise 13,81'e ulaşmıştır. Raf ömründe süre uzadıkça başlangıçta ortalama kontrolde 6,74 ve MAP uygulamasında 6,89 olan SÇKM/TEA oranı artarak, 6 ay+7 günün sonunda kontrolde 13,82 ve MAP uygulamasında 9,32'ye ulaşmıştır.

Muhafazanın başlangıcında pH 3,52 olarak saptanırken, muhafaza süresince artma ve azalmalar saptanmıştır. Meyve suyu pH değeri 6. ayın sonunda kontrolde 3,91 ve MAP uygulamasında %3,89 olarak saptanmıştır. Raf ömründe ise 0+7. günde pH 3,77 olurken, azalma ve artışlar göstererek 6 ay+7 günün sonunda kontrolde 3,86 ve MAP uygulamasında 3,82 olmuştur.

C vitamini içeriği muhafazanın başlangıcında 82,67 mg/100mL olarak saptanırken, muhafaza süresince azalmalar olmuş ve 6. ayın sonunda kontrolde 48,53 mg/100mL ve MAP uygulamasında 42,00 mg/100mL'ye düşmüştür. Raf ömründe ise 0+7. günde C vitamini içeriği 83,17 mg/100mL olurken, azalışlar göstererek 6 ay+7 günün sonunda kontrolde 52,67 m/100mL ve MAP uygulamasında 44,50 mg/100mL'ye düşmüştür.

Meyve tadı başlangıçta ortalama 5,00 iken, artış saptanmış ve 6. ayın sonunda kontrolde 8,50 ve MAP uygulamasında 9,00 olmuştur. Raf ömründe ise 0+7. günde tat

puanı kontrolde 7,33 ve MAP uygulamasında 5,33 olurken, artışlar göstererek 6 ay+7 günün sonunda kontrolde 7,33 ve MAP uygulamasında 9,00 olmuştur.

Sonuçlar incelendiğinde; Mersin ili Erdemli ilçesinin deniz seviyesinden yüksekliği 0 ile 1500 m arasında değişmekle beraber, özellikle 500 m rakımdan sonra hem iklim hem de diğer çevre koşullarının uygun olmasından dolayı yetiştiriciliği son yıllarda hızla artan ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve kalite özellikleri, kivi yetiştiriciliği yapılan diğer bölgelerde ki meyvelerin kalite özellikleriyle benzerlik göstermektedir. Hasat zamanının kivi yetiştiriciliği yapılan diğer bölgelerden daha erken olması üreticilerin ürünlerini pazarlamakta sorun yaşamadan ve daha yüksek fiyattan değerlendirebilmesine imkan sağlamaktadır. Erdemli ilçesinde kivi yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasının bir diğer sebebi de diğer bölgelere göre daha erken hasada gelmesinin yanında kivi meyvesinin uzun süre depolanabilir olmasıdır.

‘Hayward’ kivi çeşidinin 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında MAP ile 6 ay kalitesinden bir şey kaybetmeden muhafaza edilebileceği saptanmıştır. Mersin ili Erdemli ilçesi koşullarında yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidi daha uzun süre muhafaza edilebilmesi için farklı uygulamalar ile birlikte yeni çalışmalar yapılması uygun olacaktır. Kontrol meyveleri ise %10’a yakın kayıpla raf ömrü sırasında yol koşulları ve MES azalması da dikkate alındığında 0 °C’de ve %90–95 oransal nem koşullarında 4 ay başarıyla depolanabileceği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Abbott, J.A., 1999. Quality measurement of fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology** 15: 207-225.
- Anonim, 2019. TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2019).
- Anonymous, 2019a. FAO, Agricultural Statistical Database. <http://www.fao.org>. (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2019).
- Anonymous, 2019b. SAS Users Guide; SAS/STAT, Version 9.4. SAS Institute Inc., Cary, N.C.
- Ansell, J., Parkar, S., Paturi, G., Rosendale, D., Blatchford, P., 2013. Modification of the colonic microbiota. **Advances in Food and Nutrition Research** 68: 205–216.
- Antunes, M.D.C., Sfakiotakis, E.M., 1997. The effect of controlled atmosphere and ultra low oxygen on storage ability and quality of ‘Hayward’ kiwifruit. **III. International Symposium on Kiwifruit. Acta Hortic.** (Doi: 10.17660/ActaHortic.1997.444.94) 444, 613-618
- Antunes, M.D.C., Sfatakiotakis, E.M., 2002. Chilling induced ethylene biosynthesis in ‘Hayward’ kiwifruit following storage. **Scientia Horticulturae**, 92: 29-39.
- Antunes, M.C.D., N., Neves, F., Curado, S., Rodrigues, T., Panagopoulos, 2004. The effect of pre and postharvest calcium applications on ‘Hayward’ kiwifruit storage ability. **5th International Postharvest Symposium**, Verona, Italy, 6-11 June 2004, Volume of Abstract, p: 43.
- Arpaia, M.L., J.M., Labavitch, C., Greve, A.A., Kader, 1987. Changes in the Cell Wall Components of Kiwifruit During Storage in Air or Controlled Atmosphere. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 112 (3) : 474-481.
- Arpaia, M.L., Mitchell, F.G., Kader, A.A., 1994. Postharvest physiology and causes of deterioration. In: **Kiwifruit: Growing and Handling**. Ed: Hasey J.K., Johnson R.S., Grant J.A., Reil W.O., Univ. Cal. Pub. 3344, 88-93.
- Bal, E., 2009. Hasat sonrası potasyum permanganat, UV-C, salisilik asit ve sıcaklık uygulamalarının kivi kalitesi ve muhafaza süresi üzerine etkileri (Doktora Tezi). **Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Tekirdağ, 131 s.
- Bal, E., Kök, D., 2006. Kivide (*Actinidia deliciosa*) farklı dozda karpit uygulamalarının bazı meyve kalite kriterlerine etkileri. **Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi** 3 (2): 213-219.
- Bal, E., Çelik, S., 2010. The effects of postharvest treatments of salicylic acid and potassium permanganate on the storage of kiwifruit. **Bulgarian Journal of Agricultural Science** 16 (5) 576-584.
- Barboni, T., Cannac, M., Chiaramonti, N., 2010. Effect of cold storage and ozone treatment on physicochemical parameters, soluble sugars and organic acids in *Actinidia deliciosa*. **Food Chemistry** 121: 946–951.
- Beever, D.J., Hopkirk G., 1990. Fruit development and fruit physiology. In **Kiwifruit: Science and Management**. Eds: Warrington, I.J., Weston, G.C., Auckland: Ray Richards Publisher and NZ Society for Horticultural Science, 97–126.
- Bek, Y., 1983. Araştırma ve Deneme Metotları. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, Adana, Ders ve Yardımcı Ders Kitapları, Yayın No: 92, 286 s.

- Boquete, E.J., G.D.Trinchero, A.A., Frascina, F., Vilella, G.O., Sozzi, 2004. Ripening of 'Hayward' kiwifruit treated with 1-Methylcyclopropane after cold storage. **Postharvest Biology and Technology** 32: 57-65.
- Bostan, S.Z., Günay, K., 2014. 'Hayward' (*Actinidia deliciosa* Planch) kivi çeşidinin meyve kalitesi üzerine rakım ve yöneyin etkisi. **Akademik Ziraat Dergisi** 3 (1) 13-22.
- Burdon, J., Clark, C., 2001. Effect of Postharvest Water Loss on 'Hayward' Kiwifruit Water Status. **Postharvest Biology and Technology**, 22(3):215-225.
- Burdon, J., Pidakala, P., Martin, P., Billing, D., Boldingh, H., 2016. Fruit maturation and the soluble solids harvest index for 'Hayward' kiwifruit. **Scientia Horticulturae** 213: 193-198.
- Cangi, R., İslam, A., 2003. Kivi yetiştiriciliğinde D. karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Ordu, 73-79.
- Cemeroğlu, B., A., Yemencioğlu, M., Özkan, 2001. Meyve ve sebzelerin bileşimi soğukta depolanmaları. **Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları**, Ankara. No:494, 328 s.
- Cemeroğlu, B. 2007. Domates salçasına uygulanan başlıca test ve analiz yöntemleri. Gıda Analizleri, Cemeroğlu, B. (ed.), **Bizim Büro Basımevi**, Ankara, 255-275.
- Church, N., 1994. Developments in modified atmosphere packaging and related technologies. **Trends in Food Science and Tech.** 5, 345-352.
- Church, J.J., Parsons, A.L., 1995. A review: Modified atmosphere packaging technology. **J. Food Agric.** 67, 143-152.
- Cingey, A., 2018. Mersin'in Erdemli ilçesinde değişik koşullarda 'Hayward' (*A. deliciosa* planch) kivi çeşidinin pomolojik ve kimyasal özelliklerinin araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Kahramanmaraş, 65 s.
- Cingey, A., Nikpeyma, Y., 2018. Mersin'in Erdemli ilçesinde değişik koşullarda 'Hayward' (*A. deliciosa* Planch) kivi çeşidinin pomolojik ve kimyasal özelliklerinin araştırılması. **Uluslararası Katılımlı 8. Tarım Öğrenci Kongresi Bildiri Kitabı**, 27-29 Nisan 2018, Niğde, s: 58.
- Cooper, T., A., Gargiullo, A.J., Retamales, J., Stregf. 2004. Investigation on Early Softening of Kiwifruit. **5th International Postharvest Symposium**, Verona, Italy, 6-11 June 2004, Volume of Abstract, 53 p.
- Crisosto, C.H., F.G., Mitchell, M.L., Arpaia, G., Mayer, 1984. The effect of growing location and harvest maturity on storage performance and quality of 'Hayward' kiwifruit. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 109 (4): 584-587.
- Crisosto, C.H., Mitcham, E.J., Kader, A.A., 1996. Kiwifruit Produce Facts, recommendations for maintaining postharvest quality. *Perishables Handling* #85, February 1996. Postharvest Technology Center University of California, Davis, <http://Postharvest.Ucdavis.Edu/Produce/Producefacts/Fruit/kiwifruit.Html>, Erişim tarihi: 12 Mayıs 2017.
- Crisosto, C.H., Garner, D., Saenz, K., Kader, A.A., 1997. Relationship between kiwifruit size and the rate of softening under controlled atmosphere conditions. *Seventh Int. Ca Res. Conf. Proc. Vol. 3* 165-169.

- Crisosto, C.H., Kader, A.A., 1999. **Kiwifruit Postharvest Quality Maintenance Guidelines**. Department of Pomology, University of California, Davis, CA 95616, 9 p.
- Crisosto, C.H., Gamber, D., Saez, K., 1999. Kiwifruit size influences softening rate during storage. **California Agriculture** July-August, 29-31.
- Çalışkan, T., 1997. Kivi Yetiştiriciliği. **T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları**, Ankara, 44 s.
- Doğan, A., Kurubaş, M. S., Erkan, M., 2017. 'Hayward' kivi çeşidinde kontrollü atmosfer ve 1-Methylcyclopropene (1-MCP) kombinasyonunun meyve kalitesi ve muhafazası üzerine etkileri. **Meyve Bilimi** 1 (1) 70-77.
- Duman, G., 2011. Kivi (*Actinidia deliciosa*) meyvesinde farklı hasat sonrası uygulamalar ve farklı ambalaj tiplerinin depolama süresi ve meyve kalitesi üzerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). **Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Çanakkale, 41 s.
- Duman, C., 2016. 1-Metilsiklopropen (1-MCP) uygulamasının ve modifiye atmosferde paketlenenin Fuerte ve Zutano avokado çeşitlerinin muhafazasına etkileri (Yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Hatay, 89 s.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara, 381 s.
- Eriş, A., 1989. Türkiye için yeni bir meyve türü kivi. T. C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No: 22, Ankara 80s.
- Eriş, A., R., Türk, M.H., Özer, N., Sivritepe, 1996. Biochemical changes and quality losses of kiwifruit under normal, modified and controlled atmosphere storage conditions. **International Postharvest Science Conference**. Taupo, New Zealand, 4-9 August 1996. **Acta Horticulturae** 464: 528
- Eum, H.L., Lee, H.J., Lee, S.K., 2004. Nitric Oxide Treatment to Extend Shelf Life in 'Hayward' Kiwifruit. **5th International Postharvest Symposium**. Verona, Italy, 6-11 June 2004. Volume of Abstract, p. 54.
- Farber, J.N., Harris, L.J., Parish, M.E., Beuchat, L.R., Suslow, T.V., Gorney, J.R., Garrett, E.H., Busta, F.F., 2003. Microbiological safety of controlled atmosphere and modified atmosphere packaging of fresh and fresh-cut produce. **Comp. Rev. Food Sci. and Food Safety** 2, 142-160.
- Feng J., Maquire, K. M., Mackay, B. R., 2004. Characterisation of the purple patches observed on 'Hayward' kiwifruit. **Acta Horticulturae**. 628 (Vol 2) : 513-520.
- Ferguson, A.R., 1984. **Kiwifruit: A Botanical Review**. In: Horticultural Reviews, Vol:6 (Ed. J., Janick), Avi, Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 1-64.
- Ferguson, A.R., Bollard, E.G., 1990. Kiwifruit, science and management. **Domestication of Kiwifruit**, 165-246.
- Ferguson, A.R., 1991. Kiwifruit (*Actinidia*). **Acta Horticulture**, 209: 603-653.
- Fisk, L.C., Alissa, M.S., Bernadine, C.S., Yanyun, Z., 2008. Postharvest quality of 'Hardy' kiwifruit (*Actinidia arguta* 'Ananasnaya') associated with packaging and storage conditions. **Postharvest Biology and Technology** 47: 338-345.
- Funk, C., Braune, A., Grabber, J.H., Steinhart, H., Bunzel, M., 2007. Model studies of lignified fiber fermentation by human fecal microbiota and its impact on heterocyclic aromatic amine adsorption. **Mutat. Res. Fund. and Mol. Mec. Mutagenesis** 624 (1-2) 41-48.

- Galet, G.J., D.G., Himelrick, 1990. Small fruit crop management. In : Spady, S.E., Eds : Morris, J.R., Ballinge, W.E., Himelrick, D.G., **Maturity Standards, Harvesting, Postharvest Handling and Storage**. Prentice Hall Englewood Clifts, New Jersey, 504-528.
- Genç, A., Özdemir, A.E., Sermenli, T., 2018a.Cold Storage of Carrots Grown in Kırıkhan (Hatay) Region.**International Agricultural, Biological & Life Science Conference**, Edirne/Turkey, 2–5 September 2018, 538–547.
- Genç, A., Özdemir, A.E., Sermenli, T., Ünlü, M., Şen, F., 2018b.Effects of 1-MCP Cold Storage of Carrots Grown in Kırıkhan (Hatay) Region.**International Congress on Agriculture and Animal Science (ICAGAS) Proceeding Book**, Alanya-Antalya/Turkey, 7–9 November 2018, 615–625.
- Güneş, T.N., Özüpek, Ö., Bakoğlu, N., Altın, G., 2015. Farklı süre ve sıcaklıklarda sıcak su uygulamalarının Pazar/Rize koşullarında yetiştirilen kivi (*Actinidia deliciosa* (A Chev) Liang&Ferguson cv ‘Hayward’) meyvelerinin derim sonrası kalite korunumuna etkisi. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) projesi sonuç raporu,95 s.
- Hardenburg, R.E., Watada, A.E., Wang, C.Y., 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. **USDA-ARS Agric. Hndbk.** No. 66, pp. 14-16.
- Hasey, K.J., Johnson, R.S., Grant, J.A., Reil, W.O., 1994. Kiwifruit Growing and Handling. **Univ. of California**. Pub: 3344.
- Herraz, T., Galisteo, J., 2003. Tetrahydro-b-carboline alkaloids occur in fruits and fruit juices. Activity as antioxidants and radical scavengers. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 51: 7156–7161.
- Hewett, E.W., Kim, H.O., Lallu, N., 1999. Postharvest physiology of kiwifruit: The challenges ahead., **Proc. 4th Int. Kiwi Symp.** Eds. J. Retamale et al., Acta Hort. 498, ISHS 1999, 203-214.
- Hong, S.S., Lee, C.H., Kim, S.B., 1994. Effects of polyethylene film and low temperature on the quality of kiwifruits during storage. **J. Korean Soc. Hort Sci.**35(2). 165–171.
- Hopkirk, G., Clark, C., 1992. Postharvest fruit losses in the New Zealand kiwifruit industry.**II International Symposium on Kiwifruit**, ISHS Acta Horticulturae 297.
- Hunter, D., Skinner, M., Ferguson, A., Stevenson, L., 2010. Kiwifruit and Health. In: **Bioactive Foods in Promoting Health: Fruits and Vegetables**. Eds: Watson, R., Reedy, V.,Atlanta, GA: Elsevier, Inc. 565–580.
- Huxsoll, C.C., Bolin, H.R., King, A.D., 1989. Physicochemical changes and treatments for lightly processed fruits and vegetables. **American Chemical Society**. 405, 203- 215
- Jabbar, A., East, A.R., 2016. Quantifying the ethylene induced softening and low temperature breakdown of ‘Hayward’ kiwifruit in storage. **Postharvest Biology and Technology** 113: 87–94.
- Jaeger, S.R., Rossiter, K.L., Wismer, W.V., Harker, F.R., 2003. Consumer-driven product development in the kiwifruit industry. **Food Qual.** Pref. 14: 187-198.
- Kader, A.A. 1985. Postharvest biology and technology an overview. “in **Postharvest Technology of Horticultural Crops**”, Ed: Kader, A.A., F.K.Robert, F.G.Mitchell, M.S.Reid, N.F.Sommer, J.F. Thompson,Univ. California. Pub.No:3311. 192 p.

- Kader, A.A., Zagory, D., Kerbel, E.L., 1989. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. **Crit. Rev. Food. Sci. Nutr.** 28 (1): 1-30.
- Kader, A., 2002. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. University of California, Third edition, pub.3311, CA, USA, pp: 535.
- Kader, A.A., Sommer, N.F., Arpaia, M.L., 2002. Modified Atmospheres during Transport and Storage. A, Kader, **Postharvest Technology of Horticultural Crops**, University of California Agricultural and Natural Resources, Publication 3311, Oakland, California, 135-144.
- Kalt, W., 2005. Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants. **Journal of Food Science** 70: R11–R19.
- Kanbur, M.Ş., 2019. Farklı evrelerde hasat edilen kivi (*Actinidia deliciosa*) meyvelerinin biyoaktif içerikleri (Yüksek Lisans Tezi). **Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Bolu, 71 s.
- Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları** No:494. 469 s.
- Karadeniz, T., 1999. Ordu ili ekolojik durumunun kivi (*Actinidia deliciosa*) yetiştiriciliği bakımından incelenmesi. **Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu**, 4-5 Ocak, Samsun, 527-536.
- Karavaşin-Yıldırım, I., 2010. ‘Hayward’ kivi çeşidinin normal ve kontrollü atmosfer koşullarında depolanması üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). **Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Antalya, 180 s.
- Kaur, C., Kapoor, H.C., 2001. Antioxidant in fruits and vegetables. Themillennium’s health. **Int. J. of Food Sci. and Tech.** 36(7): 703-725.
- Kaynaş, K., Özelkök, S.G., Samancı, H., Yalçın, T., 1999. Kivide (*Actinidia deliciosa* var. ‘Hayward’) meyve gelişimi, olgunlaşma ve depolama koşulları üzerine araştırmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, **Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü**, Yalova, Bilimsel Araştırmalar ve Güncellemeler Yayın No: 136, 92 s.
- Kaynaş, K., Dardeniz, A., Kaya, S., 2002. A research on determining the most suitable harvest maturity of the kiwifruits (*Actinidia deliciosa* cv. ‘Hayward’) harvested at different time intervals. **Pakistan Journal of Applied Sciences** 2 (12): 1074-1077.
- Kaynaş, K., 2003. Kivi meyvesinin (*Actinidia deliciosa* var. ‘Hayward’) modifiye ve kontrollü atmosfer koşullarında depolanma olanaklarının araştırılması. **Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu** 23-25 Ekim 2003, Ordu-Türkiye, 40-45.
- Labuza, T.P., Breene, W.M., 1989. Applications of ‘Active Packaging’ for improvement of shelf life and nutritional quality of fresh and extended shelf-life foods. **Food Process. Preserv.** 13, 1-69.
- Lallu, N., 1997. Low Temperature breakdown in kiwifruit. **Third Int. Sempozyum on Kiwifruit. Acta Hort.** 444 (2) 579-585
- Lallu, N., Searle, N.A., MacRae, A.E., 1989. An investigation of ripening and handling strategies for early season kiwi fruit (*Actinidia deliciosa* cv Hayward). **Journal of the Science of Food and Agriculture** 47: 387–400.

- Lee, S.K., Kader, A.A., 2000. Pre-harvest and post-harvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest Biology and Technology** 20: 207–220.
- Lombardi-Baccia, G., Cappelloni, M., Lintas, C., 1986. Vitamin C content of kiwifruit as affected by maturity stage and length of storage. **Rivista Della Societa Italiana Di Scienze Dell Alimentazime**, 15 (1/2) 45-48.
- Ma, S.S., Zhou, Y.Y., 1994. A study on techniques of modified atmosphere control for storage of the kiwifruit cultivar Qingmei. **China Fruits**, 3: 22-23.
- MacRae, E.A., Bowen, J.H., Stec, M.G.H., 1989. Maturation of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*, cv. 'Hayward') from two orchards: Differences in composition of the tissue zones. **Journal of Food Science and Agriculture** 47: 401–416.
- Manolopoulou, H., Lambrinos, G., Assimaki, H., Sfakiotakis, E., Porlingis, J., 1997. modified atmosphere storage of 'Hayward' kiwifruit. *Acta Horticulturae* 444: 619–624.
- Marsh, K., Attanayake, S., Walker, S., Gunson, A., Bolding, H., MacRae, E., 2004. Acidity and taste in kiwifruit. **Postharvest Biology and Technology** 32: 159–168.
- McDonald, B., 1990. Precooling, Storage and transport of kiwifruit. In: *Kiwifruit: Science and Management*. Ed: I. J. Warrington and G. C. Weston, Ray Richards pub. **New Zealand Soc. Hort Sci.** 429-453.
- McGuire, R.G., 1992. Reporting of objective colour measurement. **HortScience** 27: 1254-1255.
- Mitchell, F.G., M.L., Arparia, G., Mayer, 1981. Postharvest handling of kiwifruits. perishables handling postharvest technology of fresh Horticultural crops. **Coop. Ext. Univ. Cal.** Issue 49: 6 p.
- Mitchell, F.G., 1994. Composition, maturity and quality. In **Kiwifruit Growing and Handling**. Eds: J.K. Hasey et al. Publication 3344, Univ. of California Division of Agriculture & Natural Resources, Oakland, CA. pp: 94-98.
- Mitalo, O.W., Asiche, W.O., Kasahara, Y., Tosa, Y., Tokiwa, S., Ushijima, K., Nakano, R., Kubo, Y., 2019. Comparative analysis of fruit ripening and associated genes in two kiwifruit cultivars ('Sanuki Gold' and 'Hayward') at various storage temperatures. **Postharvest Biology and Technology** 147: 20–28.
- Namdar, S., 2005. Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidinin soğukta muhafazasında farklı ambalaj tiplerinin etkileri (Yüksek Lisans Tezi). **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Samsun, 132 s.
- Nishiyama, I., Yamashita, Y., Yamanaka, M., Shimohashi, A., Fukuda, T., Oota, T. 2004. Varietal difference in vitamin C content in the fruit of kiwifruit and other *Actinidia* species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 52 (17) 5472-5475.
- Nishiyama, I., 2007. Fruits of *Actinidia* genus. **Adv. Food Nutr. Res.** 52: 293–324
- Nunes, M.C.N., 2008, Impact of environmental conditions on fruit and vegetable quality. **Stewart Postharvest Review** 4 (2) 1-14.
- Öz, A.T., Eriş, A., 2005. Farklı zamanlarda derilen 'Hayward' kivi çeşidinin kontrollü ve normal atmosferli koşullarda muhafazası. **III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, Antakya, 244–250.

- Öz, A.T., Eriş, A., 2005. Kontrollü atmosfer (KA) ve normal atmosfer (NA) koşullarında depolamanın farklı zamanlarda derilen ‘Hayward’ (*Actinidia deliciosa*) kivi çeşidinin kalite değişimine etkisi. **Gıda** 34 (2) 83-89.
- Öz, A.T., 2006. Farklı zamanlarda hasat edilen kivilerde (*Actinidia deliciosa* cv. ‘Hayward’) normal ve kontrollü atmosfer koşullarında soğuk muhafaza süresinin etilen biyosentezine etkisi (Doktora Tezi). **Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Bursa, 154 s.
- Özcan, M., 1995. Samsun ekolojik koşullarında kivi adaptasyon çalışmaları. **Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, 3-6 Ekim, Adana. Cilt 1 (Meyve): 605-607.
- Özcan, M., Zenginbal, H., 2003. Karadeniz bölgesinde kivi yetiştiriciliğinin mevcut durumu ve potansiyeli. **Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, 23-25 Ekim, 2003, Ordu, 23 s.
- Özer, M., Eriş, H., Türk, R., Sivritepe, N., 1997. Normal, modifiye ve kontrollü atmosfer koşullarında muhafaza edilen kivilerde biyokimyasal değişimler ve kalite kayıpları. **Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildirileri**, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, 125-133.
- Öztürk, M., 2019. Meyvelerde (muz ve kivi) raf ömrünün artırılması için etilen tutucu aktif ambalajlama sistemlerinin uygulanması (Yüksek Lisans Tezi). **Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**, Sakarya, 87 s.
- Öztürk, B., Uzun, S., Karakaya, O., 2019. Combined effects of aminoethoxyvinylglycine and MAP on the fruit quality of kiwifruit during cold storage and shelf life. **Scientia Horticulturae** 251: 209–214.
- Papadopoulou, P., Manolopoulou, H., Lambrinos, G., Sfakiotakis, E., Porlingis, J., 1997. The effect of air storage on fruit firmness and sensory quality of kiwifruit cultivars. **Acta Horticulturae** 444: 607-612.
- Pekmezci, M., Erkan, M., Gübbük, H., Karaşahin, I., Uzun, I., 2004. Modified atmosphere storage and ethylene absorbent enables prolonged storage of ‘Hayward’ kiwifruits. ISHS 2004 Publication supported by Can. Int. Dev. Agency (CIDA), **Acta Hort.** 632: 337–341.
- Prasad, M., Spiers, T.M., 1992. The Effect of nutrition on the storage quality of kiwifruit (A Review). **II International Symposium on Kiwifruit, Acta Hort.** (Doi: 10.17660/ActaHortic.1992.297.76) 297: 579-586.
- Reid, M.S., 2002. Ethylene in postharvest technology. In: Postharvest Technology of Horticultural Crops. 3th ed. Ed. A.A Kader, **University of California Agric and Naturel Res.** Pub. 3311, California, 149-162.
- Richardson, A.C., K.J., McAneney, T.E., Dawson, 1997. Carbohydrate dynamics in kiwifruit. **J. Hort. Sci.** 72: 907-917.
- Sale, P.R., 1990. **Kiwifruit Growing**. GP Boks, New Zealand, 84p.
- Salıyan, T., Shakheel, M., Satish, S., Hedge, K., 2017. A review on *Actinidia deliciosa*. **International Journal of Pharma and Chemical Research** 3 (1) 103–108.
- Salinger, M., Kenny, J., 1995. Climate and kiwifruit cv. ‘Hayward’. 2. Regions in New Zealand Suited for Production. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science** 23 (2) 173-184.
- Salveit, M.E., 2003. Ethylene effects. **The Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florist and Nursery Stocks** Ed. K.C. Gross, C.Y. Wang and M. Saltveit, Agricultural Handbook Number 66: 65-71.

- Samancı, H., 1990. Kivi (*Actinidia deliciosa*) Yetiştiriciliği. **Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayınları**, Yayın No: 22, Yalova.
- Schwabe, W.W., Lionakis, S.M., 1982. Growth and Dormancy in *Actinidia chinensis*. **Hort. Abst.** 52 (12): 7796.
- Sezer, E., Ayhan, Z., Çelikkol, T., Güner, F., 2017. Zeolit katkılı aktif polietilen ambalaj malzemesinin kivi meyvesinin kalite özellikleri ve raf ömrüne etkisi. **Gıda** 42 (3) 277–286.
- Shin, Y., Liu, R.H., Nock, J.F., Holliday, D., Watkins, C.B., 2007. Temperature and relative humidity effects on quality, total ascorbic acid, phenolics and flavonoid concentrations, and antioxidant activity of strawberry. **Postharvest Biology and Technology** 45: 349-357.
- Singletary, K., 2012. Kiwifruit: Overview of potential health benefits. **Nutrition Today** 47 (3) 133–147.
- Stec, M.G.H., Hodgson, J.A., MacRae, E.A., Triggs, C.M., 1989. Role of fruit firmness in the sensory evaluation of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv Hayward). **J. Sci. Food Agric.** 47, 417–433.
- Stec, M.G.H., Hodgson, J.A., Macrae, E.A., 2006. Role of fruit firmness in the sensory evaluation of kiwi fruit (*Actinidia deliciosa* cv ‘Hayward’). **Journal of the Science of Food and Agriculture** 47: 417–433.
- Stonehouse, W., Gammon, C.S., Beck, K.L., Conlon, C.A., Von Hurst, P.R., Kruger, R., 2015. Kiwifruit: our daily prescription for health. **Natural health product therapies** 1 (1) 442–447.
- Strike, B., 2005. Growing kiwifruit. **PNW Ext. Bul.** 507, Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service. 23 p.
- Şen, F., 2004. Hasat sonrası sıcak su ve diğer bazı koruyucu uygulamaların satsuma mandarininin kalite ve dayanım gücüne etkileri (Yüksek Lisans Tezi). **Ege Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Bilim dalı kodu: 501.01.03, Bornova, İzmir.
- Tavarini, S., Degl’Innocenti, E., Remorini, D., Massai, R., Guidi, L., 2008. Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of ‘Hayward’ kiwi fruit. **Food Chemistry** 107: 282–288.
- Thompson, A.K., 2003. Fruit and vegetables harvesting, handling and storage. Oxford, UK: **Blackwell Publishing**, p: 278.
- Tsay, L.M., Mizuno, S., Kozukue, N., 1984. Changes in respiration, ethylene evolution and abscisic acid content during ripening and senescence of fruit picked at young and mature stage. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science** 52 (4) 458-463.
- TUİK, 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 15 Ağustos 2019.
- Türk, R., Çelik, E., 1992. Ülkemiz koşullarında yetişen kivi meyvesinin soğukta muhafazası. **Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, Cilt 1, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, 391-394.
- Türkmen Özen, İ., Ekşi, A., 2012. Kivi meyvesinin kimyasal bileşenleri ve fonksiyonel özellikleri. **Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi** 2 (2): 54–67.
- Wang, Z.Y., E.A., Macrae, M.A., Wright, K.M., Bolitho, G.S., Ross, R.G., Atkinson, 2000. Polygalacturonase gene expression in kiwifruit: Relationship to fruit softening and ethylene production. **Plant Molecular Biology** 42: 317-328.

- Warnington, I.I., Weston, G.C., 1990. Kiwifruit science and management. Bennets Unit, New Zealand.
- Watkins, C.B., 2002. Ethylene synthesis, mode of action, consequences and control. In: Knee, M. (Ed.), Fruit Quality and its Biological Basis. **Sheffield Academic Press**. 180-224.
- Wills, R., B., Mcglasson, D., Graham, D., Joyce, 1998. **Postharvest an Introduction to the Physiology & Handling of Fruit, Vegetables & Ornamentals**. 4th Edition. Queensland, Australia. Pp: 264.
- Yalçın, T. 1999. **Kivi Yetiştiriciliği**. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No:76. 112 s.
- Yılmaz, B., 2016. Giresun koşullarında yetiştirilen ‘Hayward’ kivi çeşidinde meyve gelişim sürecinde önemli kalite özelliklerinin değişimi (Yüksek Lisans Tezi). **Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Ordu, 57 s.
- Yılmaz, D., Yıldırım, I., 2016. Effects of different storage techniques on rupture properties of kiwifruits. **Journal of Food Measurement and Characterization** 10 (3) 539–545.
- Yousef, J., Bergamini, A., 1981. L'Actinidia Culture. **La Maison Rustique** Paris, p: 22.
- Xu, R.J., Gao, J.C., 1993. Effect of controlled atmosphere storage and ethylene treatment on postharvest quality of controlled *Actinidia deliciosa* fruits. **Plant Physi. Communications** 29 (2) 93-95.
- Zenginbal, H., Özcan, M., Haznedar, A., 2005. Rize ekolojik şartlarında yetiştirilen kivi çeşitlerinde fenolojik gözlem ve pomolojik analizler üzerine bir araştırma. **Derim** 1-9.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Mersin İli Erdemli İlçesinde doğdu. İlk Orta ve Lise öğrenimini Erdemli’de tamamladı. 2003 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde lisans öğrenime başladı. 2008 yılında Tarla Bitkileri bölümünden mezun oldu. 2016 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı ve halen devam etmekte olup, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Mersin İli Erdemli İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde görev yapmaktadır. Evli ve 1 çocuk babasıdır.



E-posta Adresi:ibrahim_karaca33@hotmail.com

Verdiği Seminerler:

Kivilerde Derim ve Derim Sonrası İşlemler
(Seminer Yöneticisi: Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR)