

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

‘HAYWARD’ KİVİ ÇEŞİDİNİN NORMAL VE KONTROLLÜ
ATMOSFER KOŞULLARINDA DEPOLANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

İŞILAY (KARAŞAHİN) YILDIRIM

DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2010

**‘HAYWARD’ KİVİ ÇEŞİDİNİN NORMAL VE KONTROLLÜ
ATMOSFER KOŞULLARINDA DEPOLANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

IŞILAY (KARASHİN) YILDIRIM

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez, 2007.03.0121.002 proje numarası ile Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir.

2010

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

‘HAYWARD’ KİVİ ÇEŞİDİNİN NORMAL VE KONTROLLÜ
ATMOSFER KOŞULLARINDA DEPOLANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

IŞILAY (KARASHAHİN) YILDIRIM

DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez, 02/09/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

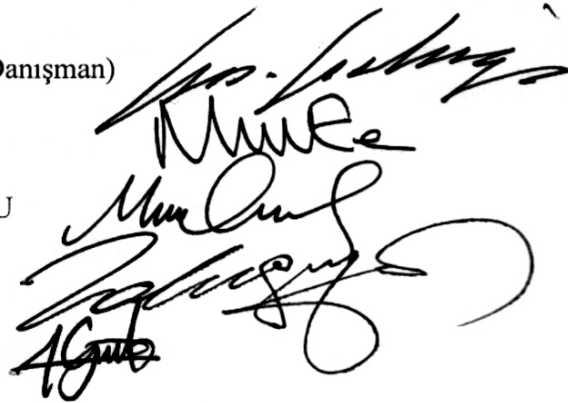
Prof. Dr. Mustafa PEKMEZCİ (Danışman)

Prof. Dr. Mustafa ERKAN

Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU

Prof. Dr. H. İbrahim UZUN

Doç. Dr. Hamide GÜBBÜK



ÖZET

'HAYWARD' KİVİ ÇEŞİDİNİN NORMAL VE KONTROLLÜ ATMOSFER KOŞULLARINDA DEPOLANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

IŞILAY (KARAŞAHİN) YILDIRIM

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa PEKMEZCİ

Eylül 2010, 159 Sayfa

Bu çalışmada, 'Hayward' kivi çeşidinin normal (NA) ve kontrollü atmosferde (KA) etilen kontrolü (EK) yapılan koşullarda ve derimden sonra 1-metilsiklopropen (1-MCP) uygulaması yapılarak depolanmasının meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma iki deneme yılında (2007/2008 ve 2008/2009 periyodları) yürütülmüştür. İki deneme yılında da kiviler SÇKM miktarları yaklaşık %8.10 iken hasat edilmişlerdir. Birinci gruptaki meyveler KA+EK (% 2O₂, %5 CO₂), ikinci gruptaki meyveler NA+EK koşullarında depolanmıştır, üçüncü gruptaki meyvelere 1-MCP uygulandıktan sonra ve dördüncü gruptaki meyveler ise hiçbir uygulama yapılmadan NA koşullarında depolanmıştır. Tüm uygulamalarda meyveler gaz geçirmez kabinlerde 0°C ve %95 oransal nemde 6 ay süreyle depolanmıştır. Farklı depo ortamlarından ayda bir alınan ve 20°C'de 15 gün manav koşullarında bekletilen örneklerde depolama boyunca bir takım fiziksel ve biyokimyasal analizler yapılmıştır. Ayrıca, depolanan ve ardından 20°C'de bekletilen kivilerin etilen üretimleri ($\mu\text{IC}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$) ve solunum hızları ($\text{mlCO}_2/\text{kg saat}$) GC yardımıyla ölçülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre, her iki yılda da kivilerin SÇKM miktarları depolama periyodu boyunca sürekli olarak artmıştır. Tüm uygulamalarda depolama boyunca meyve eti sertliği azalırken, meyvelerin ağırlık kayıplarında artışlar belirlenmiştir. KA'de depolanan kiviler diğer uygulamalardan belirgin biçimde daha sert kalmışlardır. Kivilerin TEA miktarları tüm uygulamalarda depolama boyunca azalmıştır. Kivinin antioksidan aktivitesi muhafaza periyodu süresince düşük seviyelerde saptanmıştır.

Kivilerin meyve eti rengi parlaklığının ve yeşil renginin (a*) korunmasında en etkili uygulamanın KA+EK olduğu saptanmıştır. Genel olarak, meyveler tipik solunum klimakteriği göstermişlerdir. Ayrıca, kivilerin solunum hızları ve etilen üretimleri muhafaza süresi uzadıkça artmıştır. Öte yandan, KA+EK ve 1-MCP uygulamaları yapılan kivilerin solunum hızları ve etilen üretimleri diğer uygulamalara göre daha düşük olmuştur. Meyve tadı için yapılan panelde, muhafaza periyodu boyunca en yüksek tat puanlarını yine KA+EK uygulaması yapılan kiviler almıştır.

Sonuç olarak, denenen uygulamalardan özellikle KA (%2 O₂, %5 CO₂) +EK uygulaması 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza ve raf ömrü üzerine olumlu etkiler yapmıştır. Bunu normal atmosferde etilen kontrolü yapılan uygulama izlemiştir. 1-MCP uygulamasında tatta bozulmalar ve yabancı bir koku tespit edilmiştir. 'Hayward' kivi çeşidi meyveler 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 depolanabilmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Kivi, depolama, kontrollü atmosfer, etilen kontrolü

JÜRİ: Prof. Dr. Mustafa PEKMEZCİ (Danışman)
Prof. Dr. Mustafa ERKAN
Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU
Prof. Dr. H. İbrahim UZUN
Doç. Dr. Hamide GÜBBÜK

ABSTRACT

INVESTIGATIONS ON NORMAL (NA) AND CONTROLLED ATMOSPHERE (CA) STORAGE OF 'HAYWARD' KIWIFRUIT

İŞILAY (KARAŞAHİN) YILDIRIM

Ph.D. Thesis in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa PEKMEZCİ

September 2010, 159 Pages

In this study, effects of normal (NA) and controlled atmosphere (CA) storage via ethylene control (EC) and storage after preharvest 1-MCP treatments on fruit quality of 'Hayward' kiwifruits were investigated. Trials were conducted in two years (2007/2008 ve 2008/2009 periods). In both years, kiwifruits were harvested when their total soluble solids (TSS) content reached nearly 8%. In both years, harvested fruits were divided into 4 groups. In first group fruits were stored at CA+EC (2% O₂, 5 % CO₂) conditions, second group fruits were stored at NA+EC conditions. In third group, fruits were stored after 1-MCP treatment and control fruits without any treatment at NA conditions. All groups were stored in gas-tight cabinets at 0°C and 95% RH for 6 months. During storage period and shelf-life, some physical and biochemical analyses were performed by taking samples from the cold room at monthly intervals and after 15 days at 20°C shelf-life. Also, ethylene production ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) and respiration rates ($\text{mL CO}_2/\text{kg h}$) of the fruits were measured at 20°C by GC.

According to results obtained, TSS content of kiwifruits were increased during storage period in both years. Flesh firmness were decreased while weight loss increased during all storage periods. CA-stored fruits were significantly firmer than other fruits. Titratable acidity content of kiwifruits were decreased during storage in all treatments. Antioxidant activity of kiwifruits were found at very low levels during storage. Best result were obtained from CA+EC treatment about flesh color L and a* values. Generally, kiwifruits were showed typical respiration climacteric. Also, respiration rates and ethylene levels of kiwifruits were increased during storage. On the other hand,

respiration rates and ethylene levels of CA+EC and 1-MCP treatments were lower than other treatments. In fruit taste panel, highest taste rates were obtained from CA+EC treatment during storage.

As a result, during storage especially fruit quality of kiwifruits stored at CA (2% O₂, 5% CO₂) via ethylene control conditions were better than other treatments. NA+EC treatment was found to be the second effective treatment. In 1-MCP treatment aroma loss and off-odour was detected. After all, 'Hayward' kiwifruits could be stored successfully at 0°C and 95% relative humidity in CA (2% O₂; 5% CO₂) ve NA conditions via ethylene control for 6 months without losing much of their quality.

KEYWORDS: Kiwifruit, storage, controlled atmosphere, ethylene control

COMMITTEE: Prof. Dr. Mustafa PEKMEZCİ (Supervisor)
Prof. Dr. Mustafa ERKAN
Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU
Prof. Dr. H. İbrahim UZUN
Assoc. Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

ÖNSÖZ

Lezzeti, besleyici özellikleri, vitamin zenginliği, işleme ve tüketim alternatifleri ile çok yönlü avantaj ve güzelliklere sahip olan kivi özellikle son yıllarda ülkemizde tüketici tarafından tercih edilen ve aranan meyve türlerinden biri olmuştur. Ülkemizde kivi yetiştiriciliği için oldukça uygun şartlara sahip bölgelerin tespit edilmesi de ayrı bir avantaj oluşturmaktadır.

Genel olarak kivi, muhafaza potansiyeli yüksek bir meyvedir. Ancak meyvelerin bu potansiyeli, çeşitlere, iklim şartlarına ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değişebilmektedir. Kivi oda şartlarında bile 2-3 hafta bozulmadan kalabilmektedir. Ancak ekonomik anlamda bir muhafaza için soğuk hava tesislerine ihtiyaç duymaktadır. Nitekim kivi meyveleri soğuk hava depolarında 0°C ve %90-95 oransal nem içeren ortamda ortalama 4-6 ay depolanabilir.

Bilindiği gibi, kontrollü atmosferde (KA) muhafazanın amacı, meyve ömrünün normal atmosferli (NA) soğuk hava depolarına göre uzatılması ve kalitenin korunmasıdır. Yapılan çalışmalar, KA da muhafazanın kivi meyvelerinin muhafaza süresini 2 ay kadar uzatabildiğini göstermektedir. Çeşitlere ve farklı ekolojilere göre değişmekle birlikte, kiviler için en iyi atmosfer bileşimlerinin %3 CO₂, %3 O₂ ile %5 CO₂, %2 O₂ olduğu belirtilmektedir. Ancak kivin muhafaza ömrünü uzatmak için KA'de bile mutlaka ortamdaki etilenin uzaklaştırılması gerekmektedir.

Kivi bu yüzyıl boyunca pazara giren yeni meyveler içerisinde başarılı bir grafiğe sahiptir. Bu başarının başlıca sebebi kalitesinden pek bir şey kaybetmeden uzun süreli muhafaza edilebilmesidir ve birçok ülkede yetiştiriciler bu meyveyi üreterek kar elde edebilmektedir. Kivi özellikle son yıllarda ülkemizde tüketici tarafından tercih edilen ve aranan meyve türlerinden biri olmuştur. Yapılacak derim sonrası fizyolojisi ve taşımacılık ile ilgili çalışmalar ülkemizde üretim miktarı önümüzdeki yıllarda iyice artacak olan kivilerin daha yüksek fiyatlara satılmasına dolayısıyla üreticinin ve ülkenin kalkınmasına katkı sağlayacaktır.

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek yetişme ve gelişmeme katkıda bulunan hocam sayın Prof. Dr. Mustafa PEKMEZCİ'ye, çalışmalarım süresince manevi desteklerini esirgemeyen ve bilimsel çalışmaların yanında her aşamada pratik çözümlüyle bir hoca olarak destek olan sayın Prof. Dr. Mustafa ERKAN'a, çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Araş. Gör. Arzu BAYIR, Araş. Gör. Gizem şAHİN, Araş. Gör. Funda AYAR şENSOY'a ve çalışmamda emeği geçen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tezimin düzeltmeleri ve yaptıkları katkılarla yardımlarını gördüğüm Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU'ya, Prof. Dr. H. İbrahim UZUN'a ve Doç. Dr. Hamide GÜBBÜK'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında büyük özveri ve sabırla her yönden bana destek olan sevgili eşim Emrah YILDIRIM'a, sevgili annem Leyla KARAşAHİN'e, sevgili babam Yusuf KARAşAHİN'e, dünyaya gelişiyle hayata bakışımlı değiştiren ve tezimin yazım aşamasında ağlamadan sabırla beni bekleyen biricik oğlum Osman Tuna YILDIRIM'a ve tüm aile bireylerime en içten teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI	7
2.1. Kivinin Sistemattikteki Yeri ve Besin Özellikleri	7
2.2. Kivinin Olgunlaşma Mekanizması ve Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi	10
2.3. Kivinin Soğukta Muhafazası.....	22
3. MATERYAL VE METOT.....	27
3.1. Materyal	27
3.2. Metot.....	28
3.2.1. Meyvelerin derimi, yapılan uygulamalar ve depolanması.....	28
3.2.2. Deneme depoları ve kontrollü atmosfer (KA) hücrelerinin özellikleri	33
3.2.3. Meyve örneklerinin alınması.....	36
3.2.4. Fiziksel ve kimyasal analizler	36
3.2.4.1. Ağırlık kayıpları.....	36
3.2.4.2. Meyve eti sertliği	36
3.2.4.3. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı.....	36
3.2.4.4. Titre edilebilir asit miktarı (TEA).....	37
3.2.4.5. C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı	37
3.2.4.6. Toplam antioksidan aktivite miktarı	37
3.2.4.7. Meyve eti rengi (L, a*, b*, h°, C°).....	38
3.2.4.8. Solunum ve etilen ölçümleri.....	41
3.2.4.9. Meyvelerin manav koşullarında muhafazası	42
3.2.4.10. Meyve tat paneli.....	42
3.2.5. İstatistiksel değerlendirme	43
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	44

4.1. Farklı Derim Sonrası Uygulamalarının ‘Hayward’ Kivi Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Etkileri	44
4.1.1. Ağırlık kayıpları	44
4.1.2. Meyve eti sertliği	47
4.1.3. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı	51
4.1.4. Titre edilebilir asit miktarı (TEA)	55
4.1.5. C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı	58
4.1.6. Toplam antioksidan aktivite miktarı	62
4.1.7. Meyve eti rengi (L, a*, b*, h°, C°)	64
4.1.8. Solunum ve etilen ölçümleri	74
4.1.8.1. Solunum ölçümleri	74
4.1.8.2. Etilen ölçümleri	91
4.2. Meyvelerin Manav Koşullarında Muhafazası	109
4.2.1. Ağırlık kayıpları	109
4.2.2. Meyve eti sertliği	112
4.2.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)	115
4.2.4. Titre edilebilir asit miktarı (TEA)	118
4.2.5. C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı	121
4.2.6. Toplam antioksidan aktivite miktarı	124
4.2.7. Meyve eti rengi (L, a*, b*, h°, C°)	126
4.2.8. Meyve tat paneli	135
5. SONUÇ	141
6. KAYNAKLAR	150
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

μ l	microlitre
C°	Chroma
C ₂ H ₄	Etilen
C ₄ H ₆	1-Metilsiklopropen
CaCl ₂	Kalsiyum klorür
CaO	Kalsiyum oksit
CO	Karbon monoksit
CO ₂	Karbondioksit
h°	Hue açısı
kg	kilogram
lb	libre
m ³	metreküp
mg	miligram
mm	milimetre
N	Newton
N	Normal
NaOH	Sodyumhidroksit
O ₂	Oksijen
ppb	milyarda bir birim (parts per billion)
ppm	milyonda bir birim (parts per million)

KISALTMALAR

1-MCP	1-Metilsiklopropen
3-MCP	3-Metilsiklopropen
ABTS	2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolin-6-sülfonikası)
ACC	1-amino siklopropen-1-karboksilik asit
AVG	Amino etoksi vinil glisin
CP	Siklopropen
CUPRAC	Bakır indirgeme antioksidan kapasitesi (Cupric Reducing Antioxidant Capacity)
dak.	Dakika
DPPH	1,1-difenil-2-pikrilhidrazil radikali
EFE	Etileni oluşturan enzim (ethylene forming enzyme)
EK	Etilen Kontrolü
FID	Alev İyonizasyon Dedektörü (Flame Ionization Dedector)
FRAP	Demir indirgeme antioksidan gücü (Ferric Reducing Antioxidant Power)
GC	Gaz kromatografisi
KA	Kontrollü Atmosfer
KA+EK	Kontrollü atmosfer + Etilen kontrolü
LDPE	Düşük yoğunluklu polietilen (Low Density Polyethylene)
MA	Modifiye Atmosfer
MCC	Metal şelatlama kapasitesi (Metal Chelating Capacity)
Muh.Sür.	Muhafaza süresi

NA	Normal Atmosfer
NA+EK	Normal atmosfer + Etilen kontrolü
ORAL	Oksijen radikali absorbans kapasitesi (Oxysgen Radical Absorbance Capacity)
Ö.D	Önemli Değil
PE	Polietilen
PG	Polygalakturonaz
PME	Pektin Metil Esteraz
sa.	Saat
SAM	S-adenosil-L-metionin
SASR	Süperoksit radikali yakalama aktivitesi (Superoxide Radical Scavenging Activity)
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde
TCD	Isı İletkenlik Dedektörü (Thermal Conductivity Dedector)
TEA	Titre Edilebilir Asit
TEAC	Trolox'a eşdeğer antioksidan kapasitesi (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity)
ULO	Çok düşük seviyede oksijen (Ultra Low Oksygen)
UV	Ultraviyole
Uyg.	Uygulama
β -Gal	Beta-galaktosidaz

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemede kullanılan kivi ('Hayward') meyvelerinin genel görünümü	27
Şekil 3.2. Birinci yıl denemede kullanılan kontrollü atmosfer hücreleri	29
Şekil 3.3. Her iki deneme yılında da 1-methylcyclopropan (1-MCP) uygulaması yapılan hücrenin genel görünümü	30
Şekil 3.4. İkinci yıl denemede kullanılan kontrollü atmosfer hücreleri	32
Şekil 3.5. Birinci deneme yılında kullanılan KA sisteminin genel görünümü	34
Şekil 3.6. İkinci deneme yılında kullanılan KA sisteminin genel görünümü	35
Şekil 3.7. İkinci deneme yılında kullanılan etilen konvertörünün genel görünümü	35
Şekil 3.8. Meyve rengi ölçümünde kullanılan a* ve b* değerlerinin karşılık geldiği renk skalası	40
Şekil 3.9. Meyve rengi ölçümünde kullanılan hue (h°) açısı değerlerinin karşılık geldiği renk skalası	40
Şekil 3.10. Solunum ve etilen ölçümleri için gaz geçirmez kavanozlarda bekletilen meyvelerin genel görünüşleri	42
Şekil 4.1. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca toplam antioksidan aktivitesi (% inhibisyon) üzerine etkisi	63
Şekil 4.2. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca toplam antioksidan aktivitesi (% inhibisyon) üzerine etkisi	64
Şekil 4.3. Birinci deneme yılında (2007/2008) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi L değeri üzerine etkisi	65
Şekil 4.4. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi L değeri üzerine etkisi	66
Şekil 4.5. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi a* değeri üzerine etkisi	67
Şekil 4.6. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi a* değeri üzerine etkisi	67
Şekil 4.7. Birinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi b* değeri üzerine etkisi	68
Şekil 4.8. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi b* değeri üzerine etkisi	69

Şekil 4.9. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi h° değeri üzerine etkisi	70
Şekil 4.10. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi h° değeri üzerine etkisi	71
Şekil 4.11. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi C° değeri üzerine etkisi.....	72
Şekil 4.12. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi C° değeri üzerine etkisi.....	73
Şekil 4.13. Birinci deneme yılında derim zamanı 1-MCP uygulanan ve uygulanmayan kivilerin 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat).....	75
Şekil 4.14. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 1 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	76
Şekil 4.15. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 2 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	77
Şekil 4.16. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 3 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	79
Şekil 4.17. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 4 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	80
Şekil 4.18. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 5 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	81
Şekil 4.19. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 6 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	82
Şekil 4.20. İkinci deneme yılında derim zamanı 1-MCP uygulanan ve uygulanmayan kivilerin 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat).....	83
Şekil 4.21. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 1 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	84
Şekil 4.22. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 2 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	85

Şekil 4.23. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 3 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	87
Şekil 4.24. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 4 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	88
Şekil 4.25. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 5 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	89
Şekil 4.26. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 6 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (ml CO ₂ /kg saat)	90
Şekil 4.27. Birinci deneme yılında derim zamanı 1-MCP uygulanan ve uygulanmayan kıvillerin 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	92
Şekil 4.28. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 1 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	93
Şekil 4.29. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 2 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	94
Şekil 4.30. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 3 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	95
Şekil 4.31. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 4 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	96
Şekil 4.32. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 5 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	97
Şekil 4.33. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 6 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	98
Şekil 4.34. İkinci deneme yılında derim zamanı 1-MCP uygulanan ve uygulanmayan kıvillerin 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	99
Şekil 4.35. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 1 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	100
Şekil 4.36. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 2 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C ₂ H ₄ /kg saat)	101

Şekil 4.37. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 3 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg saat}$)	102
Şekil 4.38. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 4 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg saat}$)	103
Şekil 4.39. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 5 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg saat}$)	104
Şekil 4.40. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 6 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg saat}$)	105
Şekil 4.41. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) altı ay süreyle KA+EK koşullarında depolanan meyvelerin genel görünümleri	107
Şekil 4.42. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) NA+EK koşullarında altı ay süreyle depolanan meyvelerin genel görünümleri	107
Şekil 4.43. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) 1-MCP uygulaması ardından altı ay süreyle depolanan meyvelerin genel görünümleri	108
Şekil 4.44. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) altı ay süreyle depolanan kontrol grubundaki meyvelerin genel görünümleri	108
Şekil 4.45. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi (% inhibisyon) üzerine etkisi	124
Şekil 4.46. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi (% inhibisyon) üzerine etkisi	125
Şekil 4.47 Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi L değeri üzerine etkisi	126
Şekil 4.48. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi L değeri üzerine etkisi	127
Şekil 4.49. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi a* değeri üzerine etkisi	128
Şekil 4.50. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi a* değeri üzerine etkisi	128

Şekil 4.51. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve eti rengi b* değeri üzerine etkisi.....	130
Şekil 4.52. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve eti rengi b* değeri üzerine etkisi.....	130
Şekil 4.53. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve eti rengi h° değeri üzerine etkisi	131
Şekil 4.54. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve eti rengi h° değeri üzerine etkisi	132
Şekil 4.55. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve eti rengi C° değeri üzerine etkisi	133
Şekil 4.56. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve eti rengi C° değeri üzerine etkisi	134
Şekil 4.57. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) altı ay süreyle KA+EK koşullarında depolanan ve sonra 15 gün manav koşullarında bekletilen meyvelerin genel görünümleri	139
Şekil 4.58. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) NA+EK koşullarında altı ay süreyle depolanan ve sonra 15 gün manav koşullarında bekletilen meyvelerin genel görünümleri	139
Şekil 4.59. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) 1-MCP uygulaması ardından altı ay süreyle depolanan ve sonra 15 gün manav koşullarında bekletilen meyvelerin genel görünümleri	140
Şekil 4.60. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) altı ay süreyle depolanan ve sonra 15 gün manav koşullarında bekletilen kontrol grubundaki meyvelerin genel görünümleri	140

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi.....	45
Çizelge 4.2. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi.....	46
Çizelge 4.3. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama meyve eti sertliği (lb) üzerine etkisi	48
Çizelge 4.4. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama meyve eti sertliği (lb) üzerine etkisi	50
Çizelge 4.5. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama SÇKM miktarı(%) üzerine etkisi	52
Çizelge 4.6. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama SÇKM miktarı(%) üzerine etkisi	54
Çizelge 4.7. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama TEA miktarı (g sitrik asit/100 ml usare) üzerine etkisi	56
Çizelge 4.8. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama TEA miktarı (g sitrik asit/100 ml usare) üzerine etkisi	57
Çizelge 4.9. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 ml usare) üzerine etkisi	59
Çizelge 4.10. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 ml usare) üzerine etkisi	61
Çizelge 4.11. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi ..	110
Çizelge 4.12. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi ..	111

Çizelge 4.13. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama meyve eti sertliği (lb) üzerine etkisi.....	113
Çizelge 4.14. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama meyve eti sertliği (lb) üzerine etkisi.....	115
Çizelge 4.15. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi.....	116
Çizelge 4.16. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi....	118
Çizelge 4.17. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama TEA miktarı (g sitrik asit/100 ml usare) üzerine etkisi.....	119
Çizelge 4.18. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama TEA miktarı (g sitrik asit/100 ml usare) üzerine etkisi.....	120
Çizelge 4.19. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 ml usare) üzerine etkisi.....	122
Çizelge 4.20. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 ml usare) üzerine etkisi.....	123
Çizelge 4.21. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve tadı üzerine etkisi.....	136
Çizelge 4.22. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve tadı üzerine etkisi.....	137

1. GİRİŞ

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 mg olduğu düşünülürse bir kivi meyvesinin C vitaminin isteğini karşıladığı ortaya çıkmaktadır (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.

Actinidia cinsi altında kivinin 50 kadar türü bulunmaktadır. Kivi türleri içerisinde *A. deliciosa* (örn: 'Hayward' çeşidi) ve *A. chinensis* (örn: 'Hort16A' çeşidi) türleri ekonomik öneme sahiptir (Ferguson 1999).

Kivinin Anavatanı Çin'dir. Çin'in Yangtze ırmağı ve yöresinde çok sayıda tür ve formları doğal olarak yetişmektedir. 1906 yılında, kivi tohumları Çin'den Yeni Zelanda'ya götürülmüştür. Burada yapılan bazı yetiştirme çalışmaları sonunda, kivi ilk kültüre 1930 yılında Yeni Zelanda'da alınmıştır. Dünya kivi ticareti 1970'li yıllara kadar bu ülkenin tekelinde kalmış, bu tarihten sonra kivi yetiştiriciliği başta Avrupa olmak üzere dünyanın pek çok yerinde hızlı bir yayılma göstermiştir (Ferguson ve Bollard 1990). O zamanlarda bu meyve 'Çin Bektaşi Üzümü' (Chinese goosberry) olarak anılıyordu. Daha sonra Yeni Zelanda'lılar bu meyveye, 1960 yılından itibaren kivi adı vermişlerdir. Bundan sonra dünyada, bu meyve kivi olarak anılmıştır. Kivi, 1970'li yıllardan itibaren dünyanın farklı bölgelerinde ticari olarak yetiştirilmeye başlanmıştır (Ferguson 1999).

Dünya'da kivi, Kuzey ve Güney Yarım Küre'de iklim ve toprak koşulları uygun olan birçok ülkede üretilmektedir. Bu ülkeler arasında, İtalya, Çin, Yeni Zelanda, Şili, Fransa, Yunanistan, Japonya, ABD, İran, Portekiz ve Türkiye yer almaktadır. Hızla artmakta olan dünya kivi üretimi son yıllarda 1.310.000 tona yaklaşmış bulunmaktadır.

Nitekim, dünya kivi üretimi 1985-2008 yılları arasında 204.546 ton ile 1.308.424 ton arasında değişiklik göstermiştir (Anonymous 2008). Dünyanın en fazla kivi üreten sekiz ülkesi; İtalya, Çin, Yeni Zelanda, Şili, Fransa, Yunanistan, Japonya, ABD ve İran'dır. Kivinin anavatan bölgesi olan Çin'de 1985 yılında ticari olarak kivi üretimi yapılmazken, 1990 yılında başlayan üretim hızla artarak 1999 yılında 165.000 tona ulaşmıştır. 2008 yılı itibariyle, kivi üretim miktarı bakımından birinci sırayı 473.955 ton ile İtalya alırken, bunu yaklaşık 400.000 tonla Çin ve 365.000 tonla Yeni Zelanda izlemiştir. Çin'in kivi üretimi ile ilgili istatistikleri FAO'da bulunmamaktadır. Ancak daha önceki yıllarda Çinli araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalarda belirtildiği üzere, yeni kurulan bahçelerin de verime yatmasıyla Çin'in yıllık kivi üretim miktarının 700.000 tona ulaşmış olduğu tahmin edilmektedir (Huang and Ferguson, 2001; Huang and Ferguson, 2002; Huang vd, 2003). Bu ülkeleri 170.000 tonla Şili, 84.300 tonla Yunanistan ve 65.670 tonla Fransa izlemektedir.

Dünyada üretimin artışına paralel olarak, kivi ihracat ve ithalatında da önemli gelişmeler olmuştur (Anonymous 2007). Yılda yaklaşık 1.132.000 ton kivi ihraç edilmektedir ve en önemli alıcı ülkeler Almanya, Avusturya, Hollanda, İngiltere ve Japonya'dır. En büyük üretici ülke İtalya, 2006 yılı itibariyle 422.335 ton olan kivi üretim miktarının yaklaşık %70'ini ihraç etmektedir. İkinci büyük üretici ülke olan Çin ise, yüksek nüfusu sebebiyle ürettiğini ancak ülke içinde tüketebilmekte ve ayrıca 40.000 ton civarında kivi de ithal etmektedir (Anonymous 2005, 2006). Yine, Yeni Zelanda ürettiği kivinin %90.5, Şili %89.5 ve Fransa %41.4'ünü dış pazarda satmaktadır (Karadeniz vd 2003).

Türkiye'de kivi yetiştiriciliğine ilk defa 1988 yılında Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde başlanmıştır. Bu tarihten itibaren, bu enstitünün öncülüğünde Türkiye'nin kivi yetiştiriciliğine uygun olabilecek değişik yörelerinde adaptasyon çalışmaları yapılmıştır. Bugün birçok ilimizde ticari anlamda kivi üretimi yapılmaktadır (Karadeniz vd 2003). Türkiye'nin üretim miktarı ise 2008 yılı itibariyle yaklaşık 19.530 tona ulaşmıştır. Üretim alanı ve miktarı en fazla Yalova'da kivi üretimi yaklaşık 3700 ton civarındadır. Bunu üretim miktarı yönünden 2283 ton ile Giresun ve 1850 ton ile Rize izlemektedir (Anonim 2006, Anonymous 2008). Büyük çoğunluğu

Karadeniz sahil kuşağında yer alan kivi bahçeleri oldukça küçüktür. Çoğu birer ikişer dekarıdır. Buna karşılık Yalova, Bursa, Kocaeli gibi illerde kurulmuş bulunan kivi bahçeleri genellikle 10-40 dekar büyüklüğündedir. Ayrıca son yıllarda Samsun ve Bartın'da büyüklüğü 100 dekarı geçen bahçeler kurulmuştur.

Kivi klimakterik gösteren bir meyve türüdür (Kader 1985). Bu meyvelerde etilen üretimi, solunumun artışı ve diğer biyokimyasal değişimleri kapsayan olgunlaşma süreciyle yakından ilişkilidir. Klimakterik meyvelerin olgunlaşması, otokatalitik karakterde olan etilenin üretimi ve meyve solunumunun hızlanması ile ilişkilidir. Yeme olumuna gelmemiş meyveler dışsal etilene aşırı duyarlıdır ve dışsal etilen uygulaması ile etilen biyosentezi artar ve olgunlaşma hızlanır. Buna olgunlaşma klimakteriği denir (Hoffman ve Yang 1980).

Öte yandan, değişik türlerdeki meyvelerin etilen üretimleri birbirinden farklıdır. Klimakterik meyveler olgunlaşma ile birlikte yüksek miktarlarda etilen üretirken, klimakterik olmayan meyveler ise daha az etilen üretirler (Ikoma vd 1998). Özel olarak kivi meyveleri olgunlaşmanın ileri aşamasına kadar klimakteriğe ulaşamazlar. Meyveler yaşlanmaya başlamadan hemen önce klimakterik özelliğe ulaşır (Arpaia vd 1994). Kivide olgunlaşma sürecinin büyük bölümü ise solunum klimakteriği ve etilen üretiminden önce tamamlanır. Öte yandan kivi, derim olumunda az miktarda da olsa etilen üretir. Klimakterik meyvelerde olgunlaşma sırasındaki etilen üretimindeki artış, meyvelerde renk ve aroma yanında diğer birçok biyokimyasal ve fiziksel değişimlere de neden olur.

Kivide meyve olgunlaşması sırasında üç farklı faz bulunmaktadır. Olgunlaşmanın birinci fazında bulunan bir meyveye dışsal etilen uygulandığında bu meyve olgunlaşma kabiliyeti kazanır. Olgunlaşmanın ikinci fazında ise meyvede nişasta parçalanması gerçekleşir. İkinci fazdaki bazı biyokimyasal olaylar KA ve düşük depolama sıcaklığı ile yavaşlatılabilir veya dışsal etilen uygulaması ile hızlandırılabilir (Wang vd 2000). Dışsal etilen uygulaması ayrıca ikinci faza geçişi de hızlandırır. Meyve, ağaç üzerinde gösterdiğine benzer bir olgunlaşma seyri gösterir. Bu süreçte pektin metil esteraz enzimi aktivitesinin artması ve suda çözünebilir pektinin

parçalanması gibi önemli biyokimyasal değişiklikler yanında, ikinci fazda ayrıca galaktoz kaybı olur. (Redwell ve Percy 1992). Üçüncü fazda, solunum klimakteriği, içsel etilen üretimi, aroma maddeleri ve uçucu bileşiklerin sentezi gerçekleşir. Meyve yumuşaması bu fazda başlayarak olgunlaşmaya kadar devam eder. (Hallet vd 1992).

Kivi tam olgunlaştığında çok az etilen üretir (Pratt ve Reid 1974). Bununla birlikte kivi meyveleri çok az miktardaki etilene karşı bile hassastır. Bu hassasiyet sıcaklık düşüşüyle birlikte azalsa bile 0°C'de meyvenin yumuşaması için ortamda 0.01-0.03 ppm etilenin bulunması yeterlidir (Ferguson 1984, Crisosto ve Kader 1999). Bu sebeple taşımacılık veya depolama sırasında etilenin uzaklaştırılması veya içeri alınmaması uzun süreli depolama için şarttır (Crisosto ve Kader 1999). Ayrıca, kontrollü atmosfer (KA) kullanılarak O₂ konsantrasyonunun %8'in altına indirilmesi ve CO₂ konsantrasyonunun artırılarak %1'in üzerine çıkarılması ile bitkilerde etilenin büyük moleküllere tutunmasını (etilenin birleşme noktasına yapışması) engellediği bilinmektedir (Adams ve Yang 1979).

KA'da depolama ile, meyvenin olgunlaşması için gerekli olan otokatalitik etilenin reseptörlerine bağlanması engellenmekte ve dolayısıyla meyvenin muhafaza ömrü uzamaktadır. Kivinin kontrollü atmosferli (KA) depolarda muhafazası da oldukça başarılıdır ve ABD ve İtalya gibi ülkelerde ticari olarak kullanılmaktadır. Bilindiği gibi, esas olarak kontrollü atmosferde muhafazanın amacı, meyve ömrünü normal atmosferli depolardakinden daha fazla uzatmaktır. Yapılan çalışmalar, kivi meyvelerinin etilensiz ortamda bu metotla normalden 2 aya kadar daha fazla muhafaza edilebildiğini göstermektedir. Çeşitlere göre bazı ufak değişiklikler varsa da bugüne kadar en iyi atmosfer bileşimleri olarak %3 O₂, %3 CO₂; %2 O₂, %5 CO₂ gibi ortamlar belirlenmiştir (Harman vd 1982, Antunes ve Sfakiotakis 1997, Burdon vd 2005, Öz ve Eriş 2005). KA muhafazasında etilen bulunması (>0.02 µl.l⁻¹) ise öz beyazlaması gibi fizyolojik bozulmalara neden olabilir (Arpaia vd 1986).

Öte yandan, son yıllarda geliştirilen 1-metilsiklopropan (1-MCP) gibi sentetik siklopropanlar etilen reseptörlerine bağlanarak etilen sentezini bloke etmekte ve böylece uzunca bir süre etilenin bitki dokularında sebep olduğu etkileri engellemektedirler. Bu sebeple bu kimyasallar etilen metabolizmasını araştırmada önemli bir araç olmanın yanında, bahçe ürünlerinin depo ömürlerinin uzatılmasında da bir potansiyel oluşturmaktadırlar. 1-metilsiklopropan'ın (1-MCP) birçok meyve ve sebzele başarıyla kullanıldığı ve özellikle pektin parçalanmasını engelleyerek meyve eti sertliğini koruduğu bildirilmektedir. (Sisler ve Serek 1997). Nitekim derimden sonra 1-MCP uygulamasına maruz bırakılan kivilerin 20°C'deki solunum hızları ve etilen üretimleri azalırken bu meyvelerin sertlikleri daha uzun süreyle korunmuştur. Öte yandan, 1-MCP uygulamasının etkinliği 1-100 µl.l⁻¹ arasındaki konsantrasyonlara göre değişim göstermiştir (Kim vd 2001).

Kivi özellikle son yıllarda ülkemizde tüketici tarafından tercih edilen ve aranan meyve türlerinden biri olmuştur. Son yıllarda kivi üretim alanlarımız artış göstermiş olsa da, ülkemizin 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.

Ülkemizde üretilen meyvelerin büyük bir çoğunluğu kontrollü atmosferli depoların bulunmaması veya yetersizliği nedeniyle normal atmosfer koşullarında muhafaza edilmektedir (Pekmezci 1999). Normal atmosferde muhafaza edilen kivilerin kaliteleri özellikle pektinlerdeki hızlı parçalanmalar nedeniyle kısa süre içerisinde kaybolmakta ve bu ürünlerin pazarlanmaları olumsuz şekilde etkilenmektedir. Yurt dışından getirilen ve kontrollü atmosferli depolarda muhafaza edilen kiviler ise ülkemizde yüksek fiyatlarla alıcı bulmaktadır. Kontrollü atmosferli depolarda muhafaza edilen kivilerde diğer önemli kalite özelliklerinin korunması yanında özellikle pektin parçalanmasındaki gecikmeler nedeniyle meyve eti sertlikleri uzun süre korunmakta ve kiviler depolama sonunda bile derim zamanındaki sertlik değerlerini muhafaza etmektedirler.

Dünyada ve ülkemizde kivi muhafazası konusunda yürütülen çalışmalarda öncelikle bu meyve türünün soğukta (0°C) muhafaza olanakları araştırılmıştır. Ancak başlangıçta yürütülen çalışmaların çoğunda muhafaza ortamında etilen uzaklaştırılmamıştır. Bu sebeple meyveler ancak 3-4 ay süreyle depolanabilmişlerdir. Daha sonraki birçok araştırmada, kivinin kontrollü atmosferde normal atmosfere göre yaklaşık 2 ay daha uzun süreyle depolanabileceği saptanmıştır. İlerleyen yıllarda kivinin meyve yumuşaması üzerine etilenin önemi belirgin biçimde anlaşılmış ve bu yöndeki araştırmalar artmıştır. Etilenin depodan uzaklaştırılmasıyla kiviler normal atmosferde (%21O₂; %79 N₂) yaklaşık 5-6 ay ve kontrollü atmosferde (%2O₂; %5CO₂) ise 7-8 ay süreyle depolanabilmişlerdir. Bu çalışmalarda muhafaza ortamlarından etilenin uzaklaştırılmasında çoğunlukla potasyum permanganat kullanılmıştır. Ülkemizde kivi muhafazası konusunda yürütülmüş araştırmaların çok küçük bir kısmında muhafaza ortamından etilen uzaklaştırılmıştır. Bizim çalışmamızda ise her iki deneme periyodunda muhafaza ortamında bulunan etilen önemli ölçüde kontrol edilmiştir. Özellikle 2. deneme yılında yürütülen diğer bilimsel çalışmalarda neredeyse hiç kullanılmamış bir sistem ile ortamdaki etilen tamamen uzaklaştırılmıştır. Bu amaçla ticari depolara göre tasarlanmış bir etilen konvertör cihazı bizim kontrollü atmosfer sistemimize adapte edilmiştir. Bu sistemin kontrollü atmosferle birlikte etkisi dışında tek başına normal atmosfer koşullarındaki etkisi de ilk defa incelenmiştir. Çünkü ülkemizde yakın bir gelecekte kontrollü atmosferli depoların kurulması ya da kapasitelerinin artması mümkün görülmemektedir. Ülkemizde özellikle üreticilerimizin çoğu kiviye asıl yüksek fiyatla satabileceği Haziran-Temmuz aylarına kadar depolayabileceğini bilmemektedir. Çalışmamızın amacı, ülkemizde üretimi hızla artan kivinin pratik yöntemlerle uzun süre kalitelerinden pek bir şey kaybetmeden muhafazasını sağlamak ve pazarlama periyodunu uzatmaktır.

Bu kapsamda çalışmada, kontrollü atmosferde muhafazanın etilen kontrolü ile birlikte, kivinin depo ömrü üzerine etkisi araştırılmıştır. Ancak, ülkemizde ticari olarak kullanılan kontrollü atmosferli depoların azlığı ve ürün depolama maliyetlerinin de yüksek oluşu nedeniyle bu çalışma ile ayrıca, normal atmosferde etilenin depodan uzaklaştırılmasıyla ve 1-MCP uygulamasıyla etilen sentezini yavaşlatarak kivinin depo ömrününün uzatılıp uzatılamayacağı da incelenmiştir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Kivinin Sistematikteki Yeri ve Besin Özellikleri

Kivi, *Actinidia* Lindl. cinsi *Actinidiaceae* familyasına aittir ve bünyesinde 66 tür ve yaklaşık 118 alt tür içerir (Huang vd 2000). Bu 66 türün 62'sinin; yaklaşık 45 varyetesi ve 7 formu Çin'de bulunmuştur (Huang vd 2003). Kivinin bu kadar geniş bir tür çeşitliliği olmasına rağmen; dünya kivi ticareti büyük meyveli ve güzel aromaya sahip iki ticari *Actinidia* türünden; *A. deliciosa* C.F. Liang et A.R. Ferguson ve *A. chinensis* Planch'dan türlerinden seçilen birkaç çeşitle yapılmaktadır. Ticari önemi olan *Actinidia* türleri arasında *Actinidia deliciosa* 'Hayward', *Actinidia chinensis* 'Hort16A', *Actinidia chinensis* var. *rufopulpa*, *Actinidia arguta*, *Actinidia eriantha* yer almaktadır. Ticari olarak kullanılmaya başlanılan yeni türler arasında ise *A. arguta* var. *purpurea*, *A. macrosperma*, *A. rufa*, *A. lotifolia*, *A. valvata*, *A. kolomikta* yer almaktadır.

'Hayward', Dünya'da en çok yetiştirilen kivi çeşididir (%70-80). Meyve kabuğu kahverengi olup yumuşak tüylerle kaplıdır. Meyveler yaklaşık 80-120 g ağırlığında ve ovaldir. Meyve eti yeşildir. Derim, Kuzey Yarım Küre'de Ekim-Kasım; Güney Yarım Küre'de Mayıs-Haziran aylarında yapılmaktadır. Soğukta (0°C) yaklaşık 6 ay ve Kontrollü Atmosferde ise 8-10 ay depolanabilir (Ferguson 1999).

'Hort16A' kivi çeşidi, 1991 yılında *Actinidia chinensis* türü arasında Yeni Zelanda'da yapılan birçok melezleme sonucu elde edilmiştir. 1999 yılında, Yeni Zelanda'da, Zespri Group Ltd. bu çeşidin yetiştiricilik ve pazarlama hakkını 2018 yılına kadar alarak, ismini Zespri Gold™ olarak değiştirmiştir. Aynı organizasyon Hayward kivi çeşidini ise, Zespri Green™ olarak tekrar isimlendirmiştir. Ayrıca organik olarak yetiştirilen Hayward çeşidine de Zespri Organic™ ticari ismi verilmiştir. Zespri Gold™'un meyvesinin uçları sivridir. Kabuk daha az ve yumuşak tüylerle kaplıdır. Meyve eti rengi sarı-turuncu ve aroması tropik meyvelere benzer. Verimi Hayward'dan %50 daha yüksektir. Sık dikim çok iyi sonuç vermektedir. Çiçeklenmesi Hayward'dan 1 ay öncedir. Derim, Kuzey Yarım Küre'de Ekim ortası ve Güney Yarım Küre'de ise

Mayıs-Haziran aylarındandır. Derim zamanı SÇKM miktarı %10'dan yüksektir. 0°C'de muhafaza süresi 12-16 haftadır (Martin 2003).

Yeni Zelanda, Zespri Gold™, Zespri Green™ ve Zespri Organic™ ticari ismi altında ile dünya kivi ticaretinin %28'ini yapmaktadır. Japonya, organik kivi üretiminin en büyük pazarıdır (%47.2). Bunu sırasıyla %32.5 ile Avrupa, %5.3 ile Avustralya ve %3.8 ile ABD izlemektedir. Zespri Gold™, Zespri Green™ ve Zespri Organic™ ticari isimleri son yıllarda Yeni Zelanda dışında sözleşmeli olarak İtalya, Şili, Fransa, G. Kore ve ABD'de de üretilmektedir (Martin 2003).

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. C vitamini, bazı etlerde ve içme sularında koruyucu madde olarak kanser yapıcı kullanılan nitratlar ve nitritlerde kaynaklanan N-nitrosol bileşiklerinin oluşumunu engellemektedir (Kaur ve Kapoor 2001, Nishiyama vd 2004).

Kivi özellikle C vitamini gibi doğal antioksidan maddeler bakımından zengin bir meyvedir. Aslında 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 vd 2004, Nishiyama 2007).

Son yıllarda kivi tüketerek belli başlı kanserleri ve kardiyovasküler hastalıkları engellenen mümkün olduğu kabul edilmiştir. Örneğin, özellikle sindirim sistemi kanserleri, akciğer ve karaciğer kanserlerine karşı kivi meyvelerinin sitotoksik ve antioksidan aktivitesinden faydalanmaktadır (Collins vd 2003).

Halvorsen vd (2002)'nin yürüttüğü araştırmadan elde edilen sonuçlar gösteriyor ki, kivilerdeki antioksidan aktivitesinin temel bileşikleri besinsel doğal antioksidan polifenollerdir. Birçok araştırmada görülüyor ki yenebilen bitkilerde veya meyvelerde, polifenoller antioksidan aktivitesinde temel rol oynamaktadır. Ancak, polifenol

ekstraksiyonunun nasıl yapıldığı çok önemlidir, antioksidan aktivitesi ölçüleceğinde polifenolik bileşikler etkili bir biçimde ekstrakte etmek önemlidir.

Park vd (2006)'e göre, yüksek antioksidan aktivitesine sahip meyve ve sebzelerin tüketilmesi sağlık açısından çok iyi sonuçlara sebep olmaktadır. Bu nedenle, bu araştırmada 10 gün süreyle 20°C'de 100 ppm etilen uygulanan kivilerdeki antioksidan aktivitesinin maksimum noktası belirlenmeye çalışılmıştır. Güvenli sonuçlar alabilmek için çalışmada 5 farklı antioksidan belirleme metodu kullanılmıştır: demir indirgeme antioksidan gücü (FRAP); bakır indirgeme antioksidan kapasitesi (CUPRAC); trolox'a eşdeğer antioksidan kapasitesi (TEAC); 1,1-difenil-2-picrilhidrazil radikali (DPPH); ve Folin-Ciocalteu. Tüm metodlarda belirlendiği üzere kivi örneklerinin en yüksek polifenol ve flavonoid içerikleri ve en yüksek antioksidan aktiviteleri etilen uygulamasının 6. gününde elde edilmiştir. Kivilerin metanol ekstraktlarındaki polifenollerin ve flavonoidlerin TEAC ve CUPRAC ile belirlenen antioksidan aktivitesi ile korelasyon katsayıları sırasıyla, 0.81 ve 0.63 ile 0.23 ve 0.17 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, serbest polifenollerin korelasyon katsayısı flavonoidlerden daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, etilen uygulaması boyunca kivi'nin biyoaktivitesi artmıştır ve 6. günde maksimuma ulaşmıştır. Dolayısıyla, kivi'nin tüketimi için en optimum zaman bu gündür.

Park vd (2008) yürüttükleri başka bir çalışmada, etilen uygulanmış 'Hayward' çeşidi kivi meyveleri uygulanmamış kontrol grubu ile karşılaştırılmışlardır. Toplam polifenolle antioksidan kapasitesi arasındaki korelasyon, (2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)) (ABTS) Trolox eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAC) ile birlikte 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radikal (DPPH) ve bakır indirgen antioksidan kapasitesi (CUPRAC) yöntemleriyle ölçülmüştür. Bu değerler, etilen uygulananlarda sırasıyla 0.74, 0.93 ve 0.98 iken kontrol grubunda sırasıyla 0.72, 0.88 ve 0.97 olarak belirlenmiştir. Elektroforez ile ekstrakte edilen ve ayrılan kivi proteinlerinde etilen uygulamasının yapıldığı ilk günlerde sodyum dodekil sülfat-protein bantlarında 32 kDa bölgesinde farklılık bulunmuştur. Antioksidan aktivitesi ve protein profiline bakılarak, etilen uygulamasının meyvelerin olgunlaşma işlemini kısalttığı söylenebilir. En yüksek polifenol içeriği uygulama yapılmayan kontrol grubu kivilerde ilk gün tespit

edilmiş ve son gün (10. gün) belirgin biçimde azalmıştır. Bunun tersi olarak, etilen uygulanmış örneklerde 1 gün sonra polifenollerde az bir artış görülmüştür ve bu artış yaklaşık %44.1'dir. Flavonoidlerin içeriğindeki artış ise yaklaşık %35.7'dir.

Du vd (2009), *Actinidia* genotipinin meyvelerinin birçok farklı yöntemle (DPPH, ABTS, ORAC, FRAP, SRSA ve MCC) antioksidanlık potansiyeli yönünden değerlendirilmiş ve polifenol kompozisyonu ve C vitamini içerikleri yönünden test edilmişlerdir. Yapılan analizlerde belirgin bir biçimde görülmüştür ki, antioksidan kapasitesi; ABTS, DPPH, ORAC ve FRAP metotlarıyla bakılan *Actinidia deliciosa* türü 'Hayward' çeşidine göre 3.3-8.7 kat daha fazla çıkmıştır. Toplam polifenol ve C vitamini içerikleri *Actinidia* genotipleri arasında çok çeşitlilik göstermiştir ve toplam antioksidanlık kapasitesiyle fazla miktarda korelasyon göstermektedir. Sonuç olarak, *Actinidia* genotipleri arasında antioksidanlık kapasitesi açısından çok çeşitlilik bulunmaktadır. Yabani *A. eriantha* ve *A. chinensis* ve *A. deliciosa*'dan belirgin biçimde fazla bulunmuştur.

Biyoaktif bileşikler farklı birçok faktörden önemli ölçüde etkilenirler (Kader, 1988). Bunların arasında, meyvenin içinde bulunduğu olgunluk aşaması besin değerini etkileyen önemli bir faktördür. Olgunlaşma boyunca meyvede birçok biyokimyasal, fiziksel ve yapısal değişimler olur ve bu değişiklikler meyvenin en son kalite özelliklerini belirler. Ayrıca, depo koşulları da meyvenin besin içeriğini etkileyebilir (Lee ve Kader 2000, Ayala-Zavala vd 2004).

2.2. Kivinin Olgunlaşma Mekanizması ve Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi

Kivi 4 doku katmanından oluşur: Öz, iç perikarp, dış perikarp ve kabuk. Her bir doku mineral içeriği, hücre duvarı kompozisyonu ve hücre karakteristikleri bakımından birbirinden farklıdır. Öz kısmı genellikle dış perikarptan ve iç perikarptan daha serttir. Meyve eti sertliği tipik olarak penetrometre ile ölçülür. Penetrometre probu dış perikarba kadar itilir. Bu sebeple kivinin tekstürü daha çok dış perikarp dokularının mekanik özellikleriyle temsil edilir. Bu dokular dev hücreler (0.5-0.8 mm çaplı) ve daha küçük hücrelerden (0.1-0.2 mm çaplı) oluşmaktadır (Harker ve Hallet 1994).

Kivinin derim sonrası kalitesi çoğunlukla meyve eti sertliği ile ilgilidir ve duyuşal özelliklerle meyve eti sertliğinin ve meyvenin pazarlanabilirliğinin belirgin bir ilişkiş söş konusudur. Kivinin meyve eti sertliği olgunlaşma ve depolama boyunca azalmaktadır (Reid 1977).

Kivinin 0°C'deki yumuşama eğriş üç farklı fazdan oluşmaktadır, bu fazların uzunluğu derim zamanındaki olgunluğa, depo atmosferine ve yetişme sezonuna göre değişir. Soğukta depolanan (0°C) meyvenin derim zamanı 70-90 Newton (N) (15-20 lb) olan sertliği ilk iki fazda 8-12 hafta boyunca 20-30 N (4.5-7 lb)'a düşer. Sertliğin azalması üçüncü fazda çok yavaş gerçekleşir. En son olarak sertlikte çok hızlı bir azalma olur (belki 4. faz denebilir) ve meyve artık bu aşamadan sonra yeme özelliğini kaybeder (Hewett vd 1999). Bununla beraber, meyve olgunlaşması sırasında, genetik olarak programlanmış kompleks bir seri işlemler gerçekleşir: solunum hızı ve etilen sentezi artar, kalite özellikleri değişir ve meyve yumuşar. Bu son olay hücre duvarındaki yapısal değişikliğe bağlıdır. Bunlar, hemiselülozda azalma, galaktozda azalma ve pektinde çözülebilirliğin artışı ve depolimerizasyonun gerçekleşmesidir (Fisher ve Benett 1991).

Hücre duvarlarının kimyasal analizleri göstermiştir ki pektik polimerlerin suda çözünmesi kivilerin olgunlaşmasının erken aşamalarında gerçekleşmektedir. Kivi meyvelerinin tekstüründeki erken değişikliğin birincil sebebi hücre orta lamelinin bozulması sonucu hücreden hücreye adezyonun azalmasıdır. Öte yandan, meyve tekstürü hücrelerin içsel turgor basıncından etkilenmektedir. Meyve olgunlaştıkça dokuların su potansiyeli ve ozmotik potansiyeli azalmaktadır. Bu sebeple kivinin olgunlaşması boyunca nişastanın hidrolize olması ve SÇKM'nin artışı gerçekleşmektedir (Harker ve Hallet 1994).

Meyvenin yumuşaması enzim ortamında hücre duvarının hidrolizi sonucu gerçekleşir. Bu işlemlde, birçok enzim rol alır (exo-polygalakturonaz (PG); pektin metil esteraz (PME) ve β -galaktosidaz (β -Gal) gibi). Kivilerde yumuşamada PG ve β -Gal enziminin rol aldığı bazı çalışmalarda belirlenmiştir. Bu araştırmacılara göre, kivide olgunlaşma ilerledikçe PG aktivitesi de artmaktadır ve olgun olmayan kivilerde PG

aktivitesi yokken, etilen uygulanan olgun meyvelerde bu seviye düşük miktarlarda da olsa vardır (Soda vd 1986, Bonghi vd 1996).

Alison, Bruno, Hayward ve Monty kivi çeşitlerinde 0°C'de ve etilenin bulunmadığı NA'da depolama sırasında kivi meyvesinin sertliğini ve yeme kalitesini 3 yıl arka arkaya incelemişlerdir. İlk 5 hafta boyunca yumuşama hızlı devam etmiş bunu depolama dönemi takip etmiş, özellikle ilk aşamadaki yumuşama 'Hayward' ve 'Monty' de daha yavaş olmuştur. 'Hayward' çeşidi 25 hafta sonra depolamada bile meyve eti sertliğini korumuştur. Bunu 'Monty' takip etmiştir. 'Alison' çeşidi ise, daha kısa süre depolanabilmiştir. 9 hafta sonra meyveler normal olgunluğa geldiği zaman panelistler tarafından tadım testlerinden 7 puan almışlardır. 'Hayward' çeşidi önemli fark göstermiş tat, sertlik, ve renk bakımından en yüksek puanı almıştır. Çeşitlerde depolamadaki önemli faktörün meyve eti sertliği olduğu görülmüştür (Manopoulou ve Papadopoulou 1997).

Antunes vd (2004), derim öncesi ve derim sonrası kalsiyum uygulaması yapılan 'Hayward' kivi meyvelerinin depolama performansına etkisini araştırmışlardır. Yapılan bu çalışma ile, derim öncesi kalsiyum uygulamasının (iki farklı form ve kalsiyum klorür) 'Hayward' kivi meyvelerinin depolama performansına etkisi ortaya konmuştur. Kivi asmasına derimden 4 ve 5 ay önce %0.03'lük CaCl₂ veya CaO püskürtülmüştür. Kontrol meyvelerine herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Derimden sonra ise, meyvenin yarısı 2 dakika süre ile %1'lik CaO çözeltisine batırılmıştır. Daha sonra meyve kurumaya bırakılarak 0°C'de depolanmıştır. Diğer yarısı aynı sıcaklıkta hiçbir uygulama yapılmadan muhafazaya alınmıştır. %1'lik CaO uygulaması ticari verim ve meyve eti sertliği açısından diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında daha kaliteli meyve oluşturmuştur. SÇKM miktarı ise uygulamadan etkilenmemiştir. Derim öncesi CaO uygulaması yapılan meyvelerde ağırlık kaybı yüksek bulunmuştur. Bu araştırma bulguları %1'lik CaCl₂ daldırılmasının muhafaza ömrü ve kalitesini olumlu etkilediğini göstermişlerdir. Derim öncesi CaCl₂ ile yapılan uygulama CaO uygulamasına göre daha iyi sonuç vermiştir. Daha iyi sonuç alabilmek için asmada toksik etki yapmayacak konsantrasyonların denenmesi gerektiğini rapor etmişlerdir.

Kivi olgunlaşma döneminde klimakterik gösteren bir meyve türüdür. Solunum hızı 20°C'de 20-30 mgCO₂/kg.sa'dır. Meyvedeki yumuşama ile birlikte solunum hızı yavaş yavaş azalmakta, yumuşamanın son aşamasında meyve eti sertliği 1 kg civarında iken solunum hızı kısa bir süre için artmakta ve genel olarak başlangıç döneminin iki katına kadar ulaştıktan sonra tekrar azalmaya başlamaktadır. Kivide diğer klimakterik meyvelerden farklı olarak yeme olumuna ulaşıldığı dönemde solunum ve etilen üretimindeki artış yumuşamadan sonra gerçekleşmektedir (Beever ve Hopkirk 1990, Mitchell 1990).

Xu ve Gao (1993), KA'da 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 şekerlerde artış görüldüğünü, asitlikte ise önemli bir değişim görülmediğini belirtmişlerdir. KA koşullarının meyve yumuşamasını yavaşlattığını ve depolama süresini uzattığını belirten araştırmacılar 100 ppm'lik etilen uygulamasının olgunluğu hızlandırdığını saptamışlardır.

Arpaia vd (1994), kivinın 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 ve 25°C'de 47-60 mgCO₂/kg.sa solunum hızına sahip olduğunu açıklamışlardır. Meyve eti sertliğinin hasattan sonra hızla azaldığını bu azalmanın düşük sıcaklıklarda yavaşladığını, ancak durmadığını, bunun ortamdaki etilenden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Sertliğin, depolamanın ilk 2 ayında hızla azaldığını, bunun nişastanın hidrolize olmasıyla aynı zamanda gerçekleştiğini, ilk 3 ay içindeki yumuşamanın başlangıca göre %40 azaldığını saptamışlardır.

Manopoulou ve Papadopoulou (1997), yapmış oldukları çalışma ile kivi meyvesinin NA'da 0°C'de muhafazası sırasındaki solunumunu ve yapısal değişimini araştırmışlar ve Alison, Bruno, Hayward ve Monty kivi çeşitlerinin 0°C'de ve etilen olmayan atmosferdeki depolama performansını ortaya koyarak, solunum hızı, etilen üretimi, raf ömrü, yapısal ve kalite değişimini incelemişlerdir. 3 ile 5 hafta süre ile 'Hayward' çeşidinin en düşük solunum hızı ve etilen üretimine sahip olduğu

görülmüştür. Alison ve Bruno ise, en yüksek solunum hızı ve etilen üretimi göstermiştir. Araştırmacılar meyve eti sertliği ve SÇKM miktarındaki değişimin çeşitler arasındaki karakteri belirlemede önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kader (1981), etilen üretimi ve aktivitesini etkileyen faktörleri; çeşit, olgunluk aşaması, sıcaklık, O₂ ve CO₂ düzeyi, diğer hidrokarbonlar, stres koşulları, fiziksel zararlanma, gama radyasyonu, hastalık, AVG (amino ethoxyvinylglycine), SAM (S-adenosly-L-methionin)'den ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid) engelleyicilerin oluşumu olarak sıralamaktadır.

Kivilerin başarılı bir şekilde soğukta muhafaza edilebilmeleri muhafaza süresi ile ürün kalitesine etkili olan, sıcaklık ve nispi nem gibi dışsal faktörlerin yanında, ortamın atmosfer bileşimine de bağlıdır. Buna ilave olarak, meyvelerin etilen gazına aşırı hassas olması nedeniyle, kivi muhafazası süresince ortamda etilenin artmasına izin verilmemelidir. Özellikle muhafaza sıcaklıklarını tavsiye edilenin üzerinde olması durumunda, olgunlaşma çok düşük etilen konsantrasyonlarında bile (1 ppm gibi) hızlanmaktadır (Sale 1985).

Etilen meyve eti sertliğini azaltması, olgunlaşmayı hızlandırması gibi etkilerinin yanında, özellikle yüksek karbondioksit (CO₂) ile birlikte bazı fizyolojik bozulmaları şiddetinin artmasına da sebep olmaktadır (Arpaia vd 1985, Scott vd 1985).

Atmosfer bileşimine ilave olarak etilen gazı etkinliğinin de kontrol edildiği depolarda muhafaza edilen kivi meyvelerinden, oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır (Thomai ve Sfakiotakis 1997).

Hyado ve Fukasawa (1985), kivide etilen üretim miktarı üzerinde yaptığı araştırmada, tamamen derim olumuna gelmiş kivi meyvelerini derildikten hemen sonra 1°C'de ve yüksek oransal nemde muhafaza etmişlerdir. Meyveler bireysel olarak 1.22 l'lik cam kavanozda 20°C'de bırakılmış ve her gün etilen üretimi ölçülmüştür. Aralıklarla meyvelerin ACC miktarı saptanmıştır. SÇKM ve meyve eti sertliği, EFE (ethylene forming enzyme) ve ACC sentez aktivitesi analiz edilmiştir. İçsel etilen üretimi ve solunumun hızlanmasıyla ilişkili olarak SÇKM miktarı ile meyve etinin

yumuşaması artmıştır. Aynı şekilde, ACC miktarı etilen üretim hızının artışına paralel olarak ACC sentez ve EFE aktivitesine benzer şekilde artış göstermiştir. Etilen üretimi kuvvetli bir şekilde AVG tarafından engellenmiş ve EFE aktivitesini CO^{+2} , n-propyl gallato ve sodyum kaprylatein'in engellediği görülmüştür. Temel olarak, çalışmada kivi meyvesinde etilen biyosentezinin methionin ve ACC sentez reaksiyonu yolu ile ortaya çıktığı açıklanmaktadır.

Kivi dışsal etilene çok fazla hassastır. Meyve $20^{\circ}C$ 'de 1 ppm gibi çok düşük etilen miktarlarında bile birkaç saat içinde hızla olgunlaşır. Bu hassasiyet sıcaklık düşüşüyle birlikte azalsa bile $0^{\circ}C$ 'de meyvenin yumuşaması için ortamda 0.01-0.03 ppm etilenin bulunması yeterlidir (Ferguson 1984). Bu sebeple taşımacılık veya depolama sırasında etilenin uzaklaştırılması veya içeri alınmaması uzun süreli depolama için şarttır. KA muhafazasında etilen bulunması ($>0.02 \mu l.l^{-1}$) ise öz beyazlaması gibi fizyolojik bozulmalara neden olabilir (Arpaia vd 1986). Ayrıca meyvenin etilen üretimini en aza indirmek için ön soğutmanın 6 saatten daha uzun süreyle ertelenmemesi gerekmektedir (Crisosto ve Kader 1999).

Olgunlaşma hormonu olarak da bilinen etilen (C_2H_4), meyve, sebze ve süs bitkilerinde hem faydalı hem de zararlı etkiler yapmaktadır. Bu nedenle etilenin zararlı etkilerinin kontrol edilmesi, bahçe ürünlerinin hasat sonrası ömrünün uzatılmasında önemlidir. Bu zararlı etkinin kontrol edilmesinde, değişik uygulama ve yöntemler bulunmaktadır. Bunlardan biri de bitki dokusunun etilen algılamasını önlemektir (Reid 2002). Etilenin algılanmasını önlemede; sıcaklığı mümkün olan en düşük dereceye düşürmek, CO_2 konsantrasyonunu yükseltmek, etilen inhibitörü, gümüş (örneğin, gümüş tiosülfat) veya 1- metilsiklopropan (1-MCP) kullanmak etkilidir (Saltveit 2003).

1-MCP'nin etilenin inhibitörü olarak tanımlanması 1980'li yılların başında Sisler ve Blankenship tarafından yapılmıştır (Blankenship ve Dole 2003). Bu iki araştırmacı yaptıkları çalışmalar sonucunda 1996 yılında 1-MCP, siklopropan (CP), 3- metilsiklopropan (3-MCP) ve 3,3-dimetil-siklopropan (3,3- DMCP)'nin etilen aktivitesini engellediğini saptamışlardır. Bunlardan 1-MCP, diğerlerine göre daha stabil ve 3-MCP ve 3,3-DMCP'den daha aktif olmasından dolayı en iyi sonucu vermiştir

(Sisler vd 2001). Normal koşullarda 1-MCP, moleküler ağırlığı 54 ve formülü de C_4H_6 olan bir gazdır.

1-MCP'nin ticari boyutta ilk uygulaması Florolife anonim şirketi lisansı ile üretilen α -cyclodextrin ile süs bitkilerinde yapılmıştır. Daha sonra 1-MCP Ethylbloc™ adıyla üretilmeye başlanmıştır. Florolife şirketi sahip olduğu lisans haklarını AgroFresh anonim şirketine satmıştır. Bugün 1-MCP, şirket tarafından süs bitkileri ve yenilmeyen tarım ürünleri için Ethylbloc™ ve yenilen tarım ürünleri için SmartFresh™ adı altında üretilmekte ve pazarlanmaktadır. 1-MCP hem Ethylbloc™ hem de SmartFresh™ içerisinde toz bir karışım veya tablet halinde satılmaktadır. Ancak bu alfa-cyclodextrin ile birleştirilerek stabil ve suda çözünür bir yapı kazandırılmıştır. 1-MCP'nin ABD, Kanada, Avustralya, İngiltere, İspanya, İtalya, Almanya, Fransa, Çin, İsrail, Türkiye, Hollanda, gibi 30'a yakın ülkede elma, kayısı, avokado, kivi, mango, kavun, nektarin, papapaya, şeftali, armut, biber, Trabzon hurması, erik, kabak, domates, ananas için hasat sonrası kullanımı onaylanmış olup ticari olarak elma, kivi, muz ve Trabzon hurmasında kullanılmaktadır (Watkins 2006).

Etilenin, solunum hızına etkisi dolaylı olup, hızlandırmakta veya erkenleştirmektedir. Bu etki, klimakterik gösteren ve göstermeyen meyvelerde farklılık göstermektedir. Solunum hızına 1-MCP'nin etkisi, etilen üretimine etkisi ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Bazı çalışmalar 1-MCP'nin kayısılarda solunum hızını azalttığını, bazılarında ise bu etkinin olmadığı göstermektedir. Kayısındaki bu farklı sonuçlar, meyve olgunluğuna, çeşide veya henüz bilinmeyen başka faktörlere bağlı olabilir (Fan vd 2000).

1-MCP, çeşitli ürünlerde klorofil parçalanmasını ve renk değişimlerini engellemiş veya 1-MCP uygulanan 'Fuji' elmalarında (Fan vd 1999a), kayısı (Fan vd 2000) ve avokado (Herskovitz vd 2005) meyvelerinde kabuk rengi daha yeşil olmuş ve daha az bir renk değişimi gözlenmiştir.

1-MCP bazı türlerde yumuşamayı geciktirerek meyve sertliğini korumasında etkili olmuştur. Kayısı (Fan vd 2000), şeftali (Kluge ve Jacomino 2002), erik (Dong vd 2002, Manganaris vd 2008), Trabzon hurması (Harima vd 2003) ve avokadonun (Woolf vd 2005) sertliği 1-MCP uygulamasıyla daha uzun süre korunmuştur.

Meyve yumuşamasında etkili olan poligalakturonaz (PG) ve selüloz aktivitelerinin 1-MCP uygulanmasıyla azaldığı fakat her iki enzimin de aktivitelerinin azda olsa devam ettiği ve meyvenin normal bir şekilde olgunlaşıp yumuşadığı saptanmıştır (Feng vd 2000).

Son yıllarda geliştirilen 1-metilsiklopropen (1-MCP) gibi sentetik siklopropenler etilen reseptörlerine bağlanarak uzunca bir süre etilenin bitki dokularında sebep olduğu etkileri engellemektedirler (Sisler ve Serek 1997). Bu sebeple bu kimyasallar etilen metabolizmasını araştırmada önemli bir araç olmanın yanında, bahçe ürünlerinin depo ömürlerinin uzatılmasında da bir potansiyel oluşturmaktadırlar. Derim sonrası 1-MCP uygulaması ile birçok meyvenin olgunlaşma hızı azalmakta ve erken dönemde yumuşaması kontrol edilebilmektedir. Ancak kullanılabilirliği her ürünün fizyolojik özellikleriyle de ilişkilidir (Blankenship ve Dole 2003, Watkins 2006).

1-MCP uygulamasının etkinliğini belirleyen önemli faktörler şöyle sıralanabilir (Watkins vd 2000):

- a) Etkisi konsantrasyon ve uygulama süresine göre değişmektedir.
- b) Olgunlaşmayı engelleyecek konsantrasyon, meyve tipine ve uygulama anında meyvenin içinde bulunduğu olgunluk safhasına göre değişmektedir.
- c) 1-MCP'nin etilen reseptörlerine bağlanması ve engellemesi geri dönüşümsüz olsa da, yeni reseptörlerin üretimi ile etilenin etkisi yeniden ortaya çıkabilir.

Derimden sonra kivilere uygulanınca, 1-MCP solunum hızını yavaşlatır, etilen üretimini kısıtlar ve meyvenin yumuşamasını hem 20°C'de hem de 0°C'de azaltır. Bu etki 1 ve 100 µl.l⁻¹ arasındaki konsantrasyonlara göre değişir. Derim sonrası 1-MCP uygulanan ve ardından 10 µl.l⁻¹ etilene maruz bırakılan kiviler, tek başına etilen uygulananlara göre daha uzun süre sertliklerini korurlar; ancak bu etki 0°C'de 1 ay

içerisinde kaybolur. 1-MCP ve etilen 0°C’de depolamadan sonra uygulanınca, 1-MCP etilen tarafında uyarılan yumuşamayı olumsuz etkiler. Yani etilen reseptörleri ve bu sebeple kiviinin içsel etilene hassasiyeti depolama süresi uzadıkça artar. Etilene bağlı çalışan olgunlaşma sırasındaki herhangi bir işlem içsel etilen konsantrasyonları çok düşük seviyelere inse bile aktive olurlar. Eğer spesifik hücre duvarı hidrolize ediciler yumuşamanın ilk fazlarında oluşuyorlarsa ve eğer herhangi bir noktada etilen tarafından düzenleniyorsa o zaman yumuşamanın neden 0°C’de hiç etilen varlığı tespit edilemese bile gerçekleştiğini açıklayabilir (Hewett vd 1999).

Derimden sonra kivilere uygulanan 1-MCP ile, kivilerin 20°C’deki solunum hızları ve etilen üretimleri azalırken ve bu meyvelerin sertlikleri daha uzun süreyle korunmuştur. Öte yandan, bu etki 1 ve 100 µl.l⁻¹ arasındaki konsantrasyonlara göre değişim göstermiştir (Kim vd 2001).

Actinidia deliciosa’nın meyve eti rengi olgunken yeşil iken, *Actinidia chinensis*’in meyve eti rengi çoğunlukla olgunken sarıdır. *A. deliciosa* meyvelerinin dış ve iç perikarları olgunlaşma boyunca klorofillerini korurlar. Olgunlaşma boyunca sarı meyve etine dönen *A. chinensis*’de, renk değişimi zaten var olan karotenoidlerin maskelenmenin kalkmasıyla ve klorofillerin kaybolmasıyla gerçekleşir. Karotenoidlerin sentezinin artmasından çok maskelenme kalkmaktadır. *A. deliciosa* meyveleri ve *A. chinensis*’de yeşil kalan çeşitlerde, kloroplastlar tipik morfolojilerini olgunlaşma boyunca korurlarken, *A. chinensis*’de olgunlaşmada sarı renk alanlarda, olgunlaşmamış yeşil meyvelerdeki kloroplastlar tamamen oluşan kromoplastlara dönüşürler (Montefiori vd 2009).

Yeşil ve sarı meyve etli kiviler olgunlaşma sırasında plastidlerin değişimi ile birbirlerinden ayrılırlar. Yeşil meyve etli kivilerde, *A. deliciosa* ‘Hayward’ gibi, olgunlaşma boyunca nişasta parçalanması olurken kloroplastlar aynı kalırlar (Possingham vd 1980).

Çoğu yeşil meyve etli meyveler sadece olgunlaşmanın ilk aşamalarında yeşilken, gelişme ve olgunlaşma boyunca kimyasal kompozisyon ve yapısal olarak birçok

değişikliğe uğrarlar. Doku yumuşaması ve karbonhidrat ve organik asit metabolizmasındaki değişiklik ile birlikte, kloroplastlar kromoplastlara dönüşürler ve klorofil kaybı ile birlikte karotenoidlerin birikimi gerçekleşir (Brady 1987).

'Hayward' ın perikarbindaki klorofil parçalanması sonucu ortaya çıkan ürünlerin görülmesi klorofilaz ve Mg-deşelataz aktivitesini göstermektedir. Bu enzimler klorofil katabolizması için iki temel enzimdir (Jacob-Wilk vd 1999).

Kivi meyvelerindeki et rengi değişimleri karotenoidlerin değişiminden kaynaklanmaz. Öte yandan, karotenoidler klorofilin yok olmasıyla sarı rengin oluşumundan sorumludur. Belirlenen karotenoidler tipik olarak yeşil dokularda bulunanlardandır ki bunlar foto koruyucu pigmentlerdir. Başlıcaları lutein ve az miktarda diğer ksantofiller ve β -karoten'dir (Britton ve Hornero-Mendez 1997)

Farklı karotenoidlerin göreceli konsantrasyonları çok az değişiklik gösterir: tamamen olgunlaşmış *A. deliciosa* meyvelerinde bulunan temel karotenoidler, olgunlaşmamış meyve ile aynıdır ve *A. chinensis*'de ise olgunlaşma sırasındaki çok küçük farklılık esterleşen karotenoidlerdeki küçük artıştır. Esterleşme, pigmentlerin lipofilizasyonunu artırır, bu da onların plastoglobulide birikmelerini sağlar. *A. chinensis*'in meyvelerinde, olgunlaşma boyunca bir miktar plastoglobuli artmaktadır. Öte yandan sarı meyve etli kivilerde, *A. chinensis* 'Hort16A' ve 'Jingfeng' gibi, perikarp renginin yeşilden sarıya dönmesi kloroplastların kromoplastlara dönmesiyle gerçekleşir ve bu olaya nişasta kaybı eşlik eder. Plastoglobuli sadece *A. chinensis*'in olgun sarıya dönen meyvelerinde görülür, *A. deliciosa*'da olgunlaşmamış veya olgun meyvelerin ikisinde de görülmez. Plastoglobuli lipofilik bileşikler içeren globular yapılardır. Lipofilik bileşikler fitol zincirleridir (klorofilin parçalanması ürünü), tilakoid membranlarda daha önce olan karotenoidleri ve esterleşen karotenoidleri içerir (Steinmüller ve Tevini, 1985).

Arjantin'de yapılan bir çalışmada, ortalama meyve ağırlıkları 102 g ve SÇKM miktarları %7.5 olan kivi meyvelerine 20°C'de 16 saat boyunca 0.5, 1 veya 5 $\mu\text{l.l}^{-1}$ dozlarında 1-MCP uygulanmış ve meyveler ardından 30 gün süreyle 0.5 °C'de muhafazaya alınmıştır. Uygulama yapılan meyveler ve kontrol meyveleri 20 °C'de

olgunlaştırılmışlardır. Kontrol meyveleri etilen üretimi bakımından tipik klimakterik seyir izlemiştir. Etilen üretimindeki en yüksek değer 17. gün elde edilmiştir. Uygulama yapılan meyvelerin etilen üretimleri çok düşük olmuştur ve 20 °C'de 32 gün tutuldukları halde hiç etilen yükselmesi görülmemiştir. 1-MCP uygulanan meyvelerin SÇKM miktarları yaklaşık 14 gün boyunca düşük seviyelerde kalmışlardır. 0.5 µl.l⁻¹ dozunda 1-MCP uygulanan meyveler 28 gün sonunda kabul edilebilir seviyelerde bir aromaya ve kontrol meyveleri kadar SÇKM miktarına (%15.3) ulaşmışlardır (Boquete vd 2004).

Kivide meyvelerin ne zaman hasat edildiği çok önemlidir. Kivi meyvelerinde olgunlaşma ile meyvenin dış görünüşünde önemli bir değişiklik olmaz. Kabuk yine parlak ve kahverengi tüylerini korur. Meyve içi rengi de parlak yeşildir. Sertlikte de fazla değişiklik olmaz. Hafif yumuşama başlar. Çiçeklenme ile olgunlaşma arasında sıcaklık durumuna göre 160-180 gün geçer. Bu süre görüldüğü gibi oldukça uzundur. Buna göre hasat bölgelere göre değişmekle birlikte ekim ayı ortası ile kasım ayı ortası arasında yapılır. Olgunlaşan meyveler bitki üzerinde uzun süre (dondan korunarak) bekletilebilir (Çalışkan 1997).

Olgunlaşmada suda çözünmeyen protopektin oranı %1.60'dan 0.60'ya düşerken; suda çözünebilir pektin oranı %0.30'den %1.60'ya yükselmektedir. Döllenmeden 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 vd 1999).

Bu nedenlerle, kivin olgunluk kriteri olarak SÇKM miktarları kullanılmaktadır (Matsumoto vd 1983, Young ve Paterson 1985, Crisosto ve Kader 1999). Nitekim son yıllarda birçok ülkede ihraç edilecek kiviler için minimum SÇKM değerleri kanunlarla da belirlenmiştir. Örneğin, Yeni Zelanda'da ihraç edilecek kivi meyvelerinin minimum SÇKM miktarlarının %6.2, Şili'de %6.5, İtalya'da ise %7.0 olması öngörülmektedir (Zoffoli vd 1999).

Weet (1979) ve Harman (1981), kivi meyvesinde olgunluğun izlenmesi amacıyla SÇKM oranının meyve eti sertliğinden daha kullanışlı bir özellik olduğunu ve uzun süre muhafaza amacıyla SÇKM oranının %6.25, meyve eti sertliğinin 20 lb olması gerektiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde diğer bir grup araştırmacı da hasat olumunun saptanmasında ağırlık, büyüklük, renk ve asitlik gibi değişimlerin olgunluk için uygun özellikler olmadığını belirtmişlerdir. Buna karşılık, SÇKM oranı ve meyve eti sertliğindeki değişimlerin en iyi parametre olduklarını ifade etmektedirler. Aynı araştırmacılar, 8-10 gün ara ile yapılan periyodik hasatlarda olgunluğun ilerlemesi ile meyve eti sertliğindeki azalmanın ve SÇKM oranındaki artışın istatistiki olarak önemli olduğunu, aynı sürelerde depolama sonrası SÇKM oranındaki artışın erken hasatlara göre olgun meyvelerde daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (Crisosto vd 1984).

Mitchell (1988), hasat zamanında yüksek olan nişasta miktarının olgunlaşma ile hızla hidrolize olarak şekere dönüştüğünü bu nedenle hasat zamanında %6.5-8.0 olan SÇKM oranının %14-17'ye yükseldiğini belirtmiştir. Öte yandan, yapılan birçok araştırmada hasat zamanı SÇKM miktarları %6.5-8 arasında olan kivi meyvelerinin daha uzun süre depolanabildiği ve bu meyvelerin yeme olumu aşamasında daha tatlı ve daha çok aromaya sahip oldukları saptanmıştır (Harman ve Hopkirk 1982, Crisosto ve Kader 1999).

Sale (1990), uygun hasat olumuna ulaşmadan toplanan meyvelerin uzun süre depolanamayacağını, özgün tadın oluşmayacağını, bu olumdaki meyvelerin 4 ay veya daha fazla depolanması sonucu ancak %7-9 SÇKM değerine ulaşabileceklerini belirtmiştir. Yapılan bu çalışmalar sonunda kivi hasat zamanını belirlemede en uygun hasat kriterinin SÇKM miktarının izlenmesi olduğu sonucuna varılmıştır.

Hewett vd (1999)'a göre, diğer kriterlere göre SÇKM'nin depo ömrüyle ilişkisi göz önüne alınırsa, örneğin kivide hasat zamanı yaklaşık %7-9 oranında SÇKM miktarı bulunuyorsa hiçbir meyve özelliğinin bu kadar kusursuz bir biçimde depo bozukluklarını ve/veya yeme karakteristiklerinin bozulmasını önleyici bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Hasat zamanı %8 SÇKM'ye sahip olan meyvelerin aroma maddesi üretimi maksimum olmuştur.

Tavarini vd. (2008)'e göre, hasat zamanı ve depolama koşulları kiviinin kalitatif özellikleri ve besin içeriğini önemli ölçüde etkilemektedir. Aslında, uzun süreli soğukta muhafazadan sonra 1 hafta oda sıcaklığında bekletmek kiviinin besinsel karakteristiklerini iyileştirir ancak bu meyveler organoleptik özellikleri azalmakta ve bu da pazarlamayı etkilemektedir.

Kiviinin depolama sırasındaki donma noktasını önceden belirlemek zordur. Derim zamanı %6.5 SÇKM miktarı içeren meyvelerin donma noktası özellikle SÇKM'nin daha düşük düzeylerde bulunduğu sap dibi için 0.5°C'dir. Donan meyvelerin hem meyve eti hem de öz bölgesinde sulu-buzlu bir görünüm olmaktadır. Depolama boyunca nişasta hidrolize olup SÇKM miktarı en az %13'e ulaştıkça donma noktası -1.5°C'ye kadar düşer (Crisosto ve Kader 1999).

Mitchell vd (1981), Kaliforniya koşullarında yaptıkları çalışmalarda hasat olumu için SÇKM oranının en az %7 olması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, depolama sırasında meyve eti sertliğindeki değişimlerle depolama performansının izlenebileceğini, ancak bu performansın depolama koşulları ile hasat zamanındaki sertliğe bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Ancak, hasattan sonra 6 saat bahçede yüksek sıcaklıkta ve çok düşük dozda etilene maruz bırakılan meyvelerin depolama sırasında hızla yumuşadığını belirterek, meyvelerin hasattan hemen sonra soğutmalı araçlarla depoya taşınması gerektiğini ve hava ile ön soğutma yapılmasını önermişlerdir. En uygun KA depolama koşulu olarak 0°C sıcaklıkta %2 O₂ - %5 CO₂ gaz karışımının kullanılabilirliğini belirten araştırmacılar, depo havasındaki etilen miktarının 20 ppb'yi aşmaması gerektiğini belirtmektedir.

2.3. Kiviinin Soğukta Muhafazası

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. Kiviinin uzun süre

kaliteli bir şekilde muhafaza edilmesi için depo oransal neminin %90-95 civarında tutulması gerekmektedir (Crisosto ve Kader 1999).

Kivinin kontrollü atmosferli (KA) depolarda muhafazası da oldukça başarılıdır ve ABD ve İtalya gibi ülkelerde ticari olarak kullanılmaktadır. Bilindiği gibi, esas olarak kontrollü atmosferde muhafazanın amacı, meyve ömrünü normal atmosferli depolardakinden daha fazla uzatmaktır. Kontrollü atmosferde depolama genellikle O₂ ve/veya CO₂'in gaz geçirmez odalarda kontrol edilmesiyle gerçekleştirilir. Tipik olarak ticari KA odalarında, CO₂ seviyelerinin kontrolü ya aktif kömürlü gaz yıkayıcıyla ya da sulandırılmış kireçli gaz yıkayıcıyla vb veya odanın içerisine azot gönderilmesiyle sağlanır. Aktif kömürlü gaz yıkama kulesinde, oda atmosferi sıkı gözenekli telden bir yatağın içinde bulunan aktif kömür granülleri üzerinden geçirilerek CO₂ tutulur. Bu granüller CO₂ ile doymuş hale gelince bu aktif kömür yatağına taze hava ile rejenerasyon yapılır ve açığa çıkan CO₂ deponun dışına atılır. Ne kadar süreyle ve adsorbsiyon döngüsünün kaç defa yapılacağı depo atmosferinde istenen CO₂ seviyesine bağlıdır. Kireç depo atmosferinden CO₂'yi Ca(OH)₂ ile reaksiyona girerek uzaklaştırır. Depo atmosferi depoya monte edilen ve içerisinde sulandırılmış kireç bulunan bir bölüm içinden geçirilebilir. Membran Azot (N₂) jeneratörlerinin üretilmesiyle, CO₂'nin uzaklaştırılması için odaya %98-99.9 saflıkta azot verilmektedir (Burdon vd 2005).

Yapılan çalışmalar, kivi meyvelerinin etilensiz ortamda KA koşullarında normalden 2 aya kadar daha fazla muhafaza edilebildiğini göstermektedir. Çeşitlere göre bazı ufak değişiklikler varsa da bugüne kadar en iyi atmosfer bileşimleri olarak %3 O₂, %3 CO₂; %2 O₂, %5 CO₂ gibi ortamlar belirlenmiştir (Harman vd 1982, Antunes ve Sfakiotakis 1997, Burdon vd 2005, Öz ve Eriş 2005).

Lau vd (1984)'e göre, kontrollü atmosfer depolama süresince elmaların içsel etilen ve 1-aminocyclopropene-1-carboxylic acid (ACC) üretimlerinin azalmasına sebep olmuştur. Dolayısıyla KA meyvenin olgunlaşma eğilimini değiştirmektedir. Kontrollü atmosferli soğukta muhafazada genellikle etilen çıkışı da azaldığı için, ortamda etilen artması ile oluşan meyve eti sertliğinin azalması yavaşlar. Öte yandan, KA koşullarının hasattan en fazla 1 hafta sonra oluşturulması gerekir (Crisosto ve Kader 1999).

Arpaia vd (1984), yaptıkları araştırmada ‘Hayward’ kivi meyvelerini hasattan sonra NA ve KA koşullarında (%2 O₂ + %5 CO₂) 0°C’de muhafazaya almadan hemen önce 1 ve 2 hafta süre ile normal koşullar altında 20°C’de bekletildikten sonra depolanmışlardır. KA koşullarında 24 hafta depolanan ‘Hayward’ kivi çeşidinde meyve yumuşamasının NA’ya kıyasla daha az olduğunu, meyvelerin KA koşullarına alınmasının gecikmesiyle meyve yumuşamasının arttığını, benzer şekilde SÇKM oranındaki artış ile sitrik asit miktarında azalma olduğunu saptamışlardır. Bu sonuçlara göre KA ortamında depolamada ortamın çok kısa sürede istenilen gaz karışımına getirilmesinin çok önemli olduğunu, bu nedenle ticari KA depolarında oda kapasitesinin düşük tutulması gerektiğine dikkat çekmişlerdir. Ayrıca, NA ve KA koşullarında depolandıktan sonra raf ömrü süresince meyve eti sertliğindeki azalma oranının hemen hemen aynı olduğunu belirtmişlerdir.

Athanasopoulos vd (1997) yaptığı araştırmada, kivi meyvesinin NA’de 0°C’de 4-5 ay muhafaza edilebileceğini; KA’da ise muhafaza süresinin 2-3 ay daha uzayacağını; ancak KA’da başarının da bazı faktörlere bağlı olduğunu belirtmektedir. Zira, KA ve etilen konsantrasyonuna bağlı olarak, aşırı yüksek CO₂ ve düşük O₂ anormal metabolizma yaratmakta, sonuç olarak meyve kabuğu bozukluğu ve aroma kaybolmasına neden olmaktadır. Etilen biyosentez sisteminde ACC aktivitesi O₂’ye bağımlıdır. Yapılan çalışmayla ACC birikiminin etilen üretimini sınırlandıran ana faktör olmadığı belirlenmiştir. Sıcaklığın ve EFE aktivitesinin de etkili olduğu bulunmuştur.

Kaynaş vd (1999), ‘Hayward’ kivi meyvesinin gelişimini, yöresel hasat olumunun saptanmasını, MA (modifiye atmosfer) ve KA koşullarında depolamanın meyve kalitesine etkisini, depolamada etilen absorbantının kullanım olanaklarını araştırmışlardır. Çalışma sonunda hasat olumunun saptanmasında en uygun parametre olarak meyve eti sertliği, SÇKM ve toplam şeker miktarı olduğu bulunmuştur. 3-4 ay gibi kısa süreli muhafaza amacıyla meyvelerin 6.5-7.0 kg meyve eti sertliği, %7-8 SÇKM ve %8-9 g toplam şeker içeriği, 5-6 ay sürecek uzun süreli depolama için 7-8 kg meyve eti sertliği, %6.5-7.5 SÇKM ve %7-8 toplam şeker içeriğine sahip olmaları uygun bulunmuştur.

KA'da depolanan kivilerle ilgili yürütülen çalışmaların çoğunda amaç KA'nın meyve eti sertliği üzerine etkilerini araştırmak olmuştur. Ancak yüksek CO₂ ve düşük O₂ konsantrasyonları içeren depo atmosferleri kimi zaman meyve dokularına zarar verebilecek anormal metabolizmalara sebep olabilir (Harman ve McDonald 1989). Nitekim yürütölen bir çalışmada, Ultra Low Oxygen (ULO, çok düşük seviyelerde oksijen) depolarından çıkarılan kiviler normal şekilde olgunlaşmamıştır (Thomai ve Sfakiotakis 1997).

Antunes ve Sfakiotakis (2002), normal atmosfer, kontrollö atmosfer (%2 O₂+%5 CO₂) ve ULO (%0.7 O₂+%0.7 CO₂, %1 O₂+%1 CO₂) koşullarında 0°C'de depolanan ve ardından 20°C'de bekletölen 'Hayward' kivi meyvelerinin etilen biyosentezi ve olgunlaşmaları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yeni hasat edilen ve depodan çıkarılan meyvelere 20°C'de 9 gÖn boyunca 130 µl.l⁻¹ propilen veya propileni alınmış hava uygulanmıştır. Derimden sonra propilen uygulanan meyveler 20°C'de 3 gÖn içinde etilen Öretmeye başlamışlardır ve bu meyveler 3-5 gÖn içinde olgunlaşmışlardır. Propilen uygulanmayan meyveler ise ancak 9 gÖn sonra olgunlaşmaya başlamıştır. Normal havada depolanan meyveler 60 gÖn içinde yumuşarken, bu yumuşama KA ve ULO'da depolananlarda daha yavaş gerçekleşmiştir. 9 gÖnlÖk manav koşulları ardından, sadece normal hava ve KA'da depolanan meyveler olgunlaşmıştır. ULO'da depolananlar ise ancak propilen uygulaması ardından tamamen olgunlaşabilmişlerdir.

Öz (2006)'nın yaptığı çalışmada, farklı olgunluk aşamalarında hasat edilen 'Hayward' kivi meyveleri NA ve KA (%2 O₂ ve %5 CO₂) koşullarında muhafazaları sırasındaki fizyolojik, biyokimyasal ve bazı molekÖler 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 Ö oran aynı alacak şekilde kiviler hasat edilmiştir. Bulgulara gÖre, NA muhafazasının 2. ayı sonunda meyve eti sertliği hızlı bir dÖşüş gÖstermiş, KA muhafazası bu dÖşüş hızını yavaşlatmıştır. Muhafaza periyodu boyunca erken zamanda derilen I. ve II. derim meyvelerinde etilen Öretim 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.

Elmalarda aroma maddesi üretimi hem soğuk hava depolarında hem de kontrollü atmosfer depolarında zaman ilerledikçe azalır. Eğer bu olay kivilerde de ortaya çıkarsa o zaman meyve uzun süre kontrollü atmosferde tutulursa tüketicinin negatif bir tepkisiyle karşılaşılabilir. Bu sebeple bu konuda daha çok çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır (Hewett vd 1999).

Özer vd (1997)'nin yaptığı çalışmada, 'Hayward' çeşidi kiviler $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 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 $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ ve %60 \pm 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 ömrü 15 gün ile sınırlı tutulmalıdır.

Literatürde kivi muhafazası ile ilgili olarak modifiye atmosferde (MA) depolama olanaklarının araştırıldığı çalışmalara da rastlanmaktadır. Kivi meyveleri, $0.5-0^{\circ}\text{C}$ 'de ve içine etilen absorbandı (Potasyum permanganat emdirilmiş alüminyum oksit veya volkanik tüf) yerleştirilmiş veya yerleştirilmemiş şekilde gaz geçirmez PE torbalar içinde depolanmıştır. Torbalarda oluşan MA tüm çeşitlerde yumuşamayı geciktirmiş, etilen absorbantlarının kullanımı ise bu etkiyi daha da arttırmıştır (Scott vd 1985, Ben-Arie ve Sonogo 1985, Pekmezci vd 2004).

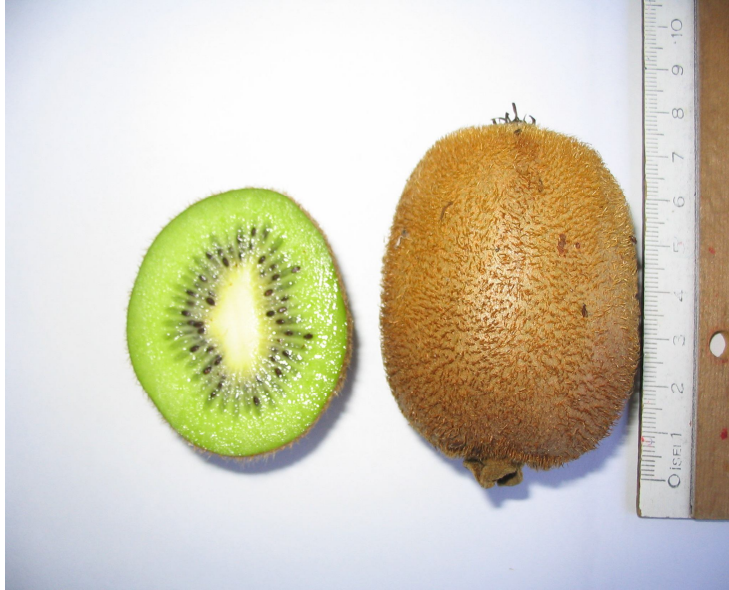
3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2007-2008 ve 2008-2009 yılları arasında olmak üzere iki deneme yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarı ve soğuk hava depolarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Araştırmada deneme materyali olarak, ülkemizde ve tüm dünya ülkelerinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ‘Hayward’ kivi çeşidi kullanılmıştır. ‘Hayward’ kivi meyvesi, yüksek lezzeti ve muhafaza kalitesi nedeniyle çok yetiştirilen ticari bir çeşittir. Meyvelerinin iriliği ile tanınır. Yaygın kullanım alanı vardır. Meyveleri geç olgunlaşır. Meyveleri ortalama 90-110 g ağırlıkta ve oval şekildedir. Kabuğu kahverengi yeşilimsi renkte olup yumuşak tüylerle kaplıdır (Ferguson ve Bollard 1990).

Denemenin her iki yılında da araştırmada kullanılan meyve materyali, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında bulunan kivi bahçesinden sağlanmıştır. Denemede kullanılan kivi (‘Hayward’) meyvelerinin genel görünümü Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan kivi (‘Hayward’) meyvelerinin genel görünümü

3.2. Metot

3.2.1. Meyvelerin derimi, yapılan uygulamalar ve depolanması

Kiviler optimal derim zamanında derilmişlerdir. Derim zamanlarının belirlenmesinde meyvelerin ortalama SÇKM miktarları baz alınmıştır (Crisosto ve Kader 1999). Bu amaçla Ekim ayı ortalarından itibaren belirli aralıklarla toplanan 10 kadar meyvenin %SÇKM miktarları dijital refraktometre ile ölçülmüş ve ortalama SÇKM miktarları %7.5-8.5'e ulaştığında meyveler derilmiştir. Meyveler 2007/2008 deneme periyodunda 8 Kasım'da ve 2008/2009 deneme periyodunda ise 29 Ekim'de derilmiştir.

Optimal derim zamanında usulüne uygun olarak derilen meyveler Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarına taşınarak ve çeşide özgü irilikte (80-110 g) olan sağlam meyveler denemelerde kullanılmak üzere seçilmiştir. Her iki deneme yılında da boylamadan geçirilen ve ön soğutması yapılan meyveler 4 gruba ayrılmıştır.

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) birinci grup meyveler, normal atmosferde etileni alınmış hava ile yani etilen kontrolü (EK) yapılarak (NA+EK) muhafaza edilmişlerdir. Bu amaçla meyveler kasalara aktarıldıktan sonra gaz geçirmez hücreler (220 lt'lik) içerisine yerleştirilmiştir. Bu sistemin havası sürekli olarak etilen absorpsiyon sistemi (içinde ticari potasyum permanganat granülleri bulunan hava yıkama kuleleri) üzerinden geçirildikten sonra etileni uzaklaştırılmış hava tekrar içeri geri verilmiştir.

İkinci grup meyveler, benzer şekilde gaz geçirmez hücreler (220 lt'lik) içerisine yerleştirilerek, etilen kontrolü aynı şekilde sağlanmıştır (Şekil 3.2). Ancak bu gruptaki meyveler %2O₂ ve %5CO₂ gaz konsantrasyonları sağlanan kontrollü atmosfer (KA) koşullarında muhafazaya alınmışlardır (Crisosto ve Kader 1999). Dolayısıyla bu gruptaki meyveler kontrollü atmosfer koşullarında etilen kontrolü yapılarak (KA+EK) muhafaza edilmiştir. Bu oranları sağlamak için KA hücrelerinin ağızları hava geçirmeyecek şekilde kapatıldıktan sonra öncelikle hücrelerdeki O₂ gazının yıkanması

gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla %99.9 saflıkta Azot gazı kullanılmıştır. Bu azot gazı Delair marka Azot jeneratörü ile elde edilmiştir. O₂ konsantrasyonu istenilen düzeye kadar düşürüldükten sonra hücreye yeterli miktarlarda saf (%100) CO₂ gazı gönderilerek istenilen CO₂ ve O₂ konsantrasyonu elde edilmiştir. Muhafaza periyodu süresince kivilerin solunum yapmaları nedeniyle azalacak olan O₂ konsantrasyonu hücreler zaman zaman havalandırılarak ayarlanmıştır. Solunumla artan CO₂ konsantrasyonunu istenilen düzeye düşürebilmek için ise sistemin havası içinde %20'lik KOH çözeltisi bulunan gaz yıkama kulelerinden (scrubber) geçirilmiştir. Hücreler ile gaz yıkama ve gaz verme sistemleri, gaz ölçüm cihazları ve kontrol panosu arasında polietilen hortumlar ile bağlantı kurulmuştur. Gaz geçirmez hücreler içindeki %CO₂ gaz konsantrasyonları BÜHLER marka CO₂ gaz analiz cihazı (IR Analysator typ-3000) ile ölçüm yapılarak ve %O₂ gaz konsantrasyonları ise SERVOMEX marka O₂ gaz analiz cihazı (Oxygen analyser 570 A Inj.) ile ölçülerek ayarlanmıştır. Etilen konsantrasyonları ise Gaz Kromatografisi ile ölçülerek tespit edilmiştir.



Şekil 3.2. Birinci yıl denemede kullanılan kontrollü atmosfer hücreleri

Üçüncü grup meyvelere soğukta muhafaza başlamadan önce 1 m³ hacimli gaz geçirmez hücreler (Şekil 3.3) içerisinde 20°C'de 16 saat boyunca 0.5 µl.l⁻¹ (500 ppb) dozunda 1-metilsiklopropan (1-MCP) uygulaması yapılmıştır (Boquete vd 2004). Dozun

ayarlanmasında üretici firmanın talimatnamesi kullanılmıştır. Bu amaçla, 500 ppb'lik doz ve 1 m³ hacim için 800 mg 1-MCP tartılmıştır ve toz halindeki 1-MCP 13 ml suyla çözünerek gaz formuna dönüşmüştür. Uygulamanın ardından meyveler etilen kontrolü yapılmadan yine gaz geçirmez hücreler (220 lt'lik) içinde muhafazaya alınmıştır.

Dördüncü grup meyveler kontrol meyvesi olarak hiçbir uygulama yapılmadan muhafazaya alınmıştır. Bu meyveler kendi arasında kapalı devre hava sirkülasyonu olan gaz geçirmez hücrelerde (220 lt'lik) normal atmosfer koşullarında etileni alınmadan depolanmıştır.



Şekil 3.3. Her iki deneme yılında da 1-metilsiklopropan (1-MCP) uygulaması yapılan hücrenin genel görünümü

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) ise birinci grup meyveler, benzer şekilde normal atmosferde etilen kontrolü yapılarak (NA+EK) muhafaza edilmişlerdir.

Bu amaçla meyveler kasalara aktarıldıktan sonra gaz geçirmez hücreler (1 m³'lük) içerisine yerleştirilmiştir. Ancak bu sistemin havası sürekli olarak başka bir etilen absorpsiyon sistemi (katalitik etilen konvertör) üzerinden geçirilerek tamamen etileni alınarak içeri geri verilmiştir.

İkinci deneme yılında ikinci grup meyveler, benzer şekilde gaz geçirmez hücreler (1 m³'lük) içerisine yerleştirilerek (Şekil 3.4), etilen kontrolü etilen konvertör ile sağlanmış ve meyveler yine %2O₂ ve %5CO₂ gaz konsantrasyonları olan kontrollü atmosfer (KA) koşullarında muhafazaya alınmışlardır (Crisosto ve Kader 1999). Dolayısıyla bu gruptaki meyveler kontrollü atmosfer koşullarında etilen kontrolü yapılarak (KA+EK) muhafaza edilmiştir. Ancak bu deneme yılında kullanılan KA sistemi tamamen bilgisayar kontrollü ve otomasyonlu bir sisteme dönüştürülmüştür. Gaz konsantrasyonlarını sağlamak için benzer biçimde, KA hücrelerinin ağızları hava geçirmeyecek şekilde kapatıldıktan sonra öncelikle hücrelerdeki O₂ gazının yıkanması gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla %99.9 saflıkta Azot gazı kullanılmıştır. O₂ konsantrasyonu istenilen düzeye kadar düşürüldükten sonra hücreye yeterli miktarlarda saf (%100) CO₂ gazı gönderilerek istenilen CO₂ ve O₂ konsantrasyonu elde edilmiştir. Muhafaza periyodu süresince kivilerin solunum yapmaları nedeniyle azalacak olan O₂ konsantrasyonu, sistemden hücrelere saf O₂ verilmesiyle ayarlanmıştır. Solunumla artan CO₂ konsantrasyonunu istenilen düzeye düşürebilmek için ise sistemin havası otomatik olarak devreye giren içinde aktif kömür bulunan bir gaz yıkama kulesinden geçirilerek sağlanmıştır. Hücreler ile gaz yıkama ve gaz verme sistemleri, gaz ölçüm cihazları ve kontrol panosu arasında polietilen hortumlar ile bağlantı kurulmuştur. Gaz geçirmez hücreler içindeki %CO₂ gaz konsantrasyonları ve %O₂ gaz konsantrasyonları sisteme bağlı gaz analiz cihazları ile belli aralıklarla otomatik olarak ölçülmüş ve ayarlanmıştır. Etilen konsantrasyonları ise hücrelerden alınan gaz örneklerinin Gaz Kromatografisi ile ölçülmesiyle tespit edilmiştir.



Şekil 3.4. İkinci yıl denemede kullanılan kontrollü atmosfer hücreleri

İkinci deneme yılında üçüncü grup meyvelere ilk denemeyle aynı şekilde $0.5 \mu\text{l.l}^{-1}$ (500 ppb) dozunda 1-metilsiklopropen (1-MCP) uygulaması yapılmıştır (Boquete vd 2004). Uygulamanın ardından meyveler etilen kontrolü yapılmadan yine gaz geçirmez hücreler (1 m^3 'lük) içinde muhafazaya alınmıştır (Şekil 3.3)

İkinci deneme yılında dördüncü grup meyveler, ilk denemeyle aynı şekilde kontrol meyvesi olarak hiçbir uygulama yapılmadan muhafazaya alınmıştır. Bu meyveler 1 m^3 'lük hücrede kendi içinde hava sirkülasyonu yapılarak normal atmosfer koşullarında etileni alınmadan depolanmıştır.

Denemenin 1. yılında tüm uygulamalar boyunca meyveler, ikisinde 9'ar adet ve birinde ise 18 adet gaz geçirmez varil bulunan 3 ayrı soğuk hava deposunda, 2. yılında ise dört farklı gaz geçirmez hücrede tek bir soğuk hava deposunda, 0°C sıcaklık ve %95 oransal nemde muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Deneme depoları ve kontrollü atmosfer (KA) hücrelerinin özellikleri

Denemede kullanılan makinalı soğuk hava depoları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait olup her biri yaklaşık 30 m³ hacimli ve 6 ton kapasitelidir. Bu depolar, Freon 12 gazı ile direkt soğutmalı ve termostatik olarak ayrı ayrı çalışan soğutma sistemlerine sahip bulunmaktadır. Ayrıca depolar, merkezi havalandırma sistemi ve higrostatik nem ayar ve kontrol sistemi ile donatılmıştır.

Kontrollü atmosferde ve diğer uygulamalarda kullanılan muhafaza hücrelerinden 1. deneme yılında kullanılanların her biri yaklaşık 220 lt (Şekil 3.2), 2. yılında kullanılanların ise her biri 1 m³ kapasiteli olup (Şekil 3.4), tek ve çift yönlü kontrollü atmosferde muhafaza çalışmalarına imkan verecek bir biçimde teçhiz edilmiştir. Her iki sistemde de hücreler deneme amacına uygun sayılarda olmak üzere sıcaklığı ayar ve kontrol edilebilen soğuk hava depoları içerisine monte edilmiştir. Bu hücrelerin kapakları gaz geçirmeyecek şekilde düzenlenmiştir.

Denemenin 1. yılında kullanılan KA sistemindeki hücreler ile gaz yıkama ve gaz verme sistemleri, gaz ölçüm cihazları ve kontrol panosu arasında polietilen hortumlar ile bağlantı kurulmuştur. KA sistemindeki hücrelerdeki gaz örneklerinin hücreler arasındaki karışımını sağlamak amacıyla membran pompalar kullanılmıştır. Hücrelerdeki CO₂ ve O₂ gazı ölçümleri ise elektrikle çalışan manyetik valfin açılarak örnek gazın kontrol panosunda bulunan ölçüm aletlerine getirilmesiyle gerçekleştirilmiştir. CO₂ ve O₂ gazlarının gaz analiz cihazları ile ölçülebilmesi için belirli akım hızında olması gerekir. Kontrol panosuna yerleştirilen flovmetreler ile ölçüm amacıyla getirilen gazların akım hızları sürekli olarak kontrol edilmiştir. Bu sistem ayrıca hava yıkama kulelerine de bağlıdır. Sistemin havası istenirse sürekli olarak etilen absorpsiyon sistemi (içinde ticari potasyum permanganat granülleri bulunan hava yıkama kuleleri) üzerinden geçirilerek içeri geri verilebilmektedir. Ayrıca kontrollü atmosfer hücrelerine iç ve dış basıncı dengelemek amacıyla birer adet basınç regülatör sistemi monte edilmiştir (Şekil 3.5.)



Şekil 3.5. Birinci deneme yılında kullanılan KA sisteminin genel görünümü

Denemenin 2. yılında kullanılan hücreler ise, Fruit Control Equipments marka bilgisayar donanımlı tamamen otomatik bir KA sistemine ve ölçüm cihazlarına bağlanmıştır (Şekil 3.6). Bu sistem ise aynı firmanın ürettiği katalitik etilen konvertör'a bağlıdır. (Şekil 3.7). Sistemde istenilen hücrenin etilenini tamamen uzaklaştırmak mümkündür. Ayrıca kontrollü atmosfer hücrelerine iç ve dış basıncı dengelemek amacıyla birer adet basınç regülatör sistemi monte edilmiştir



Şekil 3.6. İkinci deneme yılında kullanılan KA sisteminin genel görünümü



Şekil 3.7. İkinci deneme yılında kullanılan etilen konvertörünün genel görünümü

3.2.3. Meyve örneklerinin alınması

Muhafaza ortamlarından ayda bir alınan meyve örneklerinde, muhafaza sırasında meydana gelen çeşitli fiziksel ve kimyasal değişimler incelenmiştir. Bu amaçla muhafaza ortamlarından 3 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 12-15 meyve olacak şekilde meyve örnekleri alınmıştır.

3.2.4. Fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.4.1. Ağırlık kayıpları

Deneme periyodunun başlangıcında, belirli sayıdaki meyve teker teker numaralanarak 0.01 g duyarlılıktaki dijital bir terazi ile tartıldıktan sonra farklı koşullarda muhafazaya alınmıştır. Muhafaza periyodu süresince depolanan meyveler belirli aralıklarla tartılarak ağırlık kayıpları başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak saptanmıştır.

% Ağırlık Kaybı= ((Meyvenin muhafaza başlangıç ağırlığı – Meyvenin muhafaza sonu ağırlığı) x 100) / Meyvenin muhafaza başlangıç ağırlığı

3.2.4.2. Meyve eti sertliği

Meyvenin ekvator bölgesinde birbirine zıt iki bölgenin kabuğu kesilerek 7.9 mm çapında uçla Effegi el penetrometresi yardımıyla ölçülmüştür ve elde edilen değerler libre (lb) olarak ifade edilmiştir (Crisosto ve Kader 1999).

3.2.4.3. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinden blender yardımıyla elde edilen meyve usaresi süzöldükten sonra, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı dijital refraktometre ile ölçülmüştür. Bu değerlerin ortalaması alınarak SÇKM yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.4. Titre edilebilir asit miktarı (TEA)

Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinden blender yardımıyla meyve usaresi elde edilmiştir. Usare filtre kağıdından süzöldükten sonra, süzöntüden alınan 2 ml usare örneklerine 30 ml saf su eklenmiş ve bu karışım, 0.1 N NaOH çözeltilisi ve bir pH metre yardımıyla titre edilmiştir. Meyve usaresine 0.1 N NaOH çözeltilisinden meyve suyu pH'sı 8.1 olana kadar eklenerek harcanan NaOH miktarı bulunmuştur. Titrasyon işlemi her bir örnek için 3 kez tekrarlanmış ve elde edilen titrasyon değerlerinin ortalaması alınarak her bir örnek için titre edilebilir asit miktarı g sitrik asit/100 ml usare olarak hesaplanmıştır. Toplam titre edilebilir asit miktarı aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (Erkan 1997, Öz 2006).

Titre Edilebilir Asitlik (g sitrik asit/100 ml usare)= NaOH Faktörü x Harcanan NaOH (ml) x Sitrik asit sabiti (0.064) x 100) / Alınan meyve suyu miktarı

3.2.4.5. C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı

Meyve usaresindeki C vitamini miktarı, 2,6-Diclorophenolindophenol titrasyon yöntemine göre saptanmıştır (Pekmezci 1981, Erkan 1997). Bunun için süzölmüş 5 ml meyve usaresi üzerine 45 ml metafosforik asit çözeltilisi ilave edilerek karıştırılmış ve karışım bir erlene filtre edilmiştir. Bu filtrattan 10 ml örnek alınarak 2,6-Diclorophenolindophenol boya çözeltilisi ile titre edilmiştir. Analizler 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Titrasyonda harcanan boya çözeltilisi miktarından gidilerek meyve usaresi örneğindeki C vitamini mg askorbik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır.

3.2.4.6. Toplam antioksidan aktivite miktarı

a) Ekstraksiyon

Ekstraksiyon sırasında Erkan vd (2008)'nin çalışmalarında kullandıkları yöntem baz alınmıştır. Her ay muhafaza ortamlarından ve manav koşullarından alınan meyve örneklerinden hassas terazi yardımıyla 1'er gram meyve eti tartılmıştır. Tartılan

örneklere içinde %0.2 formik asit bulunan aseton çözeltisinden öncelikle 5 ml eklenmiştir. Küçük bir beherde ultratorrax yardımıyla bu karışımda bulunan meyve örnekleri parçalanmıştır. Elde edilen ekstrakt bir santrifüj tüpüne aktarılmıştır. Bu sırada beherin dibinde kalan parçalar 5 ml aseton+formik asit çözeltisiyle çalkalayıp aynı santrifüj tüpüne ilave edilmiştir. Öncelikle vortekslenen tüplerdeki örnekler ardından 14.000 g'de 20 dakika 4°C sıcaklıkta santrifüj edilmiştir. Santrifüj tüpünün üst fazındaki berrak ekstrakt bir falkon tüpüne aktarılmış ve üzerine 5 ml daha aseton+formik asit çözeltisi eklenmiştir. Tekrar vortekslenen tüplerdeki ekstraktlar, analiz edilinceye kadar -20°C'de saklanmıştır.

b) Antioksidan Aktivitesinin Ölçülmesi

Ölçümlerde stabil radikal DPPH solusyonu kullanılmıştır. Ekstrelerin 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) üzerindeki serbest radikalleri temizleyici etkileri Lafka vd (2007) tarafından modifiye edilmiş metot kullanılarak ölçülmüştür. Örnek çözeltisinin 0.1 ml'si üzerine metanolde hazırlanmış (0.025 g/L) DPPH çözeltisinden 3.9 ml ilave edilmiş ve vortekste 30 saniye karıştırılarak oda sıcaklığında ve karanlıkta 30 dakika bekletilmiştir. Karanlıkta inkübasyon sonrasında, örneklerin absorbansı UV spektrofotometre kullanılarak 515 nm'de metanole karşı ölçülmüştür. Örneklerin serbest radikalleri temizleyici etkileri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ inhibisyon} = \frac{A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}}{A_{\text{kontrol}}} \times 100$$

A_{kontrol} : 0.1 ml metanol + 3.9 ml DPPH çözeltisinin metanole karşı okunan absorbans değeri

$A_{\text{örnek}}$: Örneklerin 30 dk sonunda metanole karşı okunan absorbans değeri

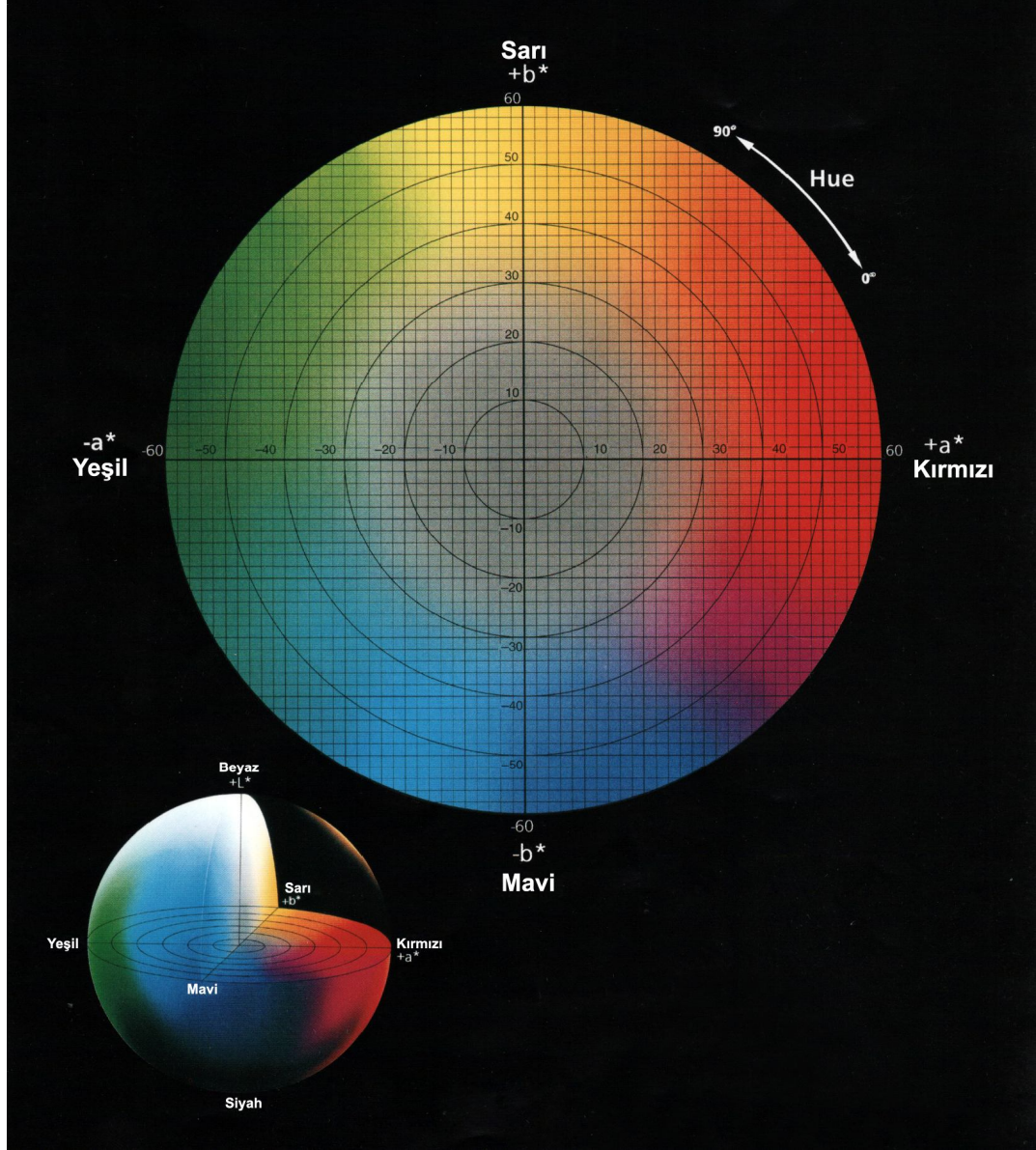
3.2.4.7. Meyve eti rengi (L, a*, b*, h°, C°)

Denemeler sırasında meyve et renginde meydana gelen değişimler C.I.E. L, a*, b* ye göre Minolta CR-200 (MINOLTA Camera Co, LTD Ramsey, NJ) marka renk ölçme cihazı ile saptanmıştır. Bu alet iki fonksiyonlu olup hem mum ışığı hem de gün ışığına göre değerler verebilen bir mikro değerlendiriciye optik bir fiber kablo ile bağlı, içinde

xenon lamba yerleştirilmiş bir ölçüm kısmından oluşmaktadır. Ölçüm alanı 8 mm çapında olup meyve örneği ölçüm kısmına tam olarak temas ettiği için ölçüm kısmı ile meyve örneği arasındaki mesafe değişmemektedir. Aydınlatma flaş tipi olup ölçümler seri olarak yapılmakta ve renk değerleri rakamsal olarak belirlenmektedir. Alet, ölçüm işlemine başlamadan önce beyaz bir standart plate ile kalibre edilmiştir.

Denemelerde, her tekerrüde 5 meyve örneğinin ekvator bölgesinin karşılıklı iki tarafından kabuk kaldırıldıktan sonra ölçüm yapılmıştır. Minolta CR-200 kromometresi, her okumasında rengin ifadesinde kullanılan üç farklı (L, a*, b*) sayısal değer vermektedir. 'L' değeri parlaklığı ifade etmekte, 0-100 arasında değişmektedir. Sıfır değerini siyah renkte hiçbir yansımının olmadığı durumda alırken, 100 değerini mükemmel yansımının olduğu beyaz renkte almaktadır. Pozitif a* değerleri kırmızılığı gösterirken, negatif a* değerleri yeşil rengi temsil etmektedir. Pozitif b* değerleri sarılığı temsil ederken, negatif b* değerleri maviliği temsil etmektedir (Şekil 3.8). Sıfır kesim noktasında (a=0 ve b=0) renksizlik yani grilik olmaktadır (McGuire 1992). L, a* ve b* değerleri, piyasada doğrudan alıcı ve satıcı tarafından algılanan renk olguları olmadığı için bu değerlerden insanların renk algısına hitap eden hue açısı ve chroma değerleri hesaplanmaktadır (McGuire 1992). Hue açısı bir renk dairesi olarak tanımlanmakta olup turuncu-kırmızı renkleri 0°-360° açı değerlerinde, sarı rengi 60°-90° açı değerlerinde, yeşil rengi 90°-120° açı değerlerinde ve mavi-mor renkleri de 180°-240° açı değerlerinde almaktadır (Şekil 3.9). Chroma değeri, rengin doygunluğunu göstermektedir. Donuk renklerde kroma değerleri düşerken canlı renklerde ise kroma değeri yükselmektedir (Mutlu ve Ergüneş 2008, Polatçı ve Tarhan 2009). Chroma (C°) değeri ve Hue (h°) değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Soysal vd 2005).

$$C^{\circ}: \sqrt{a^2+b^2} \quad H^{\circ}: \tan^{-1} (b/a)$$



Şekil 3.8. Meyve eti rengi ölçümünde kullanılan a^* ve b^* değerlerinin karşılık geldiği renk skalası



Şekil 3.9. Meyve eti rengi ölçümünde kullanılan hue (h°) açı değerlerinin karşılık geldiği renk skalası

3.2.4.8. Solunum ve etilen ölçümleri

Belirli aralıklarla değişik muhafaza koşullarından alınan meyve örnekleri, ağırlıkları ve hacimleri ölçüldükten sonra 3 l hacimli kavanozlara yerleştirilmiştir (Şekil 3.10). Bu kavanozlar 24 saat süreyle 20°C sabit sıcaklıktaki bir odada bekletilmişlerdir ve ardından kavanozların kapakları kapatılmıştır. Yaklaşık bir saat süreyle 20°C'de bekletilen kavanozların kapaklarında bulunan septumlardan gaz geçirmez bir şırınga yardımıyla gaz örnekleri alınmıştır. Bu gaz örneklerinde bulunan CO₂ miktarı Gaz Kromatografisi (GC) cihazında TCD dedektör ve etilen miktarları ise FID dedektör kullanılarak belirlenmiştir.

Solunum (CO₂) ölçümü için kullanılan kromatografik koşullar:

Kolon: Supelco 80/100 Alumina F-1 column 1 Mx 3/16 IN x 3.7 mm SS,

Fırın sıcaklığı: 65 °C

Analiz süresi: 4 dakika

Inlet: 50 ml/dak.

Basınç: 21.322 psi

Toplam akış: 28.345 ml/dak.

Dedektör sıcaklığı: 35 °C

Hidrojen akışı: 45 ml/dak.

Kuru hava: 400 ml/dak.

Enjeksiyon: 1 ml

Etilen (C₂H₄) ölçümü için kullanılan kromatografik koşullar:

Kolon: GS-GASPRO, 113-4362 kapillar kolon, 60 m x 0.322mm,

Fırın sıcaklığı: 130 °C

Analiz süresi: 3 dakika

Inlet: 200 ml/dak.

Basınç: 21.322 psi

Toplam akış: 28.345 ml/dak.

Dedektör sıcaklığı: 275 °C

Hidrojen akışı: 35 ml/dak.

Kuru hava: 350 ml/dak.

Enjeksiyon: 1 ml



Şekil 3.10. Solunum ve etilen ölçümleri için gaz geçirmez kavanozlarda bekletilen meyvelerin genel görünüşleri

3.2.4.9. Meyvelerin manav koşullarında muhafazası

Belirli aralıklarla muhafaza ortamlarından alınan meyvelerin 20°C sıcaklıktaki bir odada 15 gün süreyle raf ömürleri incelenmiş ve aynı meyvelere yukarıda belirtilen fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Bu amaçla muhafaza ortamlarından 3 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 12-15 meyve olacak şekilde meyve örnekleri alınmıştır.

3.2.4.10. Meyve tat paneli

Her ay farklı muhafaza ortamlarından alınan meyveler 15 gün süreyle manav koşullarında (20°C) bekletilmiştir. Bu meyvelerde muhafaza periyodu süresince meydana gelen tat değişimleri oluşturulan 5 kişilik bir panelist grup tarafından (5- çok iyi, 4-iyi, 3-orta (pazarlanabilir), 2-kötü ve 1- çok kötü) olacak şekilde değerlendirilmiştir. İki deneme yılında da tat panelde aynı panelistler değerlendirmede bulunmuştur (Öz 2006).

3.2.5. İstatistiksel değerlendirme

Araştırma “İki Faktörlü Tesadüf Parselleri” (uygulama x muhafaza süresi) deneme desenine göre planlanmıştır. Çalışmanın 1. yılında, her bir gaz geçirmez hücreye içinde yaklaşık 30 meyve bulunan 3 kasa yerleştirilmiştir. Tüm uygulamalar aynı koşullara sahip 3 ayrı soğuk hava deposunda 3'er adet hücrede paralel olarak devam etmiştir. Çalışmanın 2. yılında ise, aynı uygulamalara ait ve içinde 30 meyve bulunan 15 adet kasa aynı hücreye yerleştirilmiştir. Dört uygulama için kullanılan hücrelerin tümü aynı soğuk hava deposunda yer almıştır. Varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında ise LSD testi ($p < 0.01$) kullanılmıştır (Erkan 1997, Öz 2006). Antioksidan aktivite, meyve eti rengi (L, a*, b*, h°, C) değerleri, solunum ve etilen ölçümlerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde tekerrürlerin standart hataları kullanılmıştır. Bu standart hatalar Microsoft Office Excel programında Y Hata Çubuklarında yerine yerleştirilerek grafıklere aktarılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Farklı Derim Sonrası Uygulamalarının ‘Hayward’ Kivi Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Etkileri

Çalışmadan elde edilen fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.1.1. Ağırlık kayıpları

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu), farklı derim sonrası uygulamalarına maruz bırakılan kivilerin muhafaza periyodu süresince ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır. Ağırlık kayıpları üzerine değişik derim sonrası uygulamaları farklı etki yapmışlardır (Çizelge 4.1).

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu), 6 ay süreyle depolanan kivilerde en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubuna ait meyvelerde ve en düşük ağırlık kaybı ise kontrollü atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan (KA+EK) kivilerde saptanmıştır. Nitekim muhafaza periyodunun 3. ayı sonunda kontrol grubuna ait meyvelerin ortalama ağırlık kayıpları %2.20 iken, KA+EK grubuna ait meyvelerin ortalama ağırlık kayıpları neredeyse yarı yarıya olup %1.13 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda da en yüksek ağırlık kaybı %3.70 olup kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük ağırlık kaybı ise KA+EK grubundaki kivilerde saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ağırlık kayıpları aynı süre sonunda %2.10 olmuştur (Çizelge 4.1). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun kivilerin ağırlık kaybı üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin kivilerin ortalama ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Öte yandan, muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları artmıştır. Nitekim muhafazanın 1. ayında ortalama ağırlık kaybı %0.60 iken, 3. ayında %1.55'e ve 6. ayında ise %2.98'e kadar ulaşmıştır (Çizelge 4.1).

Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu boyunca saptanan en yüksek ağırlık kaybı, KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde, en düşük ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerde meydana gelmiştir. Ortalama ağırlık kayıpları, KA+EK koşullarında depolanan kivilerde %1.29, herhangi bir uygulama yapılmadan muhafazaya alınan kontrol meyvelerinde ise %2.35 olarak saptanmıştır. Kivilerin normal atmosfer şartlarında sadece etilen kontrolü yapılarak (NA+EK) veya 1-MCP uygulaması ardından depolanması da meyvelerin ağırlık kaybının azaltılmasında önemli etkilere sebep olmuştur.

Çizelge 4.1. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)						Ort. (Uyg.)
	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	0.48 L	0.88 K	1.13 IJ	1.43 HI	1.76 FG	2.10 E ^y	1.29 d^z
NA+EK	0.58 L	0.94 JK	1.33 HI	1.70 G	2.35 D	3.00 B	1.65 c
1-MCP	0.50 L	0.98 JK	1.53 GH	1.97 EF	2.60 C	3.12 B	1.78 b
Kontrol	0.85 K	1.33 HI	2.20 DE	2.95 B	3.05 B	3.70 A	2.35 a
Ort (Muh. Sür.)	0.60 f	1.03 e	1.55 d	2.01 c	2.44 b	2.98 a	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.124		Muh.Sür x Uyg.: 0.247		Uyg.: 0.101		

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen etkileşimler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

Denemenin ikinci yılı olan 2008/2009 periyodunda farklı derim sonrası uygulamalarına maruz bırakılan kivilerde, uygulamalara ve muhafaza sürelerine bağlı olarak saptanan ortalama ağırlık kayıpları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Bu etkileşim değerleri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça kivilerin ortalama ağırlık kayıplarında artışlar meydana gelmiştir. 6 ay süren muhafaza periyodunun 3. ayı sonunda en yüksek ağırlık kaybı %2.51 olup kontrol grubu meyvelerde, en düşük ağırlık kaybı ise ortalama %1.16 olup KA+EK koşullarında depolanan kivilerde belirlenmiştir. Muhafazanın 6. ayı sonunda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, meyvelerin ortalama ağırlık kayıpları sırasıyla %3.90 ve %2.31 olarak

saptanmıştır (Çizelge 4.2). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun kivilerin ağırlık kaybı üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Öte yandan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması ağırlık kayıplarının artmasına neden olmuştur. Nitekim muhafazanın 1. ayı boyunca %0.58 olan ortalama ağırlık kaybı muhafaza süresince sürekli artarak muhafazanın 3. ayı boyunca %1.61, 6. ayı boyunca ise %3.12 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Ayrıca, değişik derim sonrası uygulamaları kivilerin ortalama ağırlık kaybı üzerine farklı etki yapmıştır. Derim sonrası uygulamaları arasında en düşük ağırlık kaybı birinci senede olduğu gibi KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde (%1.31) saptanırken bunu NA+EK uygulaması yapılan kiviler (%1.69) ve 1-MCP uygulanan meyveler (%1.77) izlemiştir (Çizelge 4.2). Muhafaza periyodu boyunca en yüksek ağırlık kaybı ise kontrol grubuna ait meyvelerde %2.57 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)						Ort. (Uyg.)
	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	0.36 L	0.89 JK	1.16 G..J	1.43 FG	1.72 EF	2.31 CD ^y	1.31 c^z
NA+EK	0.51 KL	1.05 G..J	1.39 FGH	1.61 F	2.49 C	3.10 B	1.69 b
1-MCP	0.46 L	0.98 IJ	1.38 F..I	2.06 DE	2.55 C	3.18 B	1.77 b
Kontrol	1.00 F	1.62 C	2.51 B	3.17 B	3.20 B	3.90 A	2.57 a
Ort (Muh. Sür.)	0.58 f	1.13 e	1.61 d	2.07 c	2.49 b	3.12 a	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.203		Muh.Sür x Uyg.: 0.407		Uyg.: 0.166		

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

Yürütülen birçok çalışmada muhafaza ve manav koşullarında bekletme süresi uzadıkça kivilerin % ağırlık kaybının önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir, bu araştırma sonuçları bizim çalışmamız ile ağırlık kaybı açısından uyum içerisindedir (Özer vd. 1997, Kaynaş vd 1999, Öz 2006). Öte yandan, kivilerde solunumla oluşan kayıp çok az olup asıl kayıp fiziksel olarak yüzeyden oluşan kayıptır. McDonald (1990), kivi depolamasında ağırlık kaybının %3-4'ü geçmesi halinde kabukta buruşmanın gözle algılanır olduğunu belirtmiştir. Denememizden elde edilen sonuçlar incelenirse, 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda özellikle kontrol grubundaki meyvelerin ağırlık kayıpları %4'e yaklaşmıştır. Nitekim bu meyvelerde McDonald (1990)'da bahsedildiği gibi kabukta belirgin biçimde buruşma olduğu gözlenmiştir.

4.1.2. Meyve eti sertliği

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ardından 0°C depo sıcaklığında ve %95 oransal nemde depolanan kivilerde farklı muhafaza sürelerine göre saptanan ortalama meyve eti sertlik değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çizelge 4.3'e göre, kivilerin derim zamanı 18.27 lb olan meyve eti sertliği muhafaza periyodu boyunca sürekli olarak azalmıştır. 6 ay süren muhafaza periyodunun 3. ayında kivilerin ortalama meyve eti sertlik değerlerinde saptanan en fazla düşüş kontrol grubu meyvelerde, en az düşüş ise KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ortalama meyve eti sertlik değerleri sırası ile 8.38 lb ve 15.55 lb olarak belirlenmiştir. Muhafaza periyodunun 3. ayında NA+EK ve 1-MCP uygulamasının her ikisi de meyve eti sertliğinin korunmasında etkili olmuştur. Muhafaza periyodunun 6. ayında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim depolama sonunda kontrol grubuna ait meyveler iyice yumuşamış ve ortalama meyve eti sertlikleri 2.36 lb'ye kadar düşmüştür. Öte yandan, muhafaza periyodunun sonunda kivilerin meyve eti sertliğinin korunmasında en etkili uygulama KA+EK uygulaması olmuştur. KA+EK koşullarında depolanan kivilerin ortalama meyve eti sertlikleri 8.10 lb olarak saptanmıştır (Çizelge 4.3). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun kivilerin meyve eti sertliği üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama meyve eti sertlik değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Farklı muhafaza sürelerinin kivilerin ortalama meyve eti sertlik değerleri üzerine etkisi incelendiğinde, derim zamanında ortalama 18.27 lb olan meyve eti sertlik değerleri muhafazanın 2. ayında 14.50 lb’ye, 4. ayında 10.28’e ve muhafazanın sonu olan 6. ayında ise 5.81 lb’ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.3).

Deneme sonuçları, kivileri derim sonrası değişik uygulamalara maruz bırakmanın meyvelerin ortalama meyve eti sertliklerini farklı etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, farklı derim sonrası uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin ortalama meyve eti sertlik değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olduğu bulunmuştur. Muhafaza periyodu süresince en yüksek ortalama meyve eti sertliği 14.16 lb ile KA+EK grubuna ait meyvelerde, en düşük ortalama meyve eti sertliği ise 8.91 lb ile kontrol grubuna ait meyvelerde saptanmıştır. NA+EK ve 1-MCP uygulamalarının her ikisinin de kivilerin ortalama meyve eti sertlikleri üzerine etkileri olumlu olmuştur. Deneme periyodu boyunca bu iki uygulamaya ait meyvelerin ortalama meyve eti sertlikleri ise sırası ile, 13.24 ve 12.62 lb olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama meyve eti sertliği (lb) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	18.27 A	17.42 B	16.59 CD	15.55 E	12.66 H	10.54 J	8.10 L ^y	14.16 a ^z
NA+EK	18.27 A	16.71 BC	15.85 DE	14.14 F	11.66 I	9.13 K	6.95 M	13.24 b
1-MCP	18.27 A	16.40 CD	15.24 E	13.49 FG	10.11 J	9.04 K	5.84 N	12.62 c
Kontrol	18.27 A	12.73 GH	10.32 J	8.38 KL	6.70 M	3.67 O	2.36 P	8.91 d
Ort (Muh.Sür.)	18.27 a	15.81 b	14.50 c	12.89 d	10.28 e	8.09 f	5.81 g	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.397		Muh.Sür x Uyg.: 0.793		Uyg.: 0.300			

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

Denemenin ikinci yılı olan 2008/2009 periyodunda, farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan ortalama meyve eti sertliği miktarları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü üzere, ‘Hayward’ kivi çeşidinin derim zamanında ortalama 18.63 lb olan meyve eti sertliği muhafaza periyodu süresince sürekli olarak azalmıştır. Muhafaza periyodunun 3. ayı sonunda en düşük ortalama meyve eti sertlik değerleri 10.68 lb ile kontrol grubu meyvelerinde, en yüksek ortalama meyve eti sertlik değerleri ise 15.73 lb ile KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde saptanmış ve bunu 15.23 lb ile NA+EK uygulaması yapılan meyveler takip etmiştir. Muhafaza periyodunun 6. ayı sonunda ise kontrol grubuna ait meyveler belirgin biçimde yumuşamış ve ortalama meyve eti sertlikleri 2.75 lb’ye kadar düşmüştür. Öte yandan, muhafaza periyodunun sonunda kivilerin meyve eti sertliğinin korunmasında en etkili uygulama, denemenin ilk yılında olduğu gibi, KA+EK uygulaması olmuştur. KA+EK koşullarında depolanan kivilerin ortalama meyve eti sertlikleri 8.58 lb olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun kivilerin meyve eti sertliği üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama meyve eti sertlik değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Diğer yandan, Çizelge 4.4’deki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere ‘Hayward’ kivi çeşidinin derim zamanında ortalama 18.63 lb olan meyve eti sertliği muhafaza süresince sürekli azalarak 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda 6.29 lb’ye kadar düşmüştür.

Denemede, farklı derim sonrası uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin ortalama meyve eti sertlik değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olduğu bulunmuştur. Öte yandan, muhafaza periyodu süresince kivilerde belirlenen en yüksek ortalama meyve eti sertliği 14.39 lb ile KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde saptanırken, en düşük meyve eti sertliği ise 10.35 lb olarak kontrol grubuna ait meyvelerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Öte yandan, muhafaza periyodu boyunca normal atmosferde etilen kontrolü yapılarak ve muhafaza öncesinde 1-MCP uygulandıktan sonra depolanan kivilerin meyve eti sertlikleri de

kontrol grubuna göre belirgin biçimde korunmuştur. Nitekim bu meyvelerin ortalama meyve eti sertlikleri sırasıyla 13.81 ve 12.82 lb olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama meyve eti sertliği (lb) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	18.63 A	17.94 B	16.88 C	15.73 DE	11.78 G	11.18 GH	8.58 J ^y	14.39 a^z
NA+EK	18.63 A	17.48 BC	16.17 D	15.23 E	11.22 GH	10.40 I	7.58 K	13.81 b
1-MCP	18.63 A	17.30 BC	15.52 DE	13.28 F	10.28 I	8.45 J	6.27 L	12.82 c
Kontrol	18.63 A	16.83 C	13.79 F	10.68 HI	6.25 L	3.53 M	2.75 N	10.35 d
Ort (Muh.Sür.)	18.63 a	17.39 b	15.59 c	13.73 d	9.88 e	8.39 f	6.29 g	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.331		Muh.Sür x Uyg.: 0.793		Uyg.: 0.251			

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

Birinci ve ikinci deneme yıllarında kivilerin meyve eti sertliği miktarlarında muhafaza periyodu boyunca azalmalar saptanmıştır. 6 ay süren muhafaza periyodunun sonunda kivilerin ortalama meyve eti sertliği miktarlarında her iki yılda da saptanan en fazla azalma kontrol grubu meyvelerde, en az azalma ise KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde saptanmıştır. Kontrollü atmosferde depolamada genellikle etilen çıkışı da azaldığı için, meyve eti sertliğinin azalması yavaşlar. (Crisosto ve Kader 1999). Öte yandan, kivilerin muhafaza boyunca meyve eti sertliklerinin korunmasında NA+EK ve 1-MCP uygulamaları da KA+EK uygulaması kadar olmasa da etkili olmuşlardır. Ancak özellikle ikinci deneme yılında etilen kontrolünde kullanılan etilen konvertörü cihazının, ilk yılda kullanılan potasyum permanganat granülleri içeren hava yıkama kulelerinden daha etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim ikinci deneme yılında NA+EK uygulaması yapılan kivilerin meyve eti sertlikleri ilk yıla göre daha fazla korunmuştur. Meyve yumuşamasında etilenin fonksiyonu düşünüldüğünde ikinci yılda etilenin ortamdaki daha fazla uzaklaştırıldığı söylenebilir. Öyle ki kivi tamamen etilene maruz kalır kalmaz, meyve yüksek miktarda etilen sentezlemeye ve olgunlaşmaya başlar ve meyve hızla yumuşar ve yaşlanır. Etilene maruz kalmış kivilerin hızla yaşlanmalarını

önlemek ve raf ömürlerini uzatmak için, meyvenin yüksek seviyelerdeki etilen üretiminin azaltılması gerekmektedir (Ikoma vd 1998).

Kivide meyve yumuşaması birçok enzimin kontrol ettiği pektin metabolizmasındaki etkinliğe bağlıdır. Olgunlaşma ile birlikte suda çözünmeyen protopektin oranı azalırken, suda çözünebilir protopektin oranı artmaktadır (Beever ve Hopkirk 1990). Hücre duvarının şişmesi, pektin zincirindeki galaktozun uzaklaşması ve Xyloglukanın molekül ağırlığının azalması ile meyvede yumuşama başlamakta ve yeme olumunda hücre orta lameli tamamen erimektedir (MacRae ve Redgwell 1992). Kivinin derim sonrası kalitesi ise çoğunlukla meyve eti sertliği ile ilgilidir ve duysal özelliklerle meyve eti sertliğinin ve meyvenin pazarlanabilirliğinin belirgin bir ilişkisi söz konusudur. Kivinin meyve eti sertliği olgunlaşma ve depolama boyunca azalmaktadır (Ikoma vd 1998, Burdon vd 2005). Bizim çalışmamızda da kivilerin meyve eti sertlikleri tüm uygulamalarda muhafaza periyodu boyunca azalmıştır.

Manolopoulou ve Papadopoulou (1998)'e göre, kivilerin pazarlama boyunca daha çok dayanabilmesi için meyvelerin depodan meyve eti sertlikleri 8-10 lb'nin altına düşmeden çıkarılmalıdır. Öte yandan Yeni Zelanda'da meyveler yeme olumuna yakinken yani meyve eti sertlikleri yaklaşık 2-3 lb iken ihracata daha uygundur (MacRae vd 1989, Lallu vd 1989). Bizim çalışmamızda da muhafaza periyodunun son iki ayında kontrol uygulaması dışındaki uygulamaların genelinde meyve eti sertlikleri meyvenin rahatlıkla pazarlanabileceği düzeylerde kalmıştır. Öte yandan, Yeni Zelanda'da pazarlama kriterleri düşünülürse çalışmamızda 6 ay süreyle depoladığımız kontrol grubundaki meyveleri bile pazarlamak mümkün olabilecektir.

4.1.3. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamaları ardından 'Hayward' kivi çeşidine ait meyvelerin SÇKM miktarlarında muhafaza süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.5'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, kivilerde muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin SÇKM miktarlarının da arttığı saptanmıştır. Bu deneme yılında 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda, en yüksek SÇKM miktarları 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde

(%14.30) belirlenmiştir. En düşük SÇKM miktarları ise %13.95 ile NA+EK uygulamasından elde edilmiştir. Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun kivilerin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Kivilerin derim zamanında ortalama %8.18 olan SÇKM miktarları muhafazanın 2. ayı boyunca ortalama %10.45’e, 4. ayı boyunca ortalama %12.57’ye yükselmiştir. Ancak, kivilerin ortalama SÇKM miktarları muhafaza periyodunun son iki ayı boyunca daha sabit bir hal almıştır. Nitekim muhafazanın 5. ve 6. ayları boyunca kivilerin ortalama SÇKM miktarları sırasıyla %14.07 ve %14.13 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Denemede, farklı derim sonrası uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri çok belirgin olmamakla birlikte istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olduğu bulunmuştur. Muhafaza periyodu boyunca kontrol grubuna ait meyveler (%11.66) diğer üç gruba göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. En düşük SÇKM miktarı ise ortalama %11.35 ile KA+EK grubuna ait meyvelerde saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	8.18 J	9.11 I	10.18 G	11.25 D	12.43 C	14.13 AB	14.18 AB ^y	11.35 c^z
NA+EK	8.18 J	9.27 I	10.22 FG	11.35 D	12.60 C	14.10 AB	13.95 AB	11.38 bc
1-MCP	8.18 J	9.38 HI	10.60 EF	11.43 D	12.65 C	14.15 AB	14.30 A	11.53 b
Kontrol	8.18 J	9.73 H	10.80 E	12.35 C	12.60 C	13.90 B	14.10 AB	11.66 a
Ort (Muh.Sür.)	8.18 f	9.37 e	10.45 d	11.59 c	12.57 b	14.07 a	14.13 a	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.200		Muh.Sür x Uyg.: 0.399		Uyg.: 0.151			

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarına maruz bırakılan 'Hayward' kivi çeşidinde muhafaza sürelerine göre saptanan ortalama SÇKM miktarları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, kivilerin derim zamanı ortalama %8.10 olan SÇKM miktarlarında düzenli artışlar saptanmıştır. 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda kivilerde saptanan en yüksek ortalama SÇKM miktarları kontrol grubu meyvelerinde, en düşük SÇKM miktarları ise NA+EK koşullarında depolanan meyvelerde belirlenmiştir. Bu meyvelerdeki SÇKM miktarları sırası ile %14.90 ve %13.95 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun kivilerin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin ortalama SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Derim zamanında kivilerin ortalama %8.10 olan SÇKM miktarları muhafazanın 2. ayında %12.51'e, 4. ayında %13.65'e ve 6. ayında ise %14.45'e kadar yükselmiştir (Çizelge 4.6).

Denemede, farklı derim sonrası uygulamalarının 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu deneme periyodunda, kivilerde denenen farklı derim sonrası uygulamalarının meyvelerin ortalama SÇKM miktarları üzerine etkisi Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bu çizelgeden de görüleceği üzere, muhafaza periyodu boyunca kontrol grubuna ait meyveler (%12.71) istatistiksel olarak farklı olmasa da diğer üç gruba göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. En düşük SÇKM miktarı ise ortalama %12.45 ile KA+EK ve 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	8.10	10.70	12.20	13.40	13.40	14.80	14.55	12.45
NA+EK	8.10	10.80	12.40	13.50	14.20	14.30	13.95	12.46
1-MCP	8.10	10.80	12.45	13.40	13.90	14.08	14.40	12.45
Kontrol	8.10	11.10	13.00	13.80	13.10	14.95	14.90	12.71
Ort (Muh.Sür.)	8.10 e	10.85 d	12.51 c	13.53 b	13.65 b	14.53 a	14.45 a^z	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.569		Muh.Sür x Uyg.: Ö.D		Uyg.: Ö.D			

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

‘Hayward’ kivi çeşidinde 2007/2008 periyodunda denemede kullanılan meyveler SÇKM miktarları ortalama %8.18 iken ve 2008/2009 deneme periyodunda ise %8.10 iken derim gerçekleştirilmiştir. Yunanistan’da kivi normalde Ekim ayının sonunda meyvelerin SÇKM miktarları minimum %6.2-6.5 olduğunda hasat edilmektedir. Ancak eğer uzun süreli depolama planlanıyorsa derim zamanı SÇKM miktarının %7-9 arasında olması önerilmektedir (Sfakiotakis vd 2005). Bizim çalışmamızda da her iki yılda denemede kullanılan kiviler SÇKM miktarları yaklaşık %7-9 iken hasat edilmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, farklı derim sonrası uygulamaları yapılan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin SÇKM miktarlarında muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak sürekli artışlar saptanmıştır. Manolopoulou ve Papadopoulou (1998)’nin yürüttüğü bir çalışmada, 0°C’de depolanan tüm kivi çeşitlerinin muhafaza boyunca SÇKM miktarları düzenli olarak artış göstermiştir. 5. ayda Hayward kivi çeşidi meyvelerin ortalama SÇKM miktarları yaklaşık %14.2 civarında bulunmuştur. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar bu araştırmacıların sonuçlarıyla paralellik göstermiştir. Daha önceki birçok çalışmada, kivin meyve etindeki nişastanın olgunlaşma ile şekere dönüştüğü dolayısıyla SÇKM miktarının arttığı belirtilmiştir (Matsumoto vd 1983, Nicolas vd 1986).

4.1.4. Titre edilebilir asit miktarı (TEA)

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre kivilerde saptanan ortalama titre edilebilir asit (TEA) miktarları Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Antalya yöresinde yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidine ait meyvelerin titre edilebilir asit miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça değişik uygulamalara bağlı olarak belirgin olmayan düşüşler meydana gelmiştir. 6 aylık muhafaza periyodu sonunda kivilerin TEA miktarlarındaki en az azalma kontrollü atmosferde ve normal atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan meyvelerde saptanmıştır. Bu meyvelerin derim zamanı ortalama 2.50 g sitrik asit/100 ml usare olan TEA miktarları %32'lik bir azalma ile 1.70 g sitrik/100 ml usare'ye düşmüştür (Çizelge 4.7). Öte yandan, farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun kivilerin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin ortalama TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Ayrıca, meyvelerin TEA miktarları muhafaza süresi uzadıkça düzenli olarak düşmüştür. Nitekim derim zamanında meyvelerin ortalama 2.50 g sitrik asit/100 ml usare olan TEA miktarları muhafazanın 2. ayında 2.20, 4. ayında 2.00 ve 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda ise 1.60 g sitrik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Farklı derim sonrası uygulamalarının kivilerin ortalama TEA miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Muhafaza periyodu süresince kivilerde saptanan en yüksek TEA miktarı KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde ortalama 2.20 g sitrik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 2.10 g sitrik asit/100 ml usare TEA ile NA+EK uygulaması izlemiştir. Bu iki uygulama arasında istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde ortalama 1.90 g sitrik asit/100 ml usare olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama TEA miktarı (g sitrik asit/100 ml usare) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	2.50	2.40	2.30	2.20	2.20	1.90	1.70	2.20 a^z
NA+EK	2.50	2.40	2.30	2.10	2.10	1.80	1.70	2.10 a
I-MCP	2.50	2.10	2.30	2.00	2.10	1.80	1.50	2.00 ab
Kontrol	2.50	2.30	1.90	1.90	1.80	1.60	1.50	1.90 b
Ort (Muh.Sür.)	2.50 a	2.30 ab	2.20 bc	2.00 c	2.00 c	1.80d	1.60 d	
LSD_{%,1}	Muh. Sür: 0.023		Muh.Sür x Uyg.: Ö.D		Uyg.: 0.018			

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre kivilerde saptanan ortalama TEA miktarları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerin TEA miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça değişik uygulamalara bağlı olarak belirgin olmayan düşüşler meydana gelmiştir. 6 aylık muhafaza periyodu sonunda kivilerde saptanan en yüksek TEA miktarları birinci yılda olduğu gibi kontrollü atmosferde ve normal atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan meyvelerde saptanmıştır. Bu meyvelerin ortalama TEA miktarları 1.60 g sitrik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Öte yandan, farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun kivilerin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. Ayrıca, meyvelerin TEA miktarları muhafaza süresi uzadıkça düzenli olarak düşmüştür. Nitekim derim zamanında meyvelerin ortalama 2.50 g sitrik asit/100 ml usare olan TEA miktarları muhafazanın 2. ayında 1.90, 4. ayında 1.60 ve muhafaza periyodu sonunda ise 1.40 g sitrik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır. (Çizelge 4.8).

İkinci deneme yılında da farklı derim sonrası uygulamalarının kivilerin ortalama TEA miktarları üzerine etkisi çok belirgin olmamakla birlikte istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu süresince kivilerde saptanan en yüksek TEA miktarı KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde ortalama 1.90 g sitrik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 1.80 g sitrik asit/100 ml usare TEA ile NA+EK ve 1-MCP uygulamaları izlemiştir. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde ortalama 1.70 g sitrik asit/100 ml usare olarak bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama TEA miktarı (g sitrik asit/100 ml usare) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	2.50	2.20	2.00	1.90	1.70	1.50	1.60	1.90 a^z
NA+EK	2.50	2.01	1.90	1.80	1.70	1.50	1.60	1.80 ab
1-MCP	2.50	2.00	1.80	1.90	1.60	1.40	1.50	1.80 ab
Kontrol	2.50	2.20	1.90	1.70	1.50	1.30	1.10	1.70 b
Ort (Muh.Sür.)	2.50 a	2.10 b	1.90 c	1.80 c	1.60 d	1.40 e	1.40 e	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.014		Muh.Sür x Uyg.: Ö.D		Uyg.: 0.011			

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

Kivide bulunan en önemli organik asitler, sitrik, kuinik ve maliktir. Sitrik asit en baskın organik asit olup meyvede 0.8-1.8 g/100g taze ağırlık düzeyinde bulunurken, malik asit seviyesi genelde 0.1-0.5 g/100g taze ağırlık civarındadır. Kuinik asit miktarları diğer meyvelere nazaran yüksektir ve meyvenin kendine has tadına katkı sağlar (Esti vd 1998, Soufleros vd 2001).

Araştırma sonuçlarına göre, her iki deneme yılında Antalya yöresinde üretilen ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerin derim zamanında meyvelerin ortalama 2.50 g sitrik asit/100 ml usare olan titre edilebilir asit (TEA) miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça değişik uygulamalara bağlı olarak belirgin olmayan azalmalar meydana gelmiştir. Öte yandan, uygulamalar arasında TEA miktarı yönünden çok belirgin farklılıklar saptanmamıştır.

İsrail, Kaliforniya ve İtalya’da derim zamanı kivilerin TEA miktarları yüksek iken (%2.-2.5) 1-2 ay depolama ile hızla azalmıştır (%0.5-1.5). Bunun yanında, Yeni Zelanda’da derim zamanı kivilerde saptanan TEA miktarları %1.4 civarında olup depolama ile olgunlaşma boyunca çok fazla değişmemişlerdir (MacRae vd 1989). Ayrıca MacRae vd (1989)’ye göre, 0°C’deki depolama boyunca kivilerdeki sitrik asit miktarı sürekli olarak azalırken, malik asit miktarları daha sabit kalmıştır. Çalışmamızda, kivilerin derim zamanı saptanan TEA miktarları ve asitliğin muhafaza süresince azalması bu araştırmayla paralellik göstermektedir.

4.1.5. C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre kivilerde saptanan ortalama C vitamini miktarları Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çizelge 4.9’daki değerlere göre, ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerin C vitamini miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk üç ayında az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise kivilerin C vitamini miktarları düzenli olarak azalmıştır. Üç aylık muhafaza periyodu sonunda en yüksek C vitamini miktarı ortalama 87.94 mg askorbik asit/100 ml usare ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük C vitamini miktarı ise KA+EK koşullarında depolanan kivilerde ortalama 82.15 mg askorbik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir. Toplam 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda ise, en yüksek C vitamini miktarları 3. ayın aksine KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde saptanırken, en düşük C vitamini miktarı ise kontrol grubuna ait meyvelerde tespit edilmiştir. Bu meyvelerin ortalama C vitamini miktarları sırası ile 84.05 ve 78.70 mg askorbik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.9). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun kivilerin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Denemenin ilk 3 ayı boyunca kivilerin C vitamini miktarları yükselirken,

kalan muhafaza periyodu boyunca düşmüştür. Nitekim, kivilerin derim zamanında ortalama 72.50 mg askorbik asit/100 ml usare olan C vitamini miktarları muhafazanın 1. ayı boyunca 78.11 mg askorbik asit/100 ml usare, 2. ayı boyunca 85.29 mg askorbik asit/100 ml usare ve 3. ayı boyunca 85.81 mg askorbik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir. Öte yandan kivilerin C vitamini miktarları muhafazanın 4. ayı boyunca 85.08 mg askorbik asit/100 ml usare, 5. ayı boyunca 83.98 mg askorbik asit/100 ml usare ve 6. ayı boyunca ise 80.54 mg askorbik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.9).

Birinci deneme yılında yapılan varyans analizlerine göre, farklı derim sonrası uygulamalarının kivilerin ortalama C vitamini miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Muhafaza periyodu süresince kivilerde saptanan en yüksek ortalama C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde 82.17 mg askorbik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir. En düşük C vitamini miktarı ise ortalama 81.16 mg askorbik asit/100 ml usare olup kontrollü atmosferde etilen kontrollü yapılarak depolanan meyvelerde belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 ml usare) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	72.50 I	75.60 HI	83.33 B..F	82.15 D..G	84.55 A..D	85.95 A..D	84.05 A..E ^y	81.16
NA+EK	72.50 I	78.29 GH	85.15 A..D	86.50 ABC	85.75 A..D	83.45 B..F	80.25 EFG	81.70
1-MCP	72.50 I	78.74 GH	85.46 A..D	86.65 ABC	84.39 A..D	83.15 C..F	79.15 GH	81.43
Kontrol	72.50 I	79.82 FG	87.23 AB	87.94 AB	85.65 A	83.35 A..D	78.70 B..F	82.17
Ort (Muh.Sür.)	72.50 c	78.11 d	85.29 a	85.81 a	85.08 a	83.98 a	80.54 b^z	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.199		Muh.Sür x Uyg.: 3.990		Uyg.: Ö.D			

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen etkileşimler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrollü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrollü

İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre kivilerde saptanan ortalama C vitamini miktarları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10'daki değerlere göre, 'Hayward' kivi çeşidine ait meyvelerin C vitamini miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun son aylarına kadar artışlar saptanmıştır. Bu artış birinci deneme yılında olduğu gibi kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmekle birlikte muhafaza periyodunun 5. ayından itibaren bu gruba ait meyvelerin C vitamini miktarları azalmaya başlamıştır. Muhafaza periyodunun sonunda diğer uygulamalar arasında ortalama C vitamini içerikleri açısından istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamakla birlikte, en yüksek C vitamini NA+EK koşullarında depolanan meyvelerde tespit edilmiştir. Bu meyvelerin C vitamini miktarları ortalama 83.61 mg askorbik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.10). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun kivilerin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

İkinci deneme yılında farklı muhafaza sürelerinin kivilerin C vitamini miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Öte yandan kivilerin derim zamanı 71.00 mg askorbik asit/100 ml usare olan ortalama C vitamini miktarı muhafaza periyodu boyunca sürekli olarak artmıştır. Nitekim kivilerin C vitamini miktarları muhafazanın 2. ayı boyunca ortalama 77.65 mg askorbik asit/100 ml usare, 4. ayı boyunca 80.94 mg askorbik asit/100 ml usare ve 6. ayı boyunca ise 82.67 mg askorbik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, ikinci deneme yılında birinci deneme yılının aksine farklı derim sonrası uygulamalarının kivilerin C vitamini miktarı üzerine etkisi önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Bu deneme yılında muhafaza periyodu boyunca saptanan en yüksek C vitamini miktarı ortalama 79.45 mg askorbik asit/100 ml usare olup kontrol grubuna ait meyvelerden elde edilmiştir (Çizelge 4.10). En düşük C vitamini miktarı ise KA+EK koşullarında depolanan kivilerde ortalama 76.90 mg askorbik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca ortalama C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 ml usare) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	71.00 M	73.30 L	75.57 K	76.10 JK	78.70 FGH	80.51 DE	83.15 A ^y	76.90 c^z
NA+EK	71.00 M	75.50 K	77.55 HIJ	79.84 DEF	81.30 BCD	81.35 BCD	83.61 A	78.59 b
1-MCP	71.00 M	76.90 IJK	78.00 GHI	79.55 EFG	81.35 BCD	82.68 ABC	83.30 A	78.97 ab
Kontrol	71.00 M	78.67 FGH	79.48 EFG	81.03 CDE	82.40 BCD	82.95 AB	80.60 DE	79.45 a
Ort (Muh.Sür.)	71.00 f	76.09 e	77.65 d	79.13 c	80.94 b	81.87 a	82.67 a	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.843		Muh.Sür x Uyg.: 1.686		Uyg.: 0.637			

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

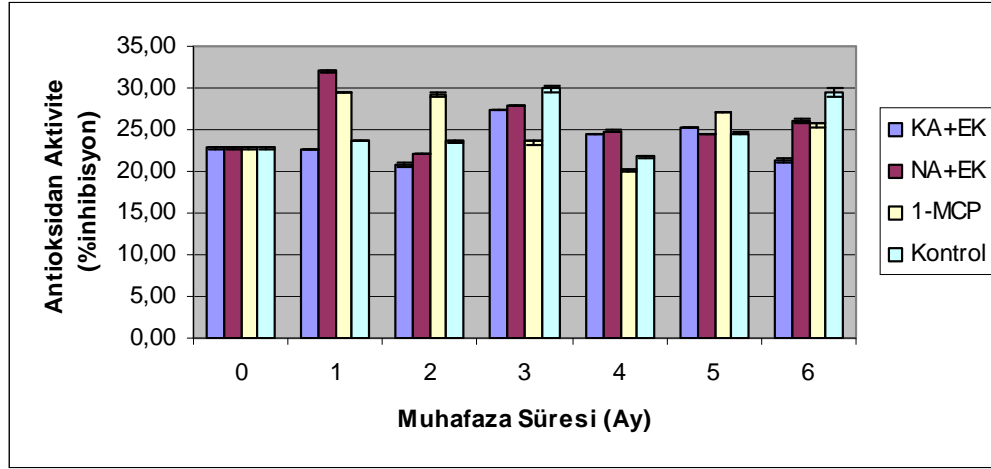
2007/2008 deneme periyodunda 'Hayward' kivi çeşidine ait meyvelerin C vitamini miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk üç ayında az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre kivilerde saptanan ortalama C vitamini miktarları incelendiğinde, birinci yıldan farklı olarak meyvelerin C vitamini miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun son aylarına kadar artışlar saptanmıştır. Her iki senede de muhafaza periyodu boyunca saptanan en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde ve en düşük C vitamini miktarı ise KA+EK koşullarında depolanan kivilerde belirlenmiştir.

Bu konuda çalışan bir takım araştırmacılar, derimden sonra bazı ürünlerin C vitamini miktarlarının sabit kaldığını, bazı araştırmacılar ise muhafaza sırasında bu vitaminde artış olduğunu saptamışlardır. Örneğin, oda sıcaklığında bile bir haftalık sürede domates, ravent ve öteki asitli sebzelerin C vitaminlerinde çok az azalma saptanmış, derimden sonra uzun süre soğukta muhafaza edilen beктаşi üzümünün C vitaminlerinde ise artışlar bulunmuştur. Öte yandan, bazı erik çeşitlerinin C vitamini miktarlarında derimden sonra belirgin bir artış saptanırken bazı elma çeşitlerinde muhafaza sırasında C vitamininde önce bir artış meydana gelmiş ve ancak muhafaza periyodunun sonuna

doğru azalma grlmŖtr. Limonların ve öteki bazı asitli meyve ve sebzelerin C vitamini miktarlarında derimden sonra saptanan artışların nedenleri bazı araŖtırıcılar tarafından açıklanmaya çalıŖılmıŖtır. Bu araŖtırıcılara göre, bazı meyvelerin muhafazası sırasındaki C vitamini sentezi ile pektinlerin parçalanması sırasında ortaya çıkan galaktronik asit arasında bir iliŖki vardır. Galaktronik asitten suni C vitamini sentezi üzerine yapılan diğer bir çalıŖmada galaktronik aside kaynak olarak pektin bakımından zengin olan turunçgil kabuklarını nerilmiŖtir. Ayrıca, bir baŖka çalıŖmada C vitaminin biyosentezinde meyvelerde bulunan D-glikozun L-askorbik aside dnŖtđ ileri srlmŖtir (Pekmezci 1981). ÇalıŖmamızda, kivilerin C vitamini miktarlarındaki artış, yukarıda belirtildiği gibi meyve eti yumuŖaması sırasında pektinlerin parçalanması ve sonucunda açağa bir miktar L-askorbik asitten kaynaklanabilir.

4.1.6. Toplam antioksidan aktivite miktarı

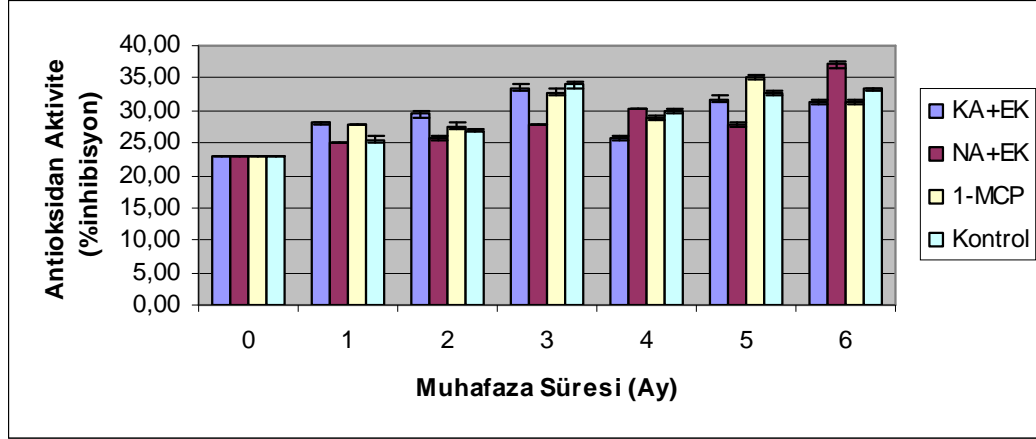
‘Hayward’ kivi çeŖidinde depolama süresince görülen antioksidan aktivite deđiŖimi DPPH yöntemi kullanılarak lçlmŖtir. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin kivilerin toplam antioksidan aktivite miktarı üzerine etkileri Ŗekil 4.1’de verilmiŖtir. Bu Ŗekle göre, meyvelerin derim zamanı %22.82 olan toplam antioksidan aktivitesi muhafazanın 1. ayında özellikle NA+EK (%32.04) ve 1-MCP (%29.46) uygulamalarında belirgin biçimde artmıŖtır. Bu ayda en dŖk antioksidan aktivite %22.72 ile KA+EK grubundaki kivilerde belirlenmiŖtir. Öte yandan, depolamanın 2. ayında kivilerin toplam antioksidan aktivitesi tüm uygulamalarda azalırken, muhafazanın 3. ayında 1-MCP grubu dıŖındaki uygulamalarda belirgin Ŗekilde artmıŖtır. Bu muhafaza süresinde en yüksek antioksidan aktivite %29.89 ile kontrol grubu meyvelerde saptanmıŖtır. Genel olarak bu aydan itibaren meyvelerin toplam antioksidan aktivitelerinde azalmalar baŖlamıŖtır. Özellikle, KA+EK uygulaması yapılan kivilerin depolamanın 6. ayında belirlenen antioksidan aktiviteleri (%21.22) derim zamanındaki değer de altına dŖmŖtir. Muhafaza periyodunun sonunda saptanan en yüksek toplam antioksidan aktivite ise %29.41 ile kontrol grubuna ait kivilerde belirlenmiŖtir (Ŗekil 4.1).



Şekil 4.1. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca toplam antioksidan aktivitesi (% inhibisyon) üzerine etkisi

İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin kivilerin toplam antioksidan aktivite değerleri üzerine etkileri Şekil 4.2'de verilmiştir. Bu deneme periyodunda farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin soğukta muhafaza sırasındaki antioksidan aktiviteleri bir önceki yıla göre daha yüksek bulunmuştur. Şekil 4.2'nin incelenmesinden görüleceği üzere, ikinci deneme yılında kivilerin derim zamanı saptanan toplam antioksidan aktiviteleri bir önceki yıla göre daha yüksek (%22.92) bulunmuştur. Ayrıca, meyvelerin toplam antioksidan aktivite değerleri muhafazanın ilk üç ayı boyunca tüm uygulamalarda artış göstermiştir. Nitekim 3. ayda meyvelerde saptanan en yüksek toplam %33.99 ile kontrol grubu meyvelerinde belirlenirken, en düşük antioksidan aktivite ise %27.88 ile NA+EK uygulaması yapılan kivilerde belirlenmiştir. Öte yandan, muhafazanın 4. ayından NA+EK grubu dışındaki uygulamaların tümünde kivilerin antioksidan aktivitesi azalırken, 5. ayda ise NA+EK grubu dışındaki üç uygulamanın antioksidan aktivitesi artmıştır. Bununla birlikte, depolamanın 5. ayında en yüksek toplam antioksidan aktivite %35.02 ile 1-MCP uygulanan meyvelerde saptanmıştır. Muhafazanın 6. ayında kivilerde belirlenen antioksidan aktiviteleri incelendiğinde ise, en düşük antioksidan aktivite birinci deneme yılında olduğu gibi KA+EK ve 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır. Bu uygulamaların toplam antioksidan aktivite değerleri sırasıyla %31.34 ve % 31.36 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza periyodunun sonunda saptanan en yüksek toplam antioksidan

aktivite ise birinci deneme yılından farklı olarak %37.15 ile NA+EK uygulaması yapılan kivilerde belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca toplam antioksidan aktivitesi (% inhibisyon) üzerine etkisi

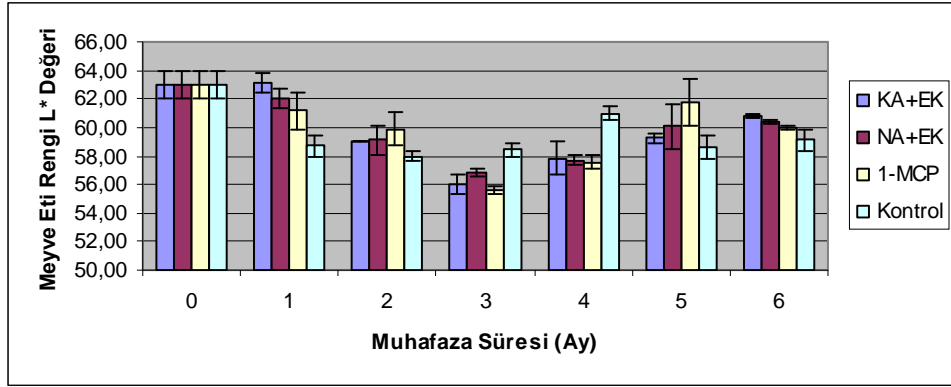
Deneme sonuçlarına göre, kivinin antioksidan kapasitesi çok yüksek bulunmamıştır. Oysa denememiz planlanırken kivinin C vitamini içeriğinin yüksek olması sebebiyle meyvelerin antioksidan aktivitesinin de yüksek olabileceği düşünülmüştür. Yapılan bazı çalışmalarda, meyve etindeki antioksidan aktivite ile C vitamini arasında bir korelasyon bulunmamıştır. Öyle ki C vitamini dışındaki antioksidanlar bu meyvelerin antioksidan aktivitelerinde daha önemli rol oynamaktadır. Antioksidan aktivitesi yüksek olan meyveler genellikle daha çok fenolik asit ve flavonoid içermektedir (Wang vd 1996, Guo vd 1997, Guo vd 2003).

4.1.7. Meyve eti rengi (L, a*, b*, h°, C°)

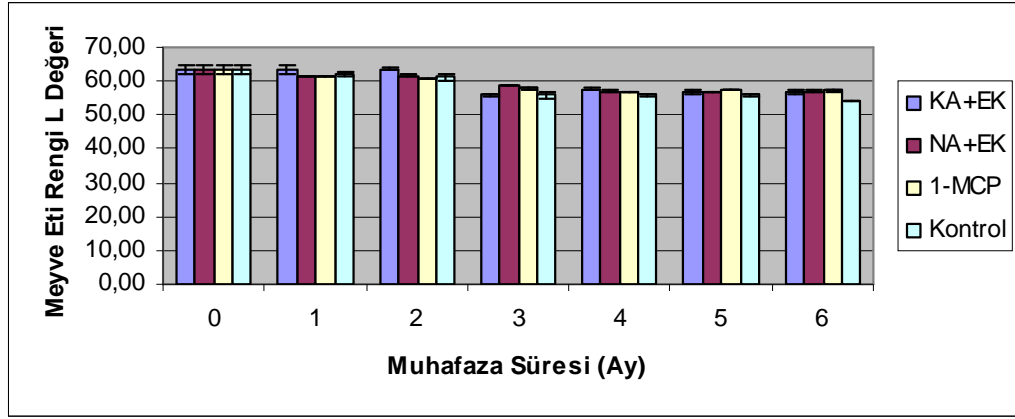
Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin kivilerin meyve eti rengi L değeri üzerine etkileri Şekil 4.3'de verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi, kivilerin meyve eti rengi L değerinde depolama periyodunun ilk 3 ayında azalma daha sonra ise artış saptanmıştır. Nitekim derim zamanı meyvelerin ortalama L değeri 63.03 iken 3 aylık muhafaza boyunca bu değer ortalama 56.73'e kadar düşmüş, 6 aylık muhafaza periyodu süresince ise tekrar 60.08'e yükselmiştir. Muhafaza sonunda en yüksek meyve eti L değeri 60.79 ile KA+EK uygulamasına ait meyvelerde

saptanmıştır. En düşük meyve eti L değeri ise 59.11 ile kontrol grubuna ait meyvelerde belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, farklı derim sonrası uygulamalarının kivilerin meyve eti renginin parlaklığı (L değeri) üzerine etkisi olmuştur (Şekil 4.3).

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu), farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin kivilerin meyve eti rengi L değeri üzerine etkileri Şekil 4.4'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden görüleceği üzere, ikinci deneme yılında birinci deneme yılın aksine meyvelerin et rengi L değerleri muhafaza periyodu boyunca sürekli azalmıştır. Kivilerin derim zamanı ortalama 64.09 olan meyve eti rengi L değeri muhafazanın 3. ayı boyunca ortalama 58.57'ye, 6. ayı boyunca ise ortalama 56.20'ye kadar düşmüştür. 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek meyve eti rengi L değeri 57.15 ile 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde saptanırken, en düşük L değeri ise 53.90 ile kontrol grubuna ait kivilerde belirlenmiştir (Şekil 4.4).



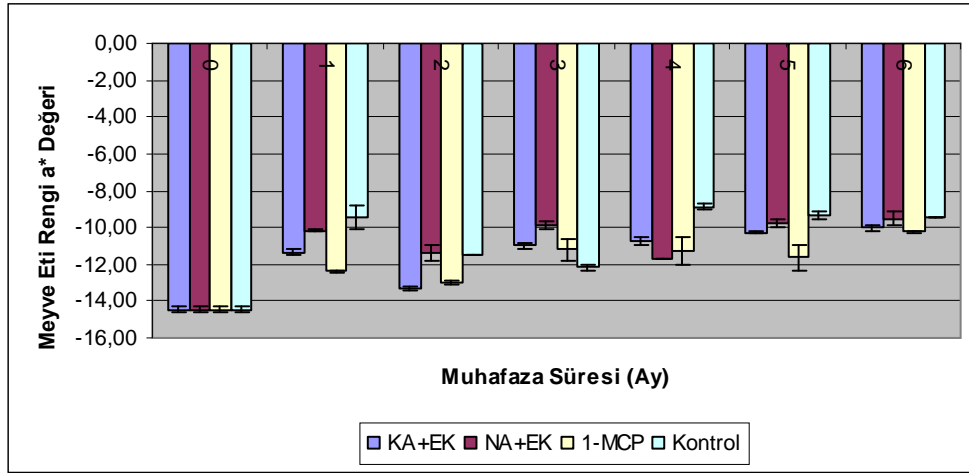
Şekil 4.3. Birinci deneme yılında (2007/2008) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi L değeri üzerine etkisi



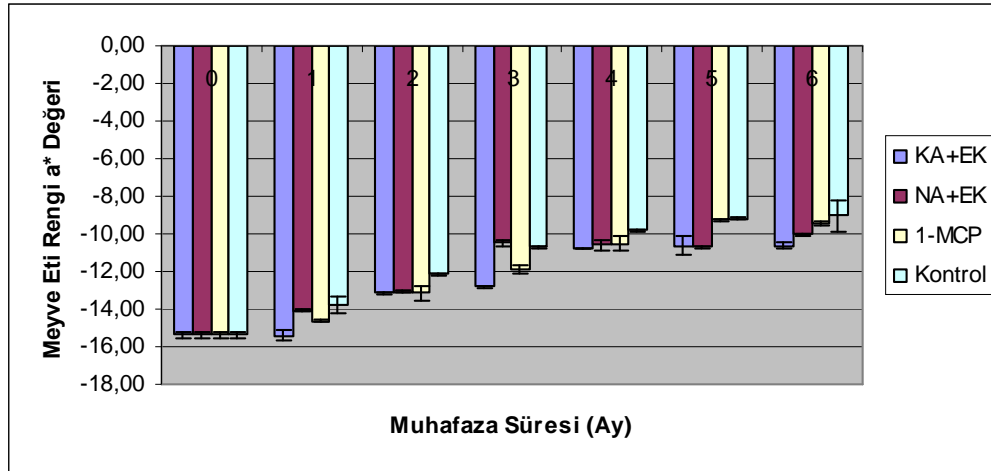
Şekil 4.4. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi L değeri üzerine etkisi

Birinci deneme yılında kivilerin meyve eti rengi a^* değeri Şekil 4.5'de verilmiştir. Şekil 4.5'te görüldüğü üzere, farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin meyve eti rengi a^* değerleri depolama boyunca sürekli olarak azalmıştır. Bu azalma, kivilerin yeşil meyve eti renginin azaldığı anlamına gelmektedir. Olgunlaşan kivilerin meyve eti rengi klorofil parçalanması sebebiyle yeşilden sarıya dönmeye başlamıştır. Nitekim derim zamanı ortalama -14.44 olan a^* değeri, muhafazanın 3. ayı boyunca ortalama -11.05'e, 6. ayı boyunca ise ortalama -9.81'e kadar düşmüştür. Farklı uygulamaların meyve eti rengi a^* değeri üzerine etkisi incelendiğinde, muhafaza sonunda en yüksek meyve eti rengi a^* değeri -10.22 ile 1-MCP uygulanan kivilerden elde edilmiştir. Bunu 10.03 ile KA+EK uygulaması izlerken, en düşük a^* değeri -9.43 ile kontrol grubuna ait meyvelerde saptanmıştır (Şekil 4.5).

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu), farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin kivilerin meyve eti rengi a^* değerleri üzerine etkileri Şekil 4.6'da verilmiştir. Şekil 4.6'da görüldüğü üzere, ikinci deneme yılında kivilerin meyve eti rengi a^* değerleri birinci yılda olduğu gibi muhafaza boyunca sürekli azalmıştır. Nitekim kivilerin derim zamanı ortalama -14.56 olan meyve eti rengi a^* değeri muhafazanın 2. ayı boyunca -13.58 iken, 4. ayı boyunca -10.42'ye, 6. ayı boyunca -9.78'e kadar düşmüştür. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek meyve eti rengi a^* değeri -10.65 ile KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde saptanırken, en düşük a^* değeri ise 9.00 ile kontrol grubuna ait meyvelerde tespit edilmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.5. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi a* değeri üzerine etkisi

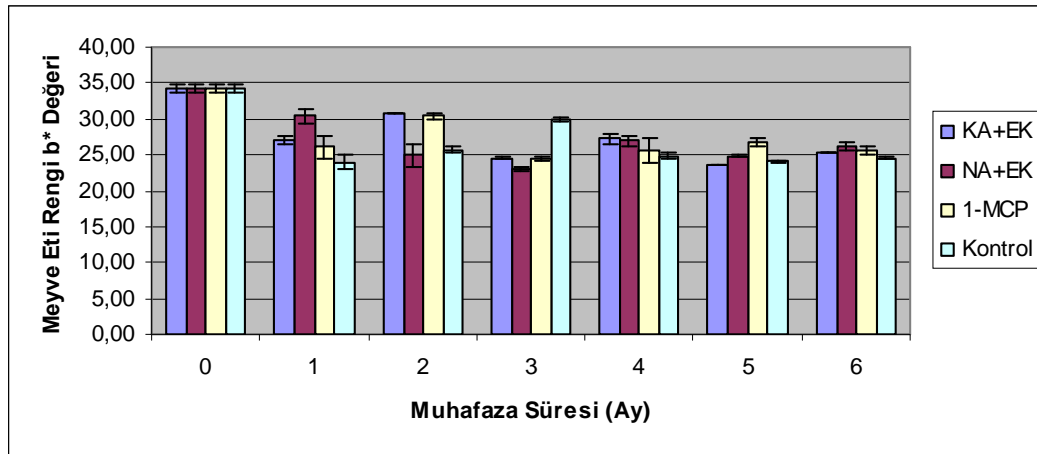


Şekil 4.6. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi a* değeri üzerine etkisi

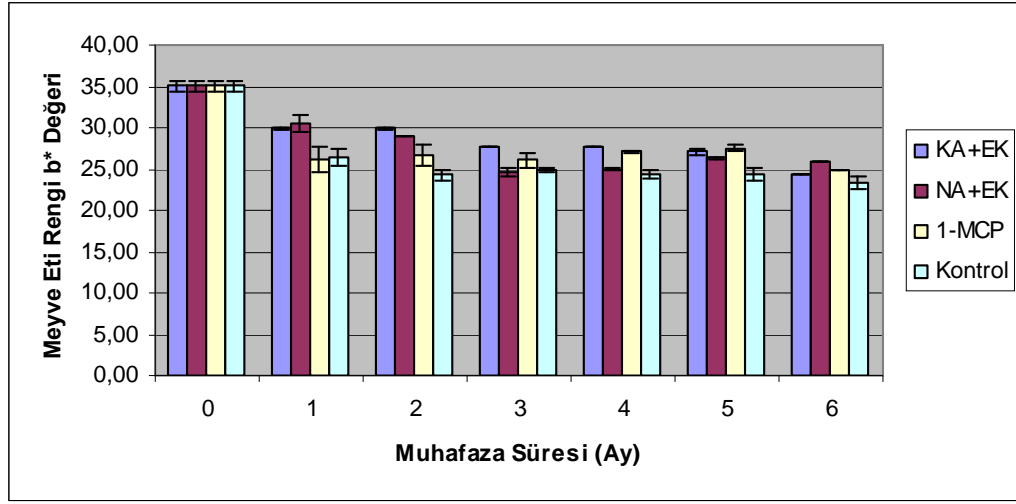
2007/2008 deneme periyodunda, farklı derim sonrası uygulamaları ardından depolanan kivilerin meyve eti rengi b* değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.7'de verilmiştir. Şekil 4.7'de görüldüğü üzere, kivilerin meyve eti rengi b* değerleri depolama boyunca başlangıça göre azalmakla birlikte zaman zaman tekrar artış göstermiştir. Nitekim kivilerin derim zamanında 34.29 olan ortalama meyve eti rengi b* değerleri muhafazanın 1. ayı boyunca 26.89'a düşerken muhafazanın 2. ayı boyunca

27.97'ye yükselmiştir. Muhafazanın 6. ayı süresince ise tekrar 25.40'a düşmüştür. Muhafaza periyodunun sonunda en yüksek b* değeri 26.18 ile normal atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan kivilerde belirlenirken, en düşük b* değeri 24.51 ile kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır (Şekil 4.7)

İkinci deneme yılında, değişik derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin kivilerin meyve eti rengi b* değeri üzerine etkileri birbirinden farklı olmuştur (Şekil 4.8). Nitekim kivilerin meyve eti rengi b* değerleri depolama boyunca genellikle azalmıştır. Sadece muhafazanın son ayı boyunca tüm uygulamalarda meyve eti rengi b* değerinde artış saptanmıştır. Kivilerin derim zamanında 34.90 olan b* değerleri muhafazanın 3. ayı süresince 26.99'a ve 5. ayı süresince 23.87'ye düşerken, altıncı ayı süresince bu değer 24.59'a yükselmiştir. Muhafazanın sonunda farklı uygulamaların kivilerin meyve eti rengi b* değerleri üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek değer 25.84 ile ilk yılda olduğu gibi NA+EK uygulamasında saptanırken, en düşük değer kontrol grubundan elde edilmiştir (Şekil 4.8).



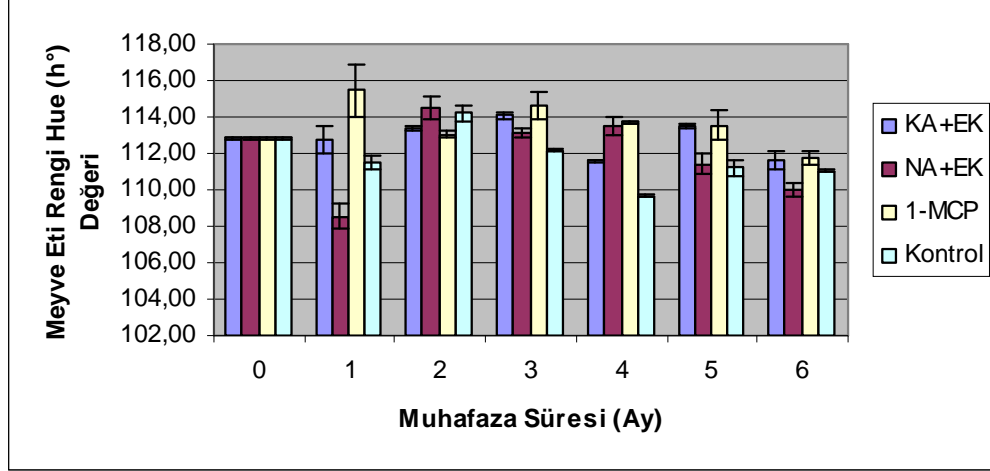
Şekil 4.7. Birinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi b* değeri üzerine etkisi



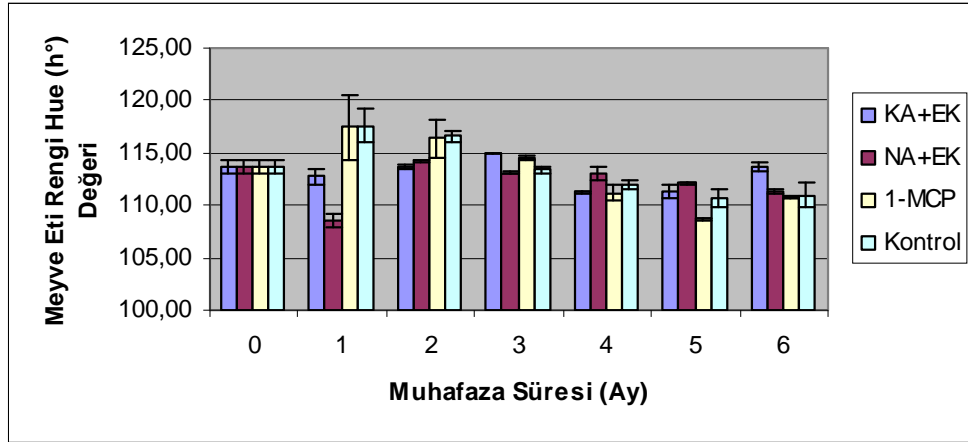
Şekil 4.8. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi b* değeri üzerine etkisi

Birinci deneme yılında değişik derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin kivilerin meyve eti rengi h° değeri üzerine etkileri Şekil 4.9'da verilmiştir. Şekil 4.9'dan görüldüğü üzere, kivilerin meyve eti rengi h° değerleri genel olarak muhafaza periyodunun ilk 3 ayında artış gösterirken son 3 ayda ise tekrar azalmaya başlamıştır. Nitekim kivilerin derim zamanı 112.84 olan meyve eti rengi h° değeri, muhafazanın 3. ayı boyunca 113.50'ye yükselirken muhafazanın 6. ayı boyunca 111.11'e kadar düşmüştür. Farklı uygulamaların kivilerin h° değerleri üzerine etkileri incelendiğinde, muhafaza sonunda en yüksek meyve eti rengi h° değeri 111.77 ile 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerden elde edilirken, en düşük meyve eti rengi h° değeri 110.03 ile NA+EK uygulamasında saptanmıştır. Kontrollü atmosfer koşullarında etilen kontrolü yapılarak depolanan meyvelerin ortalama meyve eti rengi h° değerleri ise 111.61 olarak belirlenmiştir. h° (Hue) değeri renk skalası (Şekil 3.9) incelendiğinde, denemeden elde edilen h° değerleri yeşil renge denk gelmektedir. Bu değerlerin artması ile renk daha yeşil olmaktadır. Denemenin birinci yılında depolama sonucunda kivilerin yeşil meyve eti renklerinin en fazla korunmasını sağlayan uygulama 1-MCP uygulaması olmuştur.

İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin kivi meyve eti rengi h° değeri üzerine etkileri Şekil 4.10'da verilmiştir. Şekil 4.10'da görüldüğü üzere, kivilerin meyve eti rengi h° değerleri muhafazanın ilk 2 ayında artış gösterirken daha sonraki aylarda azalmıştır. Nitekim derim zamanı 113.70 olan meyve eti rengi h° değeri, depolamanın 2. ayı boyunca 115.25'e yükselirken 6. ayı boyunca 111.68'e düşmüştür. Muhafaza periyodunun sonunda en yüksek meyve eti rengi h° değeri birinci deneme yılından farklı olarak KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır. Bu meyvelerde meyve eti rengi h° değeri 113.70 olarak tespit edilmiştir. En düşük meyve eti rengi h° değeri ise birinci deneme yılının aksine 110.77 ile 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir. Öte yandan, muhafaza periyodunun tümü incelendiğinde, elde edilen ortalama meyve eti rengi h° değerine göre (113.24) 1-MCP uygulaması yeşil rengin korunmasında en az diğer uygulamalar kadar başarılı olmuştur. Bununla birlikte, muhafaza periyodu boyunca KA+EK, NA+EK ve kontrol uygulamalarının meyve eti rengi h° değerleri sırasıyla 113.07, 112.27 ve 113.55 olarak saptanmıştır (Şekil 4.10).



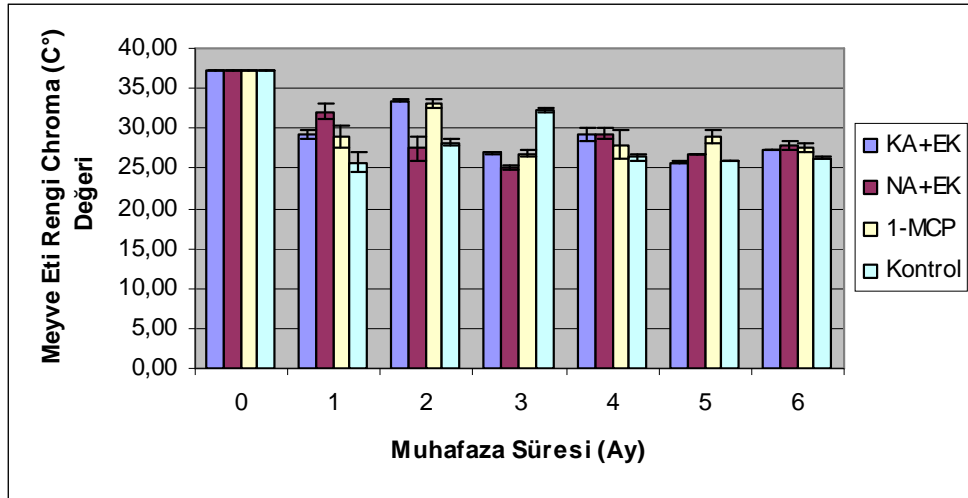
Şekil 4.9. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi h° değeri üzerine etkisi



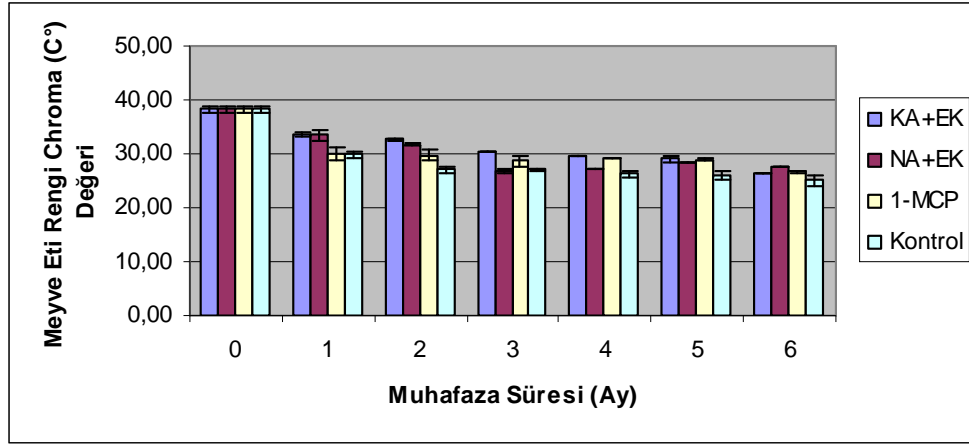
Şekil 4.10. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi h° değeri üzerine etkisi

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu), farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidine ait meyvelerin meyve eti rengi chroma (C°) değerleri üzerine etkileri Şekil 4.11'de verilmiştir. Şekil 4.11'de görüldüğü üzere, meyvelerin ortalama chroma değerleri bazı muhafaza süreleri boyunca azalırken bazılarında ise artmıştır. Ancak C° değerleri her zaman derim zamanındaki ortalama değerinin altında kalmıştır. Kivilerin derim zamanı, 37.21 olan ortalama C° değerleri, depolamanın 1. ayı boyunca 29.02'ye düşerken 2. ayı boyunca 30.55'e yükselmiştir ve depolamanın 6. ayı boyunca ise bu değer tekrar 27.23'e kadar düşmüştür. Farklı derim sonrası uygulamalarının kivilerin meyve eti rengi C° değerleri üzerine etkisi incelendiğinde, muhafaza periyodu boyunca en yüksek C° değeri 1-MCP uygulanan meyvelerde 30.11 olarak saptanırken, en düşük C° değeri 28.83 ile kontrol grubuna ait meyvelerden elde edilmiştir. Meyve eti rengi C° değerleri var olan rengin canlılığı veya matlığını sayısal olarak ifade ederken, sayının yüksek olması rengin daha canlı olduğunu göstermektedir. Muhafaza periyodu boyunca 1-MCP uygulanan meyveler diğer uygulamalara göre daha canlı yeşil renkte kalmıştır. Öte yandan depolama sonunda kontrol grubu dışında tüm uygulamaların C° değerleri birbirine yakın bulunmuştur (Şekil 4.11).

İkinci deneme yılında, değişik derim sonrası uygulamalarının soğukta muhafaza edilen kivilerin meyve eti rengi C° değerleri üzerine etkileri Şekil 4.12'de verilmiştir. Şekil 4.12'de görüldüğü üzere, kivilerin C° değerleri depolama boyunca sürekli olarak azalma göstermiştir. Nitekim derim zamanı kivilerin meyve eti rengi C° değerleri ortalama 38.23 iken, depolamanın 3. ayı boyunca bu değer 28.23'e ve depolamanın son ayı olan 6. ay boyunca ise 26.47'ye kadar düşmüştür. Muhafaza sonunda değişik uygulamaların meyvelerin C° değeri üzerine etkileri birbirinden farklı olmuştur. Nitekim en yüksek meyve eti rengi C° değeri 27.73 ile NA+EK uygulaması yapılan kivilerde saptanırken, en düşük C° değeri ise 25.04 ile kontrol grubuna ait meyvelerde belirlenmiştir (Şekil 4.12). Meyvelerin C değerlerinin hesaplanmasında hem meyve eti rengi a^* değeri hem de b^* değeri göz önünde bulundurulmaktadır. Muhafaza periyodu boyunca normal atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan kivilerde meyve eti rengi a^* ve b^* değerlerinin her ikisi birden yüksek olduğundan C° değerleri de genel olarak diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur. Yani bu uygulamaya ait meyvelerin et renkleri diğerlerine göre daha canlıdır.



Şekil 4.11. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi C° değeri üzerine etkisi



Şekil 4.12. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hayward' kivi çeşidinin depolama boyunca meyve eti rengi C° değeri üzerine etkisi

Muhafaza periyodu süresince kivilerin meyve et rengindeki değişimler L (parlaklık), a*(+kırmızı,-yeşil) ve b*(+sarı,-mavi) izlenerek saptanmıştır. Kivi meyvesinde olgunlaşma ilerledikçe genellikle et rengindeki parlaklığı ifade eden L değerleri derim zamanına göre azalmıştır ve meyvelerin parlaklığını kaybederek matlaştığı saptanmıştır. KA+EK ve 1-MCP uygulamalarındaki meyve eti rengi L değerleri diğer uygulamalara daha çok korunmuştur. Kivilerin meyve eti rengi a* değerleri ise muhafaza süresi uzadıkça tüm uygulamalarda azalmıştır. Çoğu yeşil meyve etli meyveler sadece olgunlaşmanın ilk aşamalarında yeşilken, gelişme ve olgunlaşma boyunca kimyasal kompozisyon ve yapısal olarak birçok değişikliğe uğrarlar. Doku yumuşaması ve karbonhidrat ve organik asit metabolizmasındaki değişiklik ile birlikte, kloroplastlar kromoplastlara dönüşürler ve klorofil kaybı ile birlikte karotenoidlerin birikimi gerçekleşir (Brady 1987).

Thomai ve Sfakiotakis (1997) de meyve olgunlaşması ile depolama sonunda 'Hayward' kivi meyvesinin a* renk değerinin yükseldiğini, b* renk değerinin ise düştüğünü bildirmektedirler. a*(+kırmızı,-yeşil) meyve et rengindeki değişim yeşil renk anlamına gelen -*a değerinin meyve olgunlaştıkça meyve et rengi açılarak sarı renge dönüştüğü belirtilmektedir. Hoo ve Hashigana (1985) yürüttüğü bir başka çalışmada ise, kivilerin meyve yumuşaması boyunca, etilen uygulaması yapılarak veya yapılmadan, meyvenin titre edilebilir asit miktarı ve meyve eti rengi b* değeri azalırken, şeker içeriği

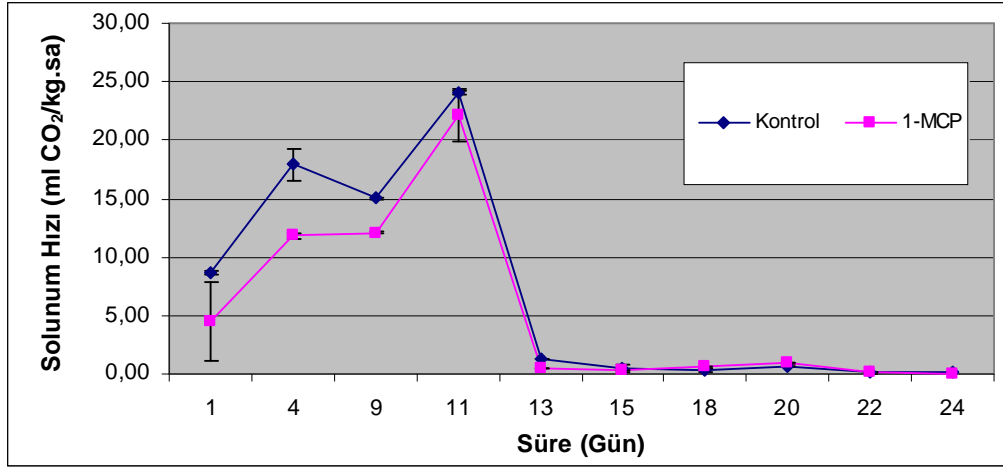
artmıştır. Çalışmamızda da meyve eti rengi b^* değerleri tüm uygulamalarda derim zamanına göre azalmıştır. Çalışmada muhafaza süresince b^* (+sarı,-mavi) meyve et rengindeki değişim a^* (+kırmızı,-yeşil) renk değişimi kadar belirgin olmamıştır.

4.1.8. Solunum ve etilen ölçümleri

4.1.8.1. Solunum ölçümleri

Her iki deneme yılında da 'Hayward' kivi çeşidine ait meyvelerle yürütülen muhafaza çalışmalarında kivilerin 20°C'deki solunum hızlarındaki değişimler incelenmiştir. Bu amaçla her ay değişik muhafaza ortamlarından alınan meyve örnekleri 20°C'de gaz geçirmez kavanozlarda bekletilmiş ve bu kavanozlardan gaz geçirmez bir şırınga aracılığıyla alınan gaz örneklerindeki CO₂ miktarları gaz kromatografisinde ölçülmüştür.

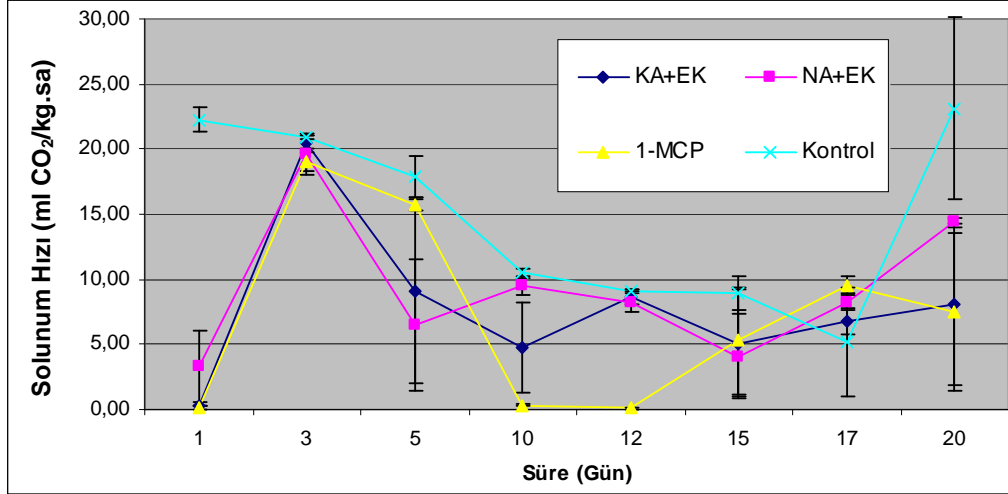
Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) kivilerin derim zamanındaki ve 1-MCP uygulandıktan sonraki solunum hızları Şekil 4.13'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere her iki uygulamada da kivilerin solunum hızlarında 11. güne kadar bir artış ve daha sonra ise sürekli azalmalar saptanmıştır. Nitekim kontrol grubuna ait meyvelerin solunum hızları 1. gün 8.70 ml CO₂/kg.sa iken, bu değer 4. gün 17.91 ml CO₂/kg.sa'e, 11. gün 24.12 ml CO₂/kg.sa'e kadar yükselmiştir ve 13. günde ise 1.27 ml CO₂/kg.sa'e düşmüştür. Kontrol meyvelerinin solunum hızları kalan sürede sürekli olarak azalarak 24. günde 0.22 ml CO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür. Bununla birlikte 1-MCP uygulanan meyvelerin solunum hızları 1. gün 4.47 ml CO₂/kg.sa olarak saptanırken, bu değer 4. gün 11.85 ml CO₂/kg.sa'e, 11. gün 22.20 ml CO₂/kg.sa'e kadar yükselmiştir. 13. gün ise bu meyvelerin solunum hızları 0.53 ml CO₂/kg.sa'e düşmüştür. Bu meyvelerin solunum hızları 18. ve 20. günlerde az miktarda artarak sırasıyla 0.59 ve 0.94 ml CO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. 1-MCP uygulanan meyvelerin solunum hızları 24. günde tekrar azalarak 0.07 ml CO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür. Derim zamanı kivilerin solunum hızlarındaki değişimin şekli ve seyri bu meyvelerde solunum klimakteriğinin olduğunu göstermektedir. Her iki uygulamanın ardından meyvelerin solunum hızlarındaki değişim benzerlik gösterse de 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerin solunum hızları kontrol grubundan daha yavaş olmuştur (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Birinci deneme yılında derim zamanı 1-MCP uygulanan ve uygulanmayan kıvillerin 20°C’de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

Birinci deneme yılında farklı uygulamaların ardından bir ay süreyle 0°C ve %95 oransal nem içeren ortamda depolanan kıvillerin 20°C’de solunum hızlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.14’de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden görüleceği üzere, 1 gün süreyle bekletilen kıvillerde en yüksek solunum hızı 22.28 ml CO₂/kg.sa ile kontrol grubunda saptanırken, en düşük solunum hızı 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde 0.19 ml CO₂/kg.sa olarak belirlenmiştir. Kontrol grubuna ait meyvelerde 3. günden itibaren solunum hızları azalmaya başlamıştır (20.91 mlCO₂/kg.sa). Diğer uygulamaların tümünde ise 3. günde meyvelerin solunum hızlarında belirgin bir artış olmuştur. Nitekim bu sürede NA+EK, 1-MCP ve KA+EK uygulaması yapılan kıvillerin solunum hızları sırasıyla 19.67, 19.02 ve 20.45 mlCO₂/kg.sa’ye yükselmiştir. Solunum ölçümleri 5. ve 10. gününde genellikle uygulamaların tümünde kıvillerin solunum hızlarında azalmalar saptanmıştır. Kontrol grubuna ait meyvelerin solunum hızları tüm ölçüm periyodu boyunca diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur. 12 gün süreyle bekletilen kıvillerde en yüksek solunum hızı 9.14 mlCO₂/kg.sa ile kontrol grubu meyvelerde saptanırken, en düşük solunum hızı 1-MCP uygulaması yapılan kıvillerde 0.08 mlCO₂/kg.sa olarak belirlenmiştir. Aynı sürede NA+EK ve KA+EK uygulamalarına ait meyvelerin solunum hızları birbirine çok yakın bulunmuştur (sırasıyla 8.23 ve 8.62 mlCO₂/kg.sa). Ölçümlerin 17. gününde kontrol grubu dışında tüm uygulamalarda meyvelerin solunum hızlarında tekrar bir artış saptanmıştır. Öte yandan

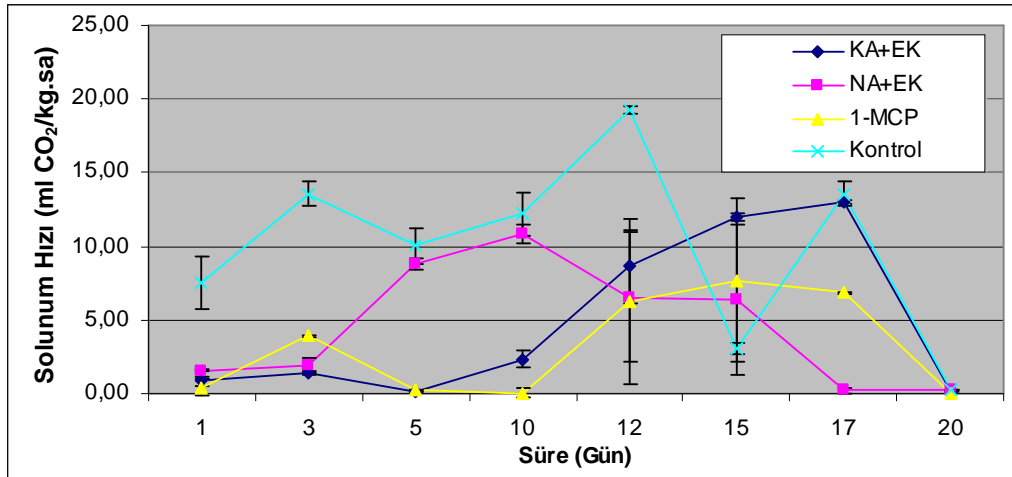
20. günde kontrol grubuna ait meyvelerin solunum hızları belirgin biçimde artarak 23.13 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Aynı sürede 1-MCP uygulaması yapılan kıvilerin solunum hızları 7.52 mlCO₂/kg.sa'e düşerken, NA+EK ve KA+EK uygulaması yapılan meyvelerin solunum hızları da kontrol grubu gibi artış göstermiştir. Bu meyvelerin solunum hızları sırasıyla 14.41 ve 8.06 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvilerin 1 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

Birinci deneme yılında, farklı uygulamaların ardından iki ay süreyle soğuk havada depolanan kıvilerden alınan meyve örneklerinin 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.15'de verilmiştir. Bu şekilden de görüldüğü üzere, 1 gün süreyle bekletilen kıvilerde en yüksek solunum hızı 7.55 mlCO₂/kg.sa ile kontrol grubu meyvelerde belirlenirken en düşük solunum hızı 0.45 mlCO₂/kg.sa ile 1-MCP uygulaması yapılan kıvilerde saptanmıştır. Bu uygulamayı 0.89 mlCO₂/kg.sa ile KA+EK uygulamasına ait meyveler izlemiştir. Ölçümlerin 3. gününde tüm uygulamaların solunum hızlarında artış saptanmıştır. Öte yandan 5. günde NA+EK uygulaması dışında diğer tüm uygulamalarda meyvelerin solunum hızları azalmıştır. Nitekim 5 gün süreyle bekletilen kontrol grubuna ait meyvelerde solunum hızı 10.02 mlCO₂/kg.sa'e, 1-MCP uygulananları 0.26 mlCO₂/kg.sa'e ve KA+EK uygulaması yapılanları ise 0.14 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. NA+EK koşullarında depolanan meyvelerin solunum hızları bu süre içerisinde 8.85 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Ölçümlerin 10. gününde 1-MCP uygulaması yapılan kıvilerin solunum hızları 0.06

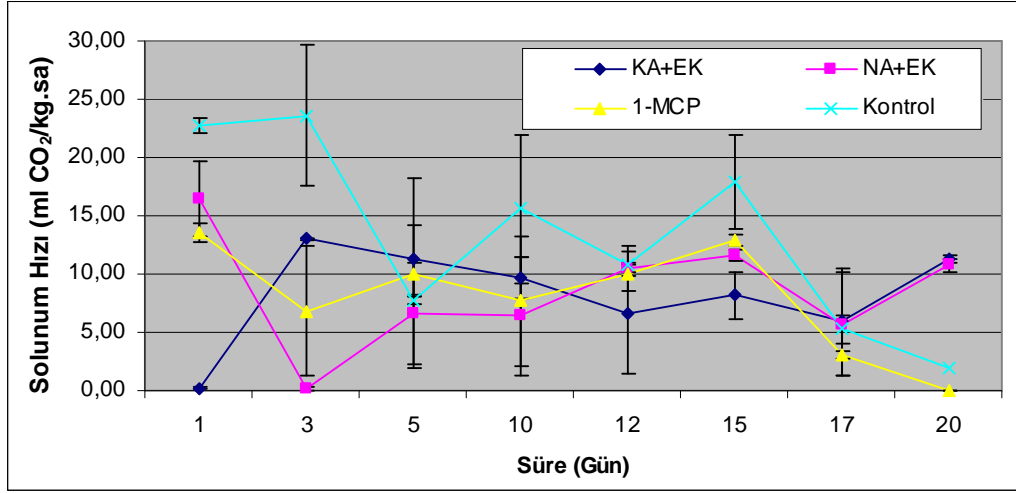
mlCO₂/kg.sa'e kadar düşerken, diğer üç uygulamanın tümünde meyvelerin solunum hızları artış göstermiştir. Bununla birlikte, meyvelerin 10 gün süresince 20°C'de bekletilen kivilerde en düşük solunum hızları 1-MCP ve KA+EK uygulamaları yapılan meyvelerde saptanmıştır. Solunum ölçümlerinin 12. gününde kontrol grubu meyvelerinin solunum hızları 19.27 mlCO₂/kg.sa'e yükselirken, 15. gününde 3.06 mlCO₂/kg.sa'e ve 20. gününde ise 0.25 mlCO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür. NA+EK uygulaması yapılan kivilerin solunum hızları 12. günden itibaren sürekli olarak azalmış, 17. ve 20. günlerde 0.21 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. 1-MCP ve KA+EK uygulaması yapılan meyvelerin solunum hızları 12. günden itibaren belirgin bir artış göstermişlerdir. Nitekim 1-MCP uygulanan meyvelerin solunum hızları 12. günde 6.25 mlCO₂/kg.sa'e ve 15. günde 7.68 mlCO₂/kg.sa'e yükselirken 20. günde bu değer 0.02 mlCO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür. Kontrollü atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan kivilerin solunum hızları ise 12. günde 8.62 mlCO₂/kg.sa'e, 15. günde 12.01 mlCO₂/kg.sa'e ve 17. günde 12.99 mlCO₂/kg.sa'e kadar yükselmiştir. Bu uygulamaya ait meyvelerin solunum hızları 20. günde 0.18 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 2 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

Birinci deneme yılında değişik derim sonrası uygulamalarının 3 ay süreyle depolanan kivilerin 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.16'da verilmiştir. Bu şekil incelendiğinde, genel olarak kivilerin solunumlarının depolamanın

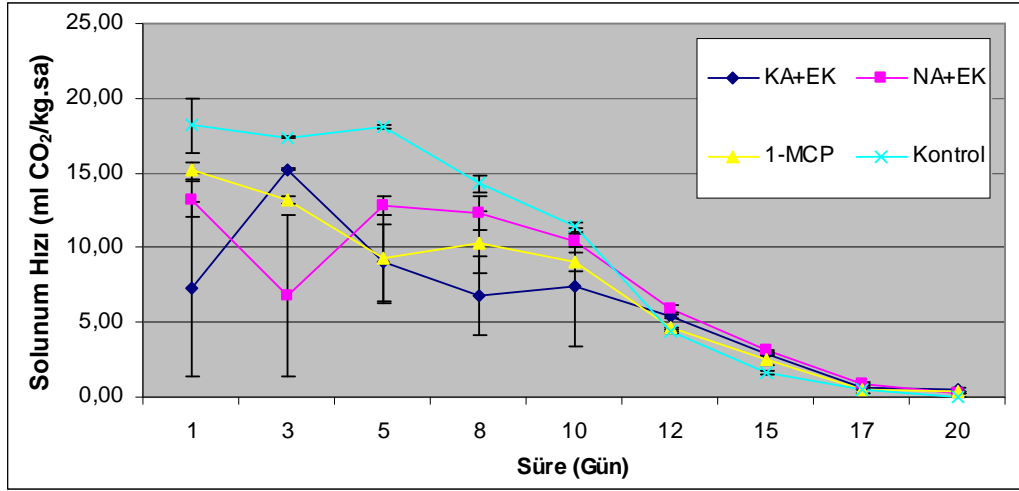
3. ayından itibaren daha hızlı olduğu görülmektedir. Nitekim soğuk hava deposundan çıkartılıp 1 gün süreyle oda koşullarında bekletilen kivilerde, özellikle kontrol grubunda (22.77 mlCO₂/kg.sa), NA+EK grubunda (16.45 mlCO₂/kg.sa) ve 1-MCP grubunda (13.55 mlCO₂/kg.sa) yüksek solunum hızı değerleri ölçülmüştür. Öte yandan kontrollü atmosferde muhafaza edilen kivilerin solunum hızları bu sürede ancak 0.23 mlCO₂/kg.sa olarak saptanmıştır. Bununla birlikte, bu ölçüm periyodu boyunca tüm uygulamalarda kivilerin solunum hızları kısa sürelerle artış ve azalmalar göstermiştir. Nitekim 3. günde kontrol meyvelerinin solunum hızları 23.61 mlCO₂/kg.sa iken 5. günde bu değer hızla azalarak 7.80 mlCO₂/kg.sa'e düşmüş ve 10. günde ise tekrar 15.57 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. NA+EK uygulaması yapılan meyvelerin solunum hızları 3. günde azalarak 0.21 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülürken, 5. günde artış göstererek 6.57 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiş ve 10. günde ise çok az bir azalma ile 6.40 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. 1-MCP uygulaması yapılan kivilerde ise ölçümlerim 3. gününde kivilerin solunum hızları neredeyse yarı yarıya azalarak 6.83 mlCO₂/kg.sa olarak saptanırken 5. günde solunum hızı artarak 10.03 mlCO₂/kg.sa'e kadar yükselmiştir. Ölçümlerin 10. gününde solunum hızı tekrar 7.68 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. Öte yandan bu süreçte KA+EK uygulaması yapılan meyvelerin solunum hızları 3. günde 12.99 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiş ve solunum hızları ölçümlerin 12. gününe kadar sürekli azalarak 6.69 mlCO₂/kg.sa olarak belirlenmiştir. Ölçümlerin 12. gününde diğer üç uygulamaya ait meyvelerin solunum hızları bir birine çok yakın olup 10.00 ile 10.85 mlCO₂/kg.sa arasında değişim göstermiştir. 20 gün süren ölçümlerin sonunda hızlı solunum yapan kontrol grubu meyveleri iyice yaşlanarak solunum hızları 1.95 mlCO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür. Öte yandan, NA+EK ve KA+EK uygulamasına ait meyvelerin solunum hızları tekrar artış göstererek sırasıyla 10.78 ve 11.24 mlCO₂/kg.sa'e kadar yükselmişlerdir. Bu sürede 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerin solunum hızları ise 0.08 mlCO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 3 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamalarında 4 ay süreyle depolanan ve ardından 20°C'de bekletilen kıvillerin solunum hızlarında ortaya çıkan değişimler Şekil 4.17'de verilmiştir. Bu şekle göre, solunum ölçümlerinin ilk 10 gününde kıvillerin solunum hızları tüm uygulamalarda diğer aylara göre daha yüksek iken, 12. günden itibaren meyvelerin solunum hızlarında belirgin bir azalma saptanmıştır. Ölçümlerin başlangıcında en yüksek solunum hızı 18.16 mlCO₂/kg.sa ile kontrol grubunda belirlenirken, en düşük solunum hızı ise 7.27 mlCO₂/kg.sa ile KA+EK uygulamasına ait kıvillerde tespit edilmiştir. Ölçümlerin 3. gününde sadece KA+EK uygulamasında meyvelerin solunum hızı artarak 15.22 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Diğer uygulamalarda ise meyvelerin solunum hızları azalmıştır. Solunum ölçümlerinin 10. gününde kontrol grubunun solunum hızı 11.38 mlCO₂/kg.sa iken NA+EK uygulamasına ait meyvelerde bu değer 10.49 mlCO₂/kg.sa olarak belirlenmiştir. Aynı sürede, 1-MCP ve KA+EK uygulamalarının solunum hızları daha az bulunurken, sırasıyla 9.05 ve 7.35 mlCO₂/kg.sa olarak saptanmıştır. Daha önce belirtildiği gibi meyvelerin solunum hızları 12. günden itibaren azalmaya başlamıştır. Öte yandan 15. günde tüm uygulamaların solunum hızları 12. güne göre neredeyse yarı yarıya azalmıştır. Ölçümlerin 17. günü incelendiğinde ise, uygulamaların solunum hızları genellikle birbirine yakın olarak saptanmıştır. Nitekim bu sürede en yüksek solunum hızı 0.93 mlCO₂/kg.sa ile NA+EK uygulaması yapılan meyvelerde saptanırken en düşük solunum hızı ise 0.50 mlCO₂/kg.sa ile 1-MCP uygulaması yapılan kıvillerde

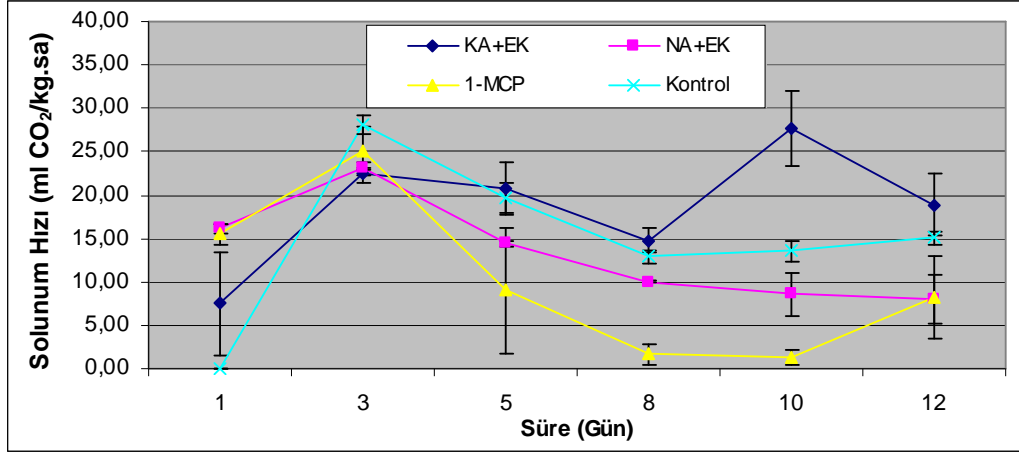
belirlenmiştir. Ölçümlerin 20. gününde kontrol grubuna ait meyvelerin solunum hızları iyice azalarak 0.02 mlCO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür. Bu süre içerisinde NA+EK uygulanan meyvelerin solunum hızları 0.28 mlCO₂/kg.sa, 1-MCP uygulananları 0.34 mlCO₂/kg.sa ve kontrollü atmosferde depolananları ise 0.48 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 4 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamalarının 5 ay süreyle soğukta muhafaza edilen kivilerin solunum hızları üzerine etkileri Şekil 4.18'de verilmiştir. Şekil 4.18'in incelenmesinden görüleceği üzere, genel olarak 12 gün süreyle 20°C'de bekletilen kivilerin solunum hızları tüm uygulamalarda önceki dört aya göre daha yüksek olmuştur. Ölçüm periyodunun 1. gününden itibaren kivilerin solunum hızları artış göstermeye başlamıştır. Nitekim 1. günde kontrol grubunun solunum hızları 0.05 mlCO₂/kg.sa iken 3. gün bu değer 28.09 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Aynı süreçte NA+EK uygulamasının solunum hızı 16.16 mlCO₂/kg.sa'ten 23.06 mlCO₂/kg.sa'e, 1-MCP uygulamasının solunum hızı 15.48 mlCO₂/kg.sa'ten 25.07 mlCO₂/kg.sa'e ve KA+EK uygulamasının solunum hızı ise 7.47 mlCO₂/kg.sa'ten 22.57 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Bu artışın ardından genel olarak tüm uygulamalarda kivilerin solunum hızları azalmaya başlamıştır. Nitekim kontrol grubuna ait meyvelerin solunum hızları ölçümleri 10. güne kadar 13.57 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. NA+EK grubunda bu değer 8.60 mlCO₂/kg.sa'e kadar ve 1-MCP grubunda ise 1.25 mlCO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür.

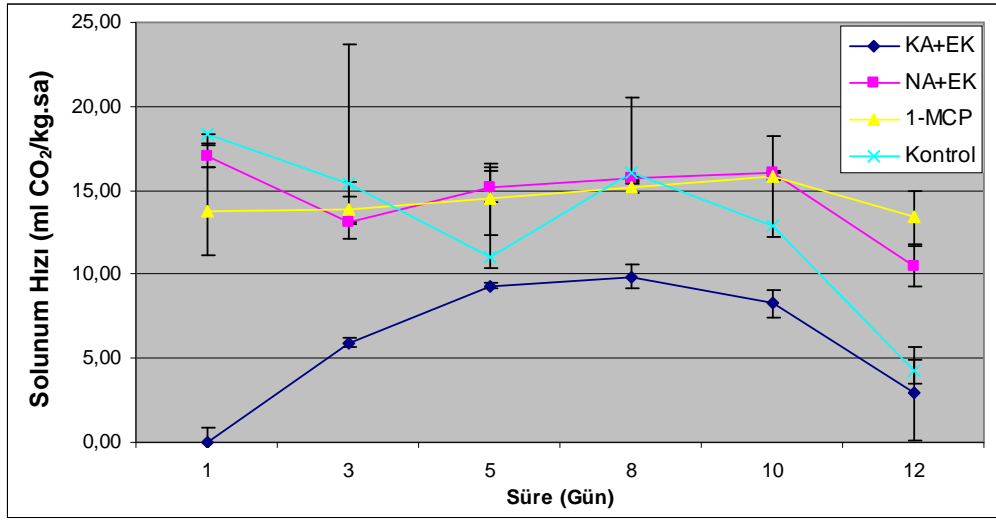
Öte yandan sadece kontrollü atmosfer uygulamasında 10. günde solunum hızında bir artış saptanmış ve bu değer 27.71 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Ölçümlerin son günü olan 12. günde en yüksek solunum hızı 18.85 mlCO₂/kg.sa ile KA+EK uygulamasında ve en düşük solunum hızı ise 7.95 mlCO₂/kg.sa ile NA+EK uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 5 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

2007/2008 deneme periyodunda, farklı derim sonrası uygulamalarının 6 ay süreyle soğukta muhafaza edilen kivilerin solunum hızları üzerine etkileri Şekil 4.19'da verilmiştir. Bu şekle göre, 5. aydan itibaren meyvelerin solunum hızlarının azalmaya başladığı söylenebilmektedir. Ölçümlerin 1. gününde en yüksek solunum hızı 18.35 mlCO₂/kg.sa ile kontrol grubundaki meyvelerde saptanırken, en düşük solunum hızı ise 0.01 mlCO₂/kg.sa ile kontrollü atmosfer koşullarında etilenin tamamen uzaklaştırıldığı bir ortamda depolanan kivilerde belirlenmiştir. Bu ölçüm periyodu boyunca uygulamaların tümünde meyvelerin solunum hızları kısa aralıklarla azalmış ve ardından da artmışlardır. Nitekim kontrol grubuna ait meyvelerin solunum hızları solunum klimakteriğinde olduğu gibi önce ölçümlerin 5. gününe kadar 11.07 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. Daha sonra 8. günde 16.05 mlCO₂/kg.sa'e yükselen solunum hızı ölçümlerin 10. gününde tekrar 12.90 mlCO₂/kg.sa'e ve 12. günde ise 4.25 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. Ölçümlerin 3. gününde NA+EK uygulaması yapılan kivilerin solunum hızları çok az düşerek 13.05 mlCO₂/kg.sa'e ulaşmıştır. Ölçümlerin 5., 8. ve 10. günlerinde meyvelerin solunum hızları tekrar yükselerek 15.21 mlCO₂/kg.sa ile 16.01

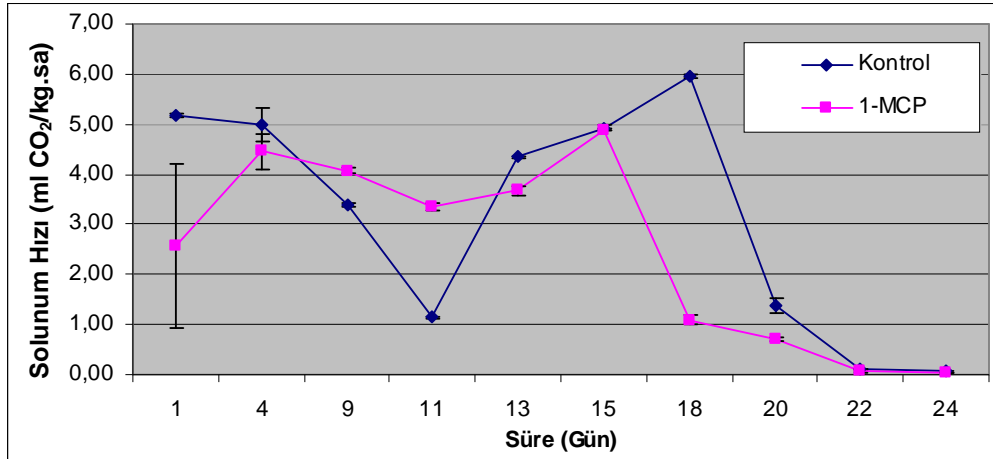
mlCO₂/kg.sa arasında değişim göstermiştir. Meyvelerin solunum hızları 12. günde tekrar düşüşe geçerek 10.45 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Öte yandan 1-MCP uygulaması yapılan kivilerin solunum hızları ölçümün 3. ve 12. günleri boyunca 13.82 mlCO₂/kg.sa ile 15.87 mlCO₂/kg.sa arasında değişim göstermiştir. Solunum hızları bakımından kontrollü atmosfer uygulamasının etkisi incelendiğinde, meyvelerin diğer uygulamalara göre daha yavaş solunum yaptıkları görülebilmektedir (Şekil 4.19). Ölçümlerin 3. gününde meyvelerin solunum hızları 5.93 mlCO₂/kg.sa'e ve 8. günde ise ancak 9.87 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Ardından kivilerin solunum hızları azalmaya başlayarak ölçümlerin 12. gününde 2.90 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür (Şekil 4.19)



Şekil 4.19. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 6 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) derim zamanında hiçbir uygulama yapılmayan kontrol grubu meyvelerin ve 1-MCP uygulanan meyvelerin 20°C'de (oda koşulları) solunum hızlarında meydana gelen değişimler şekil 4.20'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden görüleceği üzere, genel olarak kontrol grubu meyvelerin solunum hızları 1-MCP uygulaması yapılanlardan yüksek olmuştur. Bununla birlikte kontrol grubundaki kivilerin solunum miktarları diğer klimakterik meyvelerde olduğu gibi önce azalarak minimuma ulaşmış ardından ise klimakterik yükselişe geçmiş ve ölçümün 20. gününden itibaren tekrar düşüş seyri göstermiştir. Nitekim ölçümün 1. gününde bu gruba ait meyvelerin solunum hızı 5.19 mlCO₂/kg.sa iken, bu değer 11. günde 1.14 mlCO₂/kg.sa ile minimuma ulaşmış ve tekrar artış göstererek 18. günde 5.96

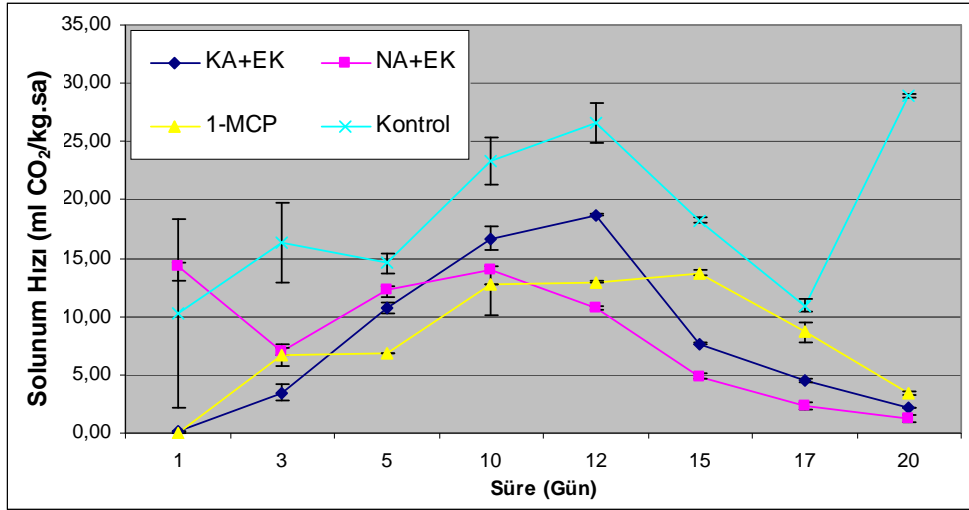
mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Kontrol grubuna ait kivilerde solunum hızı 20. günde 1.38 mlCO₂/kg.sa'e, 22. günde 0.10 mlCO₂/kg.sa'e ve 24. günde ise 0.07 mlCO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür. Öte yandan, ölçümün 1. gününde 1-MCP uygulanan kivilerin solunum hızları 2.56 mlCO₂/kg.sa olarak saptanırken, meyvelerin solunumları 4. günde 4.45 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Bu meyvelerin solunum hızları 13. güne kadar sürekli olarak azalarak 3.67 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. Ölçümün 15. gününde meyvelerin solunum miktarları tekrar artışa geçerek 4.89 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. 18. günden itibaren azalan solunum hızları 20. günde 0.72 mlCO₂/kg.sa, 22. günde 0.08 mlCO₂/kg.sa ve 24. günde ise 0.04 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Ölçüm periyodunun son günlerinde 1-MCP uygulanan meyvelerin solunum hızları, kontrol grubundakilere göre neredeyse yarı yarıya daha az saptanmıştır (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. İkinci deneme yılında derim zamanı 1-MCP uygulanan ve uygulanmayan kivilerin 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 1 ay soğukta muhafaza edilen kivilerin solunum hızları üzerine etkileri Şekil 4.21'de verilmiştir. Şekil 4.21'in incelenmesinden görüleceği üzere, genel olarak en yüksek solunum hızı seyri NA+EK grubunda tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla kontrol uygulaması, KA+EK uygulaması ve 1-MCP uygulaması izlemiştir. Nitekim bir gün süreyle oda koşullarında bekletilen kontrol grubu meyvelerinin solunum hızlarının 10.27 mlCO₂/kg.sa olduğu saptanmıştır. Bu meyvelerin solunum hızları, ölçümlerin 10. gününde 23.38 mlCO₂/kg.sa'e ve 12. gününde ise 26.62 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Ölçüm periyodunun başında NA+EK uygulaması yapılan kivilerin solunum hızları 14.34

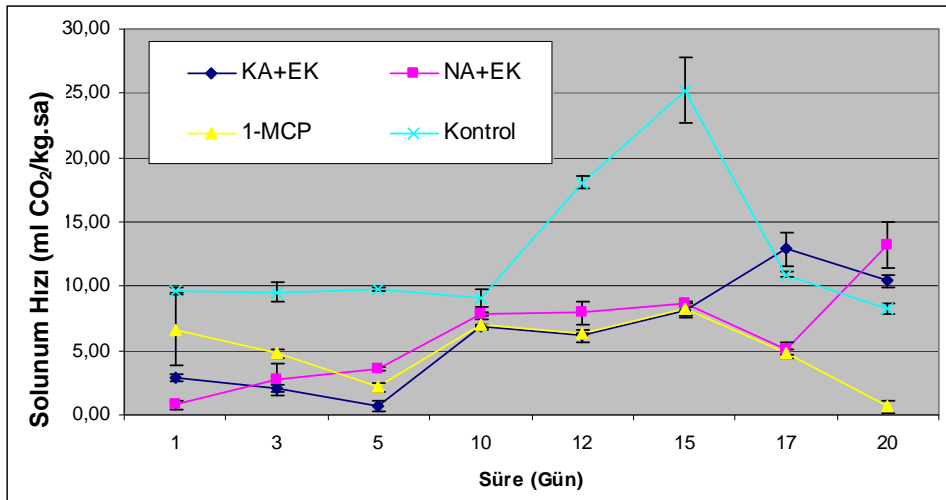
mlCO₂/kg.sa olarak saptanmıştır. Bu değer 3. günde 6.96 mlCO₂/kg.sa'e düşerken, ölçümlerin 10. gününe kadar 14.01 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. 12. günde NA+EK uygulamasındaki meyvelerin solunum hızları azalmaya başlayarak 20. güne kadar 1.22 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. KA+EK uygulaması yapılan meyvelerin solunum hızları ölçümlerin 1. gününde 0.17 mlCO₂/kg.sa iken, bu değer 5. günde 10.79 mlCO₂/kg.sa'e ve 12. günde ise 18.72 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Bu meyvelerin solunum hızları 15. günden itibaren azalarak 20. günün sonunda 2.17 mlCO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür. Öte yandan ölçümlerin 1. gününde 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerin solunum hızları çok düşük bir seviyede (0.05 mlCO₂/kg.sa) 5. günde 6.83 mlCO₂/kg.sa'e ve 15. günde ise 13.74 mlCO₂/kg.sa'e kadar yükselmiştir. 20 günlük ölçüm periyodu sonunda ise 3.38 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 1 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

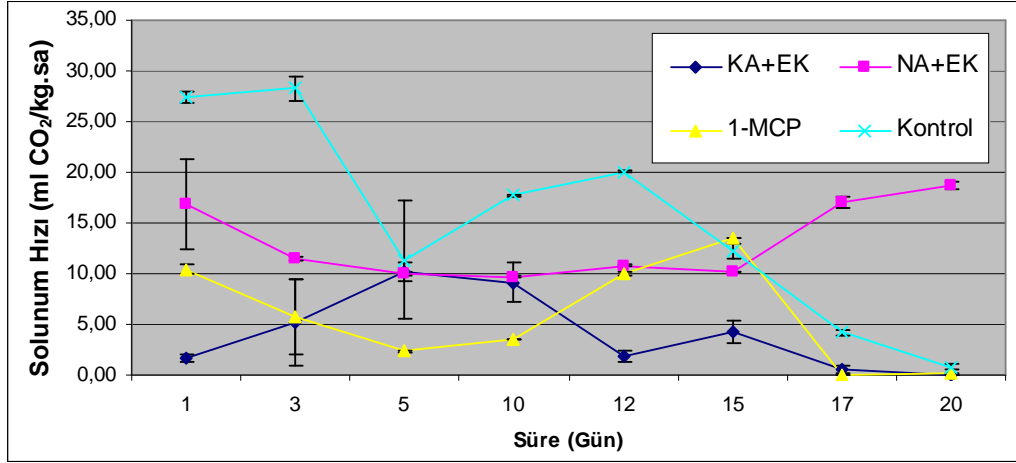
İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 2 ay depolanan ve ardından oda koşullarına alınan kivilerin solunum hızları üzerine etkileri Şekil 4.22'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere, ölçüm periyodunun 1. gününde en yüksek solunum hızı 9.67 mlCO₂/kg.sa ile kontrol grubundaki kivilerde, en düşük solunum hızı ise 0.79 mlCO₂/kg.sa ile NA+EK uygulamasındaki meyvelerde saptanmıştır. Diğer taraftan, kontrol grubundaki meyvelerin solunum miktarları 10. güne kadar çok farklılık göstermeyerek 9.04 mlCO₂/kg.sa ile 9.83 mlCO₂/kg.sa arasında

değişmiştir. Ancak, 12. günden itibaren neredeyse iki katına çıkan solunum hızı, 15. günde 25.20 mlCO₂/kg.sa'e ulaşmıştır. Ardından azalmaya başlayan solunum hızı 20. günde 8.30 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. NA+EK uygulamasındaki kivilerin solunum hızları incelendiğinde, ölçümlerin 15. gününe kadar meyvelerin solunum hızları düzenli olarak artarak 8.62 mlCO₂/kg.sa'e ulaşmıştır. 15. günde bu meyvelerin solunum hızları azalmaya başlamış ancak 20. güne geldiğinde tekrar artarak 13.22 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. 1-MCP uygulamasına ait meyvelerin solunumları klimakterik meyvelerde olduğu gibi önce düzenli olarak azalarak 5. günün sonunda minimuma ulaşmış (2.14 mlCO₂/kg.sa) ve ardından tekrar artış göstererek 15. güne kadar 8.25 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiştir. Aynı meyvelerin solunum miktarları daha sonra azalmaya başlayarak 20. günde 0.63 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüşlerdir. Kontrollü atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan kiviler genel olarak diğer uygulamalardan daha yavaş solunum yapmışlardır. Nitekim ölçümlerin başlangıcında bu meyvelerin solunum hızları 2.91 mlCO₂/kg.sa iken 5. günde bu değer 0.69 mlCO₂/kg.sa'e düşmüş ve 17. güne kadar düzenli olarak artarak 12.89 mlCO₂/kg.sa'e ulaşmıştır. 20. günün sonunda tekrar azalan solunum hızı 10.39 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 2 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

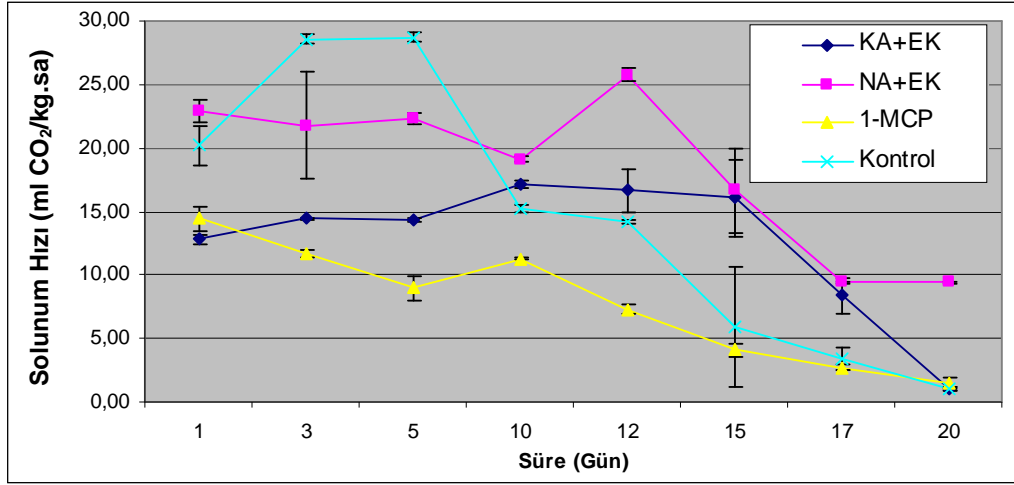
İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamalarının 3 ay soğukta muhafaza edildikten sonra oda koşullarında 20 gün süreyle bekletilen kivilerin solunum hızları üzerine etkileri Şekil 4.23'de verilmiştir. Bu şekilden de görüldüğü üzere, kivilerin solunum hızları 3. ayın sonunda tüm uygulamalarda artmaya başlamıştır. Özellikle kontrol grubundaki meyvelerin solunum hızları soğuk hava deposundan çıktıktan sonra hızla artmaya başlamıştır. Nitekim 1. günün sonunda kontrol grubuna ait kivilerin solunum hızları 27.44 mlCO₂/kg.sa iken bu değer 3. günde de artmaya devam ederek 28.27 mlCO₂/kg.sa'ye ulaşmıştır. 5. günde bu grubun solunumu 11.38 mlCO₂/kg.sa'e düşerek azalmaya başlamıştır. Ancak 10. ve 12. günlerde tekrar artmaya başlayan solunum hızı 12. günde 20.01 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Öte yandan kontrol grubunun solunum hızı bundan sonra sürekli olarak azalacak 20. günde 0.80 mlCO₂/kg.sa olarak saptanmıştır. Kontrol grubundan sonra 3. ayda en hızlı solunum yapan grup NA+EK olarak belirlenmiştir. Bu grubun 1. günde 16.84 mlCO₂/kg.sa olan solunum hızları 10. güne kadar sürekli olarak azalarak 9.70 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Kalan ölçüm periyodunda NA+EK uygulaması yapılan kivilerin solunum hızları genel olarak artış göstermiş ve 12. günde 10.83 mlCO₂/kg.sa, 17. günde 17.06 mlCO₂/kg.sa ve 20. günde ise 18.73 mlCO₂/kg.sa'ye yükselmiştir. Bu ölçüm periyodunda 1-MCP uygulanan kivilerin solunum seyirleri diğer uygulamalarla benzerlik göstererek kimi zaman artış göstermiş, kimi zaman ise azalma seyrine girmiştir. Nitekim bu grubun başlangıçta 10.39 mlCO₂/kg.sa olan solunum hızları 10. güne kadar azalarak 3.51 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. Öte yandan aynı grubun solunum hızları 10., 12. ve 15. günlerde tekrar artarak 13.51 mlCO₂/kg.sa'ye yükselmiş ve kalan ölçüm periyodunda ise 0.18 mlCO₂/kg.sa'e kadar düşmüştür. Kontrollü atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan kivilerde 3. ayın sonunda meyvelerin solunum hızları 1-MCP uygulaması gibi düşük seviyelerde seyretmişlerdir. Nitekim başlangıçta 1.67 mlCO₂/kg.sa olan solunum hızı, 5. günde en yüksek seviyeye yükselmiş ve 10.11 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Bu aşamadan sonra genel olarak azalmaya başlayan solunum hızı küçük artış-azalmaların ardından 20. günde 0.02 mlCO₂/kg.sa gibi çok düşük seviyelere kadar düşmüştür (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 3 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamalarının 4 ay soğukta muhafaza edildikten sonra oda koşullarında 20 gün süreyle bekletilen kivilerin solunum hızları üzerine etkileri Şekil 4.24'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden görüleceği üzere, kivilerin solunum hızları bu ölçüm ayında tüm uygulamalarda en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Nitekim kontrol grubundaki meyvelerin solunum hızları 1. günde 20,18 CO₂/kg.sa iken bu değer 3. ve 5. günlerde artarak 28,73 CO₂/kg.sa'e ulaşmıştır. Kalan ölçüm periyodu boyunca bu meyvelerin solunum hızları düzenli olarak azalarak 15. günde 5,94 CO₂/kg.sa'e ve 20 günde ise 1,05 CO₂/kg.sa'e düşmüştür. NA+EK uygulamasındaki meyvelerin solunum değişimleri incelendiğinde, meyvelerin 1. günde 22,93 mlCO₂/kg.sa olan solunum hızları ilk günlerde çok büyük değişim göstermemiş ve 10. günde 19,12 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Bu günden itibaren 12. güne kadar NA+EK uygulamasına ait meyvelerin solunum hızları tekrar artış göstererek bu sürede 25,78 mlCO₂/kg.sa'e ulaşmıştır. Kalan ölçüm periyodunda bu grubun solunum hızı düzenli olarak azalarak 20. günde 9,39 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. 1-MCP uygulanan kivilerin solunum hızları muhafazanın 4. ayında en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Nitekim bu meyvelerin solunum hızları ölçümlerin 1. gününde 14,44 mlCO₂/kg.sa olarak belirlenmiştir. Bu değer 3. günün sonunda neredeyse yarı yarıya azalmış ancak 10. güne kadar tekrar artarak 11,27 mlCO₂/kg.sa'e ulaşmıştır. Bu meyvelerin solunum hızları kalan süre boyunca sürekli olarak azalarak 20. günde 1,50 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür.

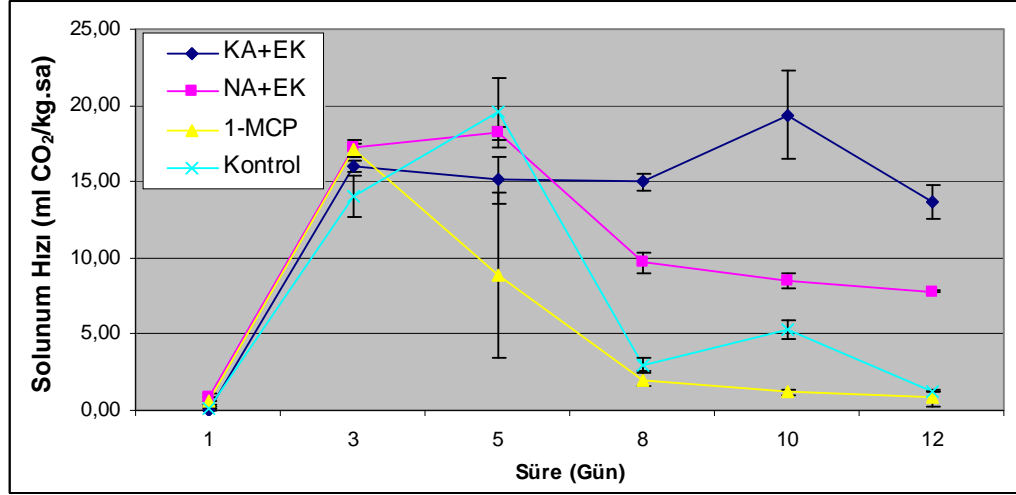
Kontrollü atmosferde etileni uzaklaştırılmış ortamda depolanan kıvillerin ölçümlerin başlangıcında 12.79 mlCO₂/kg.sa olarak saptanan solunum hızı değerleri sürekli olarak artmış ve 10. günde 17.13 mlCO₂/kg.sa'e ulaşmıştır. Bu meyvelerin solunum hızları kalan sürede düzenli olarak azalmış ve 20. günde 1.05 mlCO₂/kg.sa olarak belirlenmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 4 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamalarına maruz bırakılan ve 5 ay soğukta muhafaza edilen kıvillerin oda koşullarında solunum hızlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.25'de verilmiştir. Şekil 4.25 incelendiğinde, kıvillerin solunum hızlarının tüm uygulamalarda 5. ayın sonunda azalmaya başladığı söylenebilmektedir. Nitekim ölçümlerin 1. gününde kıvillerin solunum hızları 0.04 mlCO₂/kg.sa(KA+EK) ile 0.90 mlCO₂/kg.sa(NA+EK) arasında değişim göstermiştir. 3. günde ise solunum hızları tüm uygulamalarda artarak kontrol grubunda 14.01 mlCO₂/kg.sa, NA+EK grubunda 17.23 mlCO₂/kg.sa, 1-MCP grubunda 17.10 mlCO₂/kg.sa ve KA+EK grubunda ise 16.00 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Kontrol grubunda bu artış 5. gün de devam etmiş ancak kalan süre boyunca genellikle azalarak 12. günde 1.23 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. Benzer biçimde, NA+EK uygulamasının solunum hızı 5. günde artarak 18.17 mlCO₂/kg.sa'e ulaşırken, 8. günden itibaren sürekli azalan solunum hızı 12. günde 7.79 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Öte yandan 1-MCP uygulaması yapılan kıvillerde solunum hızı 5. günden itibaren azalmaya başlayarak 12. günde 0.81 mlCO₂/kg.sa'e

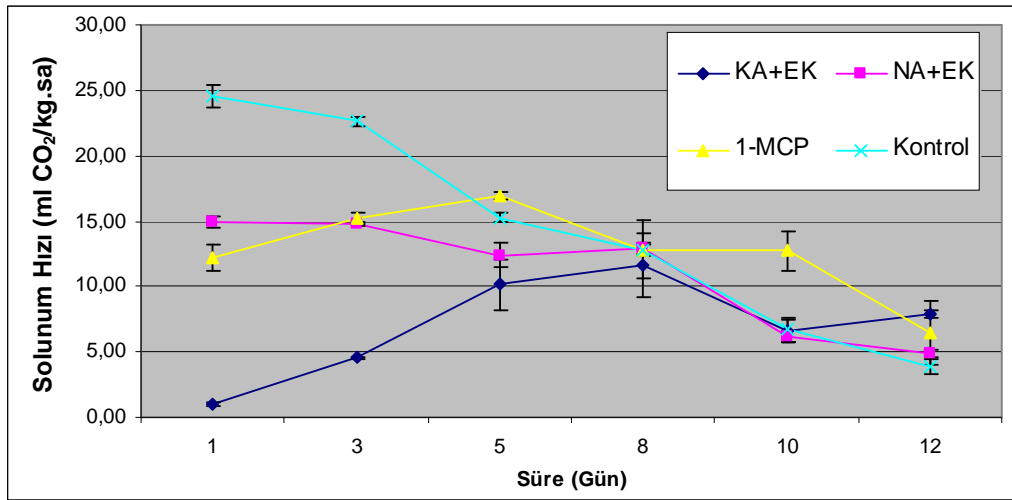
düşmüştür. KA+EK uygulamasında ise meyvelerin solunum hızları 5. ve 8. günlerde yaklaşık 15.00 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. 10. günün sonunda solunum seyri değişerek meyvelerin solunum hızları tekrar 19.39 mlCO₂/kg.sa'e yükselmiş ve 12. günde ise azalmaya başlayarak 13.69 mlCO₂/kg.sa olarak belirlenmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivi lerin 5 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

İkinci deneme yılında (2008/2009 deneme periyodu), farklı derim sonrası uygulamalarının 6 ay süreyle soğukta muhafaza edilen kivi lerin solunum hızları üzerine etkileri Şekil 4.26'da verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden görüleceği üzere, kivi lerin solunum hızları muhafaza sonunda ölçümlerin başlangıcından itibaren KA+EK uygulaması dışında yüksek seviyelerde seyretmiştir. Öte yandan en yüksek solunum hızı değerleri yine 1. deneme yılında ve diğer aylarda olduğu gibi kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. Bu gruba ait meyvelerin solunum hızları başlangıçta 24.53 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Bununla birlikte kontrol grubundaki kivi lerin solunumları ölçüm periyodu boyunca sürekli azalmıştır. Nitekim kontrol grubu meyvelerin 3. günde solunum hızları 22.63 mlCO₂/kg.sa iken 8. günde 12.84 mlCO₂/kg.sa ve 12. günde ise 3.85 mlCO₂/kg.sa olarak belirlenmiştir. Solunum hızlarındaki bu sürekli azalış NA+EK uygulamasında da görülmüştür. Bu gruba ait meyvelerin solunum hızları başlangıçta 14.90 mlCO₂/kg.sa iken 5. gün 12.40 mlCO₂/kg.sa'e, 12. gün ise 4.90 mlCO₂/kg.sa'e düşmüştür. Öte yandan 1-MCP ve KA+EK uygulamalarındaki solunum seyri diğer iki gruptan farklı olmuştur. Nitekim

başlangıçta 1-MCP uygulanan kivilerin solunum hızları 12.23 mlCO₂/kg.sa iken bir yükselişe geçerek 5. gün 16.93 mlCO₂/kg.sa'e ulaşmıştır. Ardından da 8. günden itibaren tekrar düşüşe geçerek 12. günde 6.45 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Muhafazanın altıncı ayında en düşük solunum hızı seyri birinci deneme yılında olduğu gibi KA+EK uygulamasında görülmüştür. Başlangıçta bu gruba ait kivilerin solunum hızları sadece 1.05 mlCO₂/kg.sa olarak ölçülmüştür. Bu kivilerin solunum hızları 1-MCP uygulamasında olduğu gibi bir süre artmış (8. güne kadar) ve ardından da azalmaya başlamıştır. Nitekim kontrollü atmosferde depolanan kivilerin solunum hızları 8. güne kadar 11.63 mlCO₂/kg.sa'e ulaşmış ve kalan sürede azalmaya başlayarak 12. günde 7.90 mlCO₂/kg.sa olarak saptanmıştır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 6 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler (mlCO₂/kg.sa)

Kivi klimakterik gösteren bir meyvedir, olgunlaşmayla birlikte solunum hızı ve etilen üretimi artmaktadır. Manolopoulou ve Papadopoulou (1998)'in yürüttükleri çalışmada, Allison, Bruno, Hayward ve Monty çeşitlerinde derimden sonra manav koşulları boyunca yapılan solunum ölçümlerinde, tüm çeşitlerdeki kiviler, klimakterik meyvelerin tipik solunum kurvesini göstermiştir.

Bizim çalışmamızda da farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin soğukta muhafazaları ardından 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen değişimler

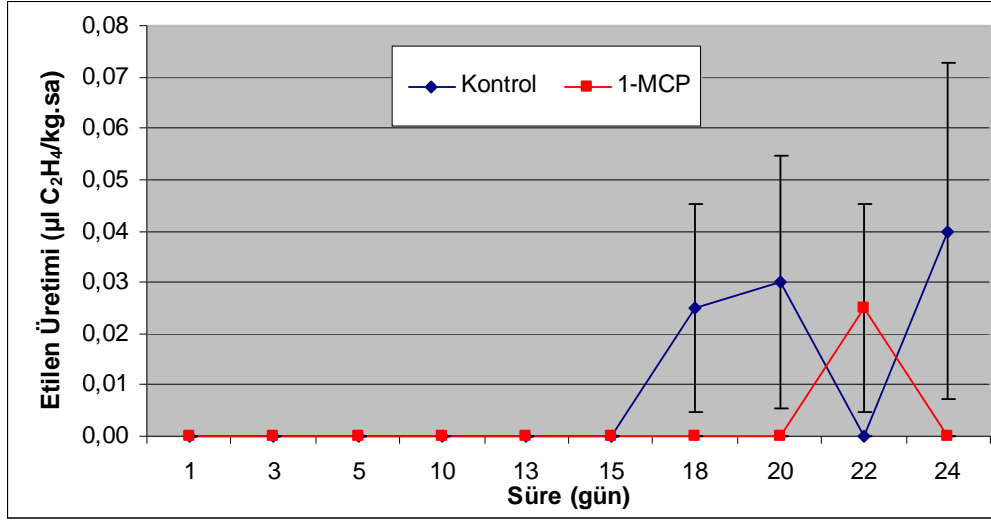
incelenmiştir. Yapılan solunum ölçümlerinde genellikle meyvelerin tipik solunum klimakteriği özelliği gösterdikleri saptanmıştır.

Öte yandan, kivileri KA'da muhafaza ederek hem etilen üretimlerini hem de solunum hızlarını azaltmak mümkündür. Böylelikle bu meyvelerin muhafaza ömürleri uzatılmış olacaktır (Harman vd 1982, Antunes ve Sfakiotakis 1997, Burdon vd 2005, Öz ve Eriş 2005). Çalışmamızda, özellikle KA+EK ve 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerin solunum hızları diğer uygulamalara göre belirgin biçimde düşük olmuştur. 1-MCP uygulamasındaki bu düşüklüğün meyvelerin etilen üretimlerinin kısıtlanmış olmasından ve dolayısıyla olgunlaşmanın yavaşlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda, 'Hayward' kivi çeşidinin düşük solunum hızına sahip olduğu ve solunum hızının en yüksek 25 mlCO₂/kg.sa'e yaklaştığı saptanmıştır. Arpaia ve ark. (1994), yapmış oldukları çalışmalarda 'Hayward' kivi meyvesinin solunum hızının, elma ve üzüm gibi düşük bir solunum hızına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, 20°C'de 27-36 mlCO₂/kg.sa solunum hızı saptandığını açıklamışlardır.

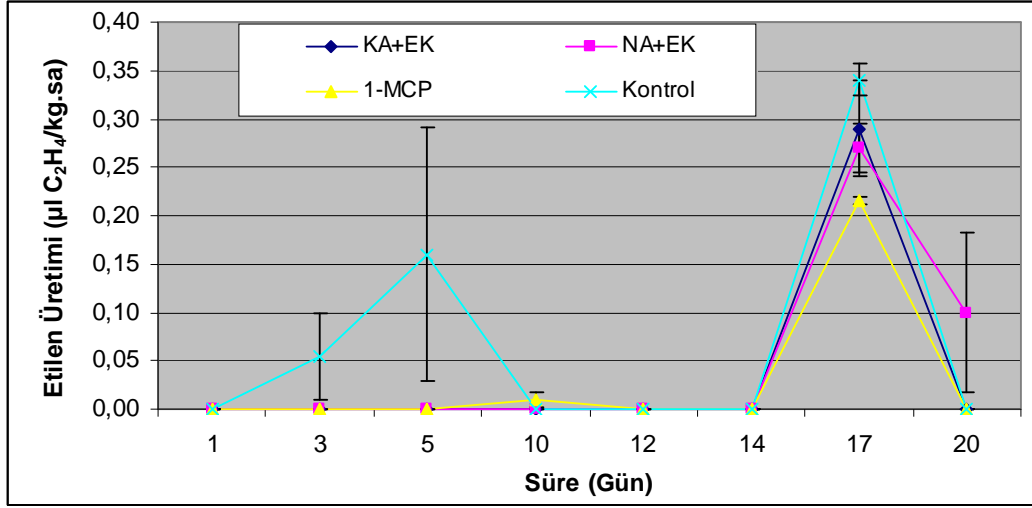
4.1.8.2. Etilen ölçümleri

Birinci deneme yılında (2007/2008 deneme periyodu), derimin ardından 1-MCP uygulaması yapılan kivilerin ve yapılmayan kontrol meyvelerinin oda koşullarında etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.27'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere her iki uygulamada da ölçümün 15. gününe kadar meyvelerde etilen üretimi gerçekleşmemiştir. Çok düşük düzeylerde gerçekleşen etilen üretimi kontrol grubu meyvelerinde 18. ve 20. günde ancak 0.03 µl C₂H₄/kg.sa'e, 24. günde ise 0.04 µl C₂H₄/kg.sa'e ulaşabilmiştir. Öte yandan 1-MCP uygulaması yapılan kivilerde ise 22. günde bu değer 0.03 µl C₂H₄/kg.sa olarak saptanırken 24. günde etilen üretimi tekrar sıfıra düşmüştür (Şekil 4.27).



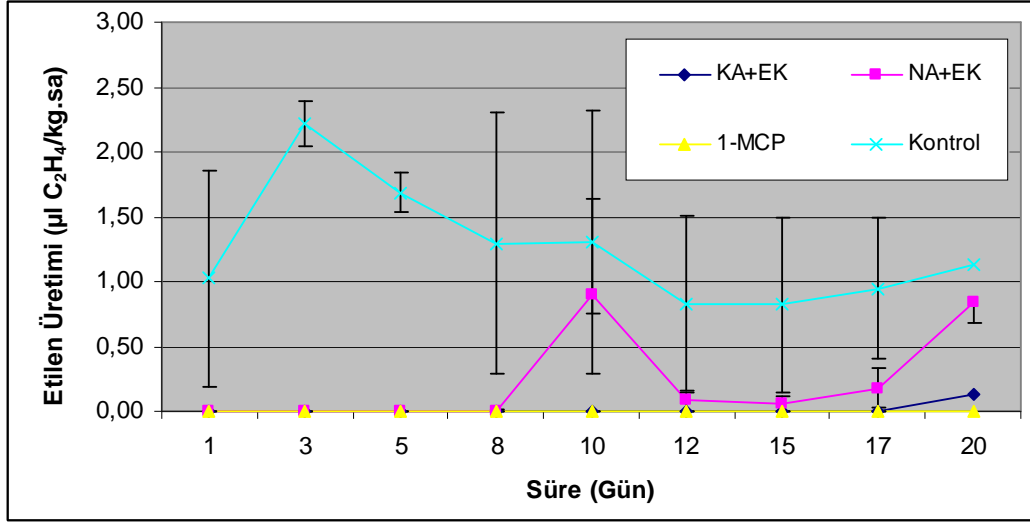
Şekil 4.27. Birinci deneme yılında derim zamanı 1-MCP uygulanan ve uygulanmayan kıvillerin 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µl C₂H₄/kg.sa)

Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamalarının 1 ay soğukta muhafaza edilen ve ardından da 20°C'de bekletilen kıvillerin etilen üretimleri üzerine etkileri Şekil 4.28'de verilmiştir. Bu şekil incelendiğinde görülmektedir ki genel olarak kontrol grubu dışında uygulamaların tümünde 17. güne kadar etilen üretimi gerçekleşmemiştir. Öte yandan kontrol grubundaki kıvillerin etilen üretimleri 3. ve 5. günlerde çok az bir miktar artarak sırasıyla 0.06 µlC₂H₄/kg.sa ve 0.16 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülmüştür. Ardından bu meyveler de diğer uygulamalardaki gibi 17. güne kadar etilen üretmemişlerdir. Ölçümlerin 17. gününde ise tüm uygulamalarda etilen üretimi bakımından bir yükseliş gerçekleşmiştir. Nitekim bu sürede kontrol grubundaki meyvelerin etilen üretimleri 0.34 µlC₂H₄/kg.sa olarak saptanmıştır. Bu değer NA+EK uygulamasındaki meyvelerde 0.27 µlC₂H₄/kg.sa, 1-MCP uygulamasında 0.22 µlC₂H₄/kg.sa ve KA+EK uygulamasında ise 0.29 µlC₂H₄/kg.sa olarak belirlenmiştir. Tüm uygulamalarda meyvelerin etilen üretimleri, ölçümlerin 20. gününde tekrar sıfıra düşmüştür (Şekil 4.28).



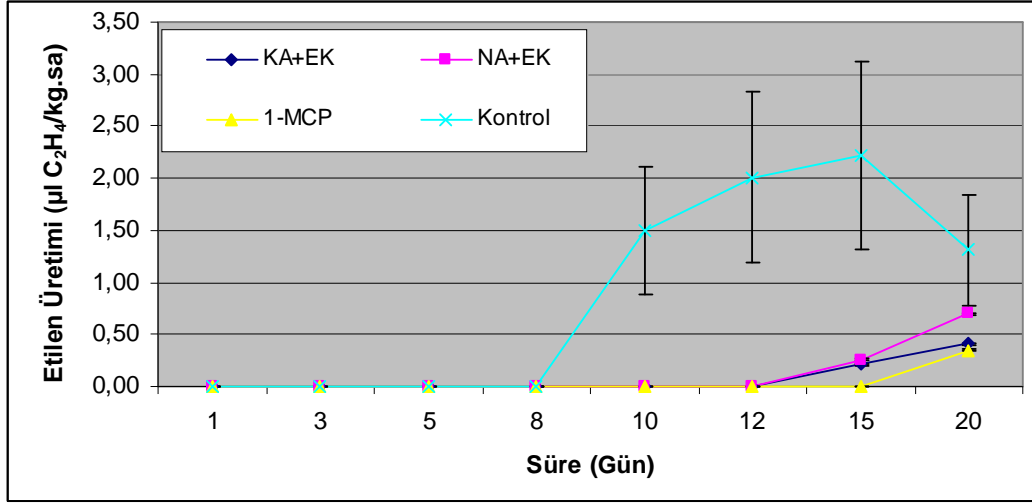
Şekil 4.28. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvilerin 1 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamalarının 2 ay 0°C'de depolanan ve ardından oda koşullarında bekletilen kıvilerin etilen üretimleri üzerine etkileri Şekil 4.29'da verilmiştir. Bu şekilden de görüldüğü üzere, bu ölçüm periyodunda en yüksek etilen üretimi kontrol grubu meyvelerinde gerçekleşmiştir. Nitekim ölçümlerin 1. gününde 1.03 µlC₂H₄/kg.sa olarak saptanan etilen üretimi, 3. günde 2.22 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiş ve 5. günde tekrar 1.69 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. Bu değer ölçüm periyodunun 15. gününe kadar sürekli azalarak 0.82 µlC₂H₄/kg.sa olarak belirlenmiştir. Bu süreden itibaren etilen üretimi tekrar artışa geçerek 20. günde 1.13 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiştir. Bununla birlikte NA+EK uygulaması yapılan kıvilerde ilk 5 günde ve kontrollü atmosferde depolanan meyvelerde ilk 17 günde ve 1-MCP uygulanan kıvilerde ise tüm ölçüm periyodu boyunca hiç etilen üretimi saptanmamıştır. Normal atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan kıvilerde 10. günde 0.91 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselen etilen üretimi 12. ve 15. günlerde tekrar azalmış ve 17. günde artışa geçerek 0.18 µlC₂H₄/kg.sa olarak belirlenmiştir. 20. günde bu değer 0.84 µlC₂H₄/kg.sa'e kadar ulaşmıştır. Kontrollü atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan kıvilerde ise ancak ölçümün 20. gününde etilen üretimi başlamış ve bu değer 0.13 µlC₂H₄/kg.sa olarak saptanmıştır (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvilerin 2 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

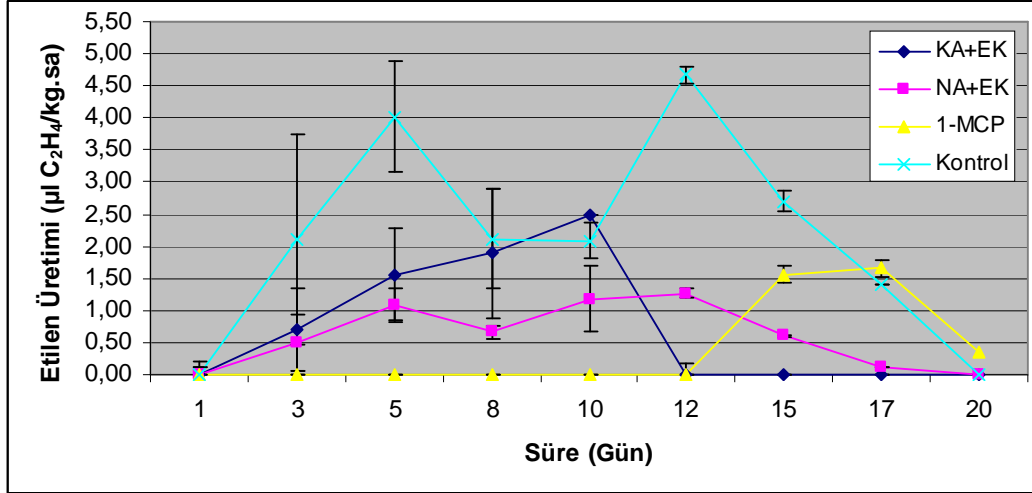
Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 3 ay soğukta muhafaza edilen ve ardından 20°C'de bekletilen kıvilerin etilen üretimleri üzerine etkileri Şekil 4.30'da verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden görüleceği üzere, ölçümlerin ilk sekiz gününde uygulamaların hiçbirinde etilen üretimi saptanmamıştır. Öte yandan bu süreç KA+EK uygulaması yapılan kıvilerde ölçümün 15. gününe ve 1-MCP uygulaması yapılanlarda ise 20. güne kadar bu şekilde devam etmiştir. Kontrol grubundaki meyvelerin etilen üretimi 10. günde 1.50 µlC₂H₄/kg.sa'e 15. günde 2.22 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselirken 20. günde ise tekrar 1.31 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. NA+EK uygulamasında ölçümün 15. gününde etilen üretimi ancak 0.26 µlC₂H₄/kg.sa'e ve 20. günde de 0.70 µlC₂H₄/kg.sa'e kadar yükselmiştir. Bununla birlikte 1-MCP uygulaması beklendiği üzere kıvilerin etilen üretimlerini baskı altına almıştır. Nitekim bu meyvelerin etilen üretimleri 20. günün sonunda ancak 0.35 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülmüştür. Kontrollü atmosferde etileni uzaklaştırılmış ortamda depolanan kıvilerde ise meyvelerin etilen üretimi ancak 15. günde 0.21 µlC₂H₄/kg.sa'e ve 20. günde ise 0.41 µlC₂H₄/kg.sa'e ulaşmıştır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 3 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

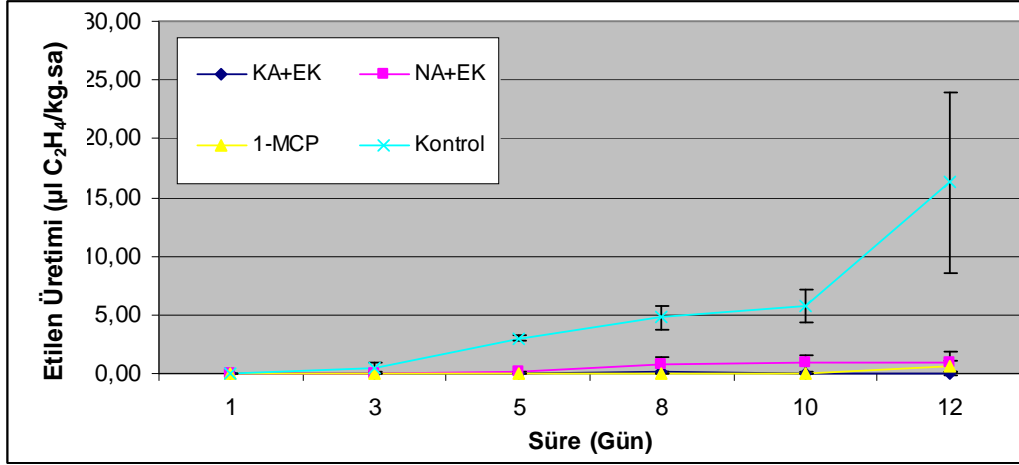
Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 4 ay depolanan ve ardından 20°C'de bekletilen kıvillerin etilen üretimleri üzerine etkileri Şekil 4.31'de verilmiştir. Bu şekle göre, kıvillerin etilen üretimleri genel olarak 4. ayın sonunda ilk aylara göre daha yüksek seviyelere çıkmıştır. Nitekim 3. günden itibaren 1-MCP uygulaması dışında tüm uygulamalarda etilen üretimi başlamıştır. Ölçümün 3. gününde kontrol grubu meyvelerinin etilen üretimleri 2.10 µlC₂H₄/kg.sa iken 5. gün 4.02 µlC₂H₄/kg.sa olarak saptanmıştır. Bu değer 8. ve 10. günlerde yaklaşık olarak 2.00 µlC₂H₄/kg.sacivarında ölçülürken, 12. günde bir maksimum yaparak 4.67 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiştir. Öte yandan 15. günden itibaren azalmaya başlayan etilen üretimi 20. günde sıfır olarak belirlenmiştir. NA+EK uygulamasında etilen üretimi bakımından kontrol grubuyla benzerlik göstermiştir. Nitekim kıvillerin 3. günde 0.5 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülen etilen üretimleri, 5. günde 1.09 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiştir. Etilen üretimi bu grupta 8. günde azalmış, 10. ve 12. günlerde artışa geçerek sırasıyla 1.18 µlC₂H₄/kg.sa ve 1.27 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülmüştür. Kalan ölçüm süresi boyunca sürekli azalan etilen üretimi 20. günde sıfıra ulaşmıştır. 1-MCP uygulamasında ise ilk etilen üretimi 15. günden itibaren gerçekleşmiştir. Bu sürede 1.56 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülen etilen üretimi, 17. günde 1.66 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiş ve 20. günde ise 0.34 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. 4. ayda KA+EK uygulaması yapılan kıvillerin etilen üretimleri farklılık göstererek 10. güne kadar sürekli olarak artmıştır. Nitekim 3. günde kıvillerin etilen üretimi 0.70 µlC₂H₄/kg.sa iken, 5. günde 1.56

$\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.sa}$ 'e ve 10. günde ise $2.48 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.sa}$ 'e yükselmiştir. Bu grubun meyvelerinde kalan ölçüm periyodu boyunca etilen üretimi gerçekleşmemiştir (Şekil 4.31).



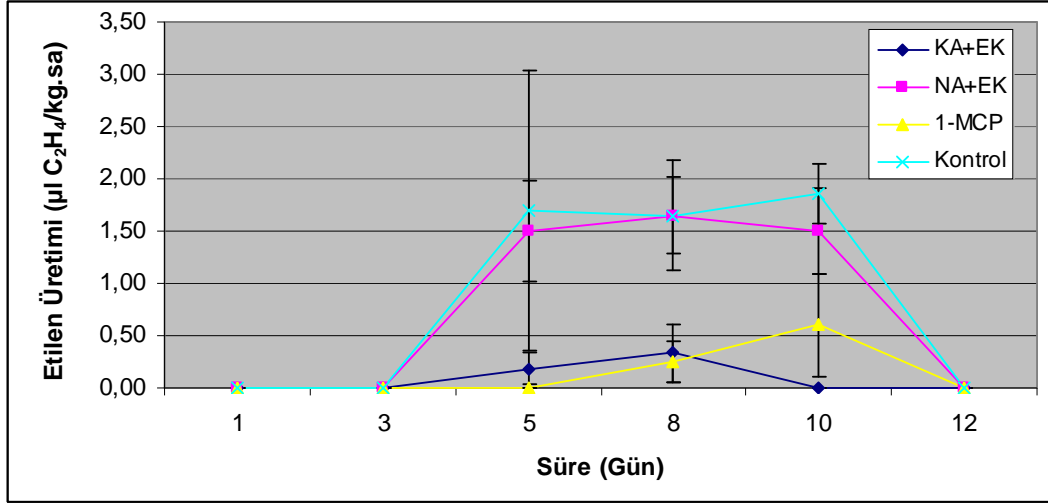
Şekil 4.31. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvilerin 4 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C 'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler ($\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.sa}$)

Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 5 ay soğukta muhafaza edilen ve ardından 20°C 'de bekletilen kıvilerin etilen üretimleri üzerine etkileri Şekil 4.32'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden görüleceği üzere bu ayın sonunda en yüksek etilen üretimleri diğer aylarda olduğu gibi kontrol grubu meyvelerinde tespit edilmiştir. Öte yandan en düşük etilen üretimi ise 12 günlük ölçüm periyodu boyunca neredeyse hiç etilen üretmeyen KA+EK uygulamasına ait meyvelerde saptanmıştır. Diğer iki uygulamada, 1-MCP uygulamasındaki meyveler ise ölçümün 12. gününe kadar hiç etilen üretmemiş ve 12. günde etilen üretimleri ancak $0.65 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.sa}$ olarak belirlenmiştir. NA+EK uygulaması yapılan kıvilerde ise etilen üretimi 8. günden itibaren başlamış ve 12. güne kadar bu üretimde büyük bir değişim yaşanmamıştır. Nitekim bu grubun etilen üretimi 8.günde $0.80 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.sa}$ iken 12. günde ancak $0.99 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.sa}$ 'e ulaşmıştır (Şekil 4.32).



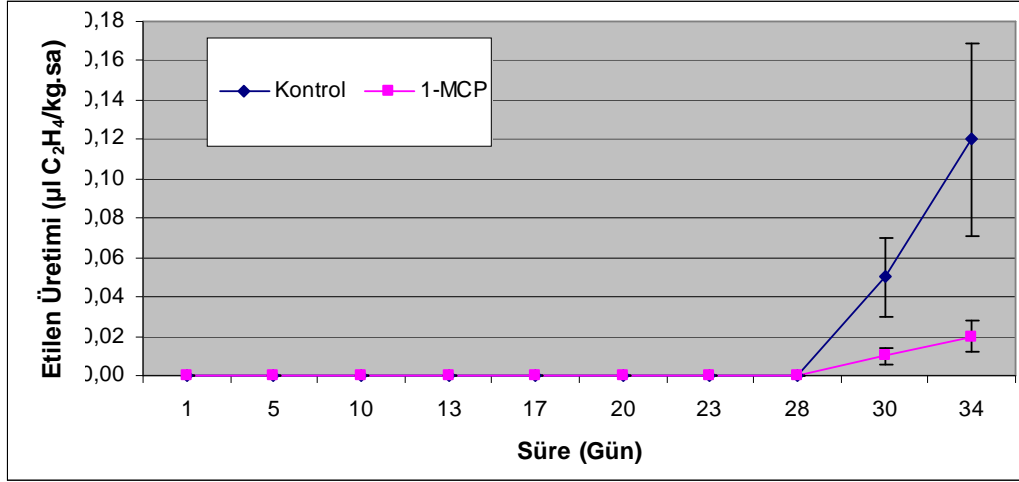
Şekil 4.32. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvilerin 5 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 6 ay depolanmış ve ardından 20°C'de bekletilen kıvilerin etilen üretimleri üzerine etkileri Şekil 4.33'de verilmiştir. Şekil 4.33'ün incelenmesinden görüleceği üzere ölçümlerin ilk 3 gününde hiçbir uygulamada etilen üretimi gerçekleşmemiştir. Öte yandan uygulamalar içinde en yüksek etilen üretimi kontrol grubuna ait meyvelerden elde edilmiştir. Nitekim ölçümlerin 5. gününde kontrol meyvelerinin etilen üretimleri 1.69 µlC₂H₄/kg.sa iken bu uygulamayı 1.50 µlC₂H₄/kg.sa ile NA+EK uygulaması ve 0.19 µlC₂H₄/kg.sa ile KA+EK uygulaması izlemiştir. Bununla birlikte 5. ölçüm gününde 1-MCP grubunda hiç etilen üretimi saptanmamıştır. Kontrol grubu ve NA+EK uygulamasına ait meyvelerin etilen üretimleri 8. günde 1.65 µlC₂H₄/kg.sa ile birbirine eşit bulunmuştur. Aynı sürede 1-MCP ve KA+EK uygulamalarındaki meyvelerin etilen üretimleri ise sırasıyla 0.25 µlC₂H₄/kg.sa ve 0.34 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülmüştür. Kontrol grubunun etilen üretimi 10. günde 1.85 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselirken, NA+EK uygulamasındaki kıvilerin etilen üretimi 1.50 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. 1-MCP uygulamasının etilen üretimi ise bu sürede kontrol grubu meyvelerinde olduğu gibi bir miktar artarak 0.60 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülmüştür. Öte yandan KA+EK uygulamasındaki meyveler 10. günde ve diğer üç uygulamadaki kıviler ise 12. günde hiç etilen üretmemişlerdir (Şekil 4.33).



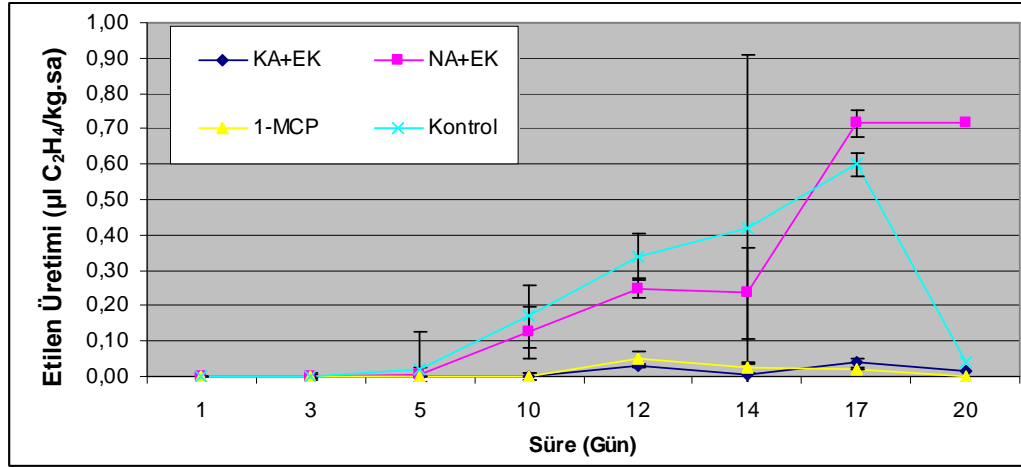
Şekil 4.33. Birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 6 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

İkinci deneme yılında (2008/2009 deneme periyodu), derimin ardından 1-MCP uygulaması yapılan ve yapılmayan kontrol meyvelerinin 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.34'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere, kontrol grubundaki meyveler ölçüm periyodunun 20. gününe kadar ve 1-MCP uygulanan kıviller ise 22. güne kadar hiç etilen üretmemişlerdir. Kontrol grubu meyvelerinin etilen üretimi 22. günde 0.02 µlC₂H₄/kg.sa ve 24. günde 0.05 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülmüştür. 1-MCP uygulanan kıvillerin etilen üretimi ise 24. günde ancak 0.01 µlC₂H₄/kg.sa olarak saptanmıştır (Şekil 4.34).



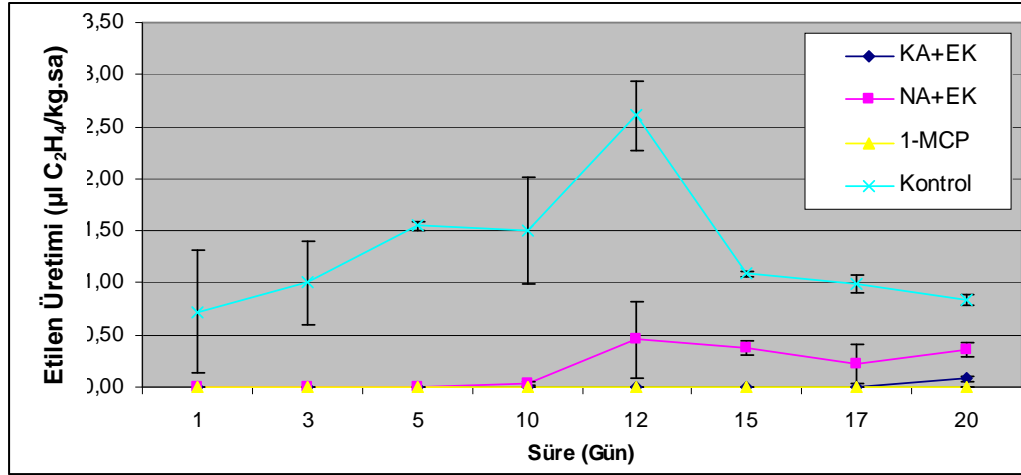
Şekil 4.34. İkinci deneme yılında derim zamanı 1-MCP uygulanan ve uygulanmayan kıvillerin 20°C’de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamaları yapılarak 1 ay soğukta muhafaza edilen ve ardından oda koşullarında 20 gün süreyle bekletilen kıvillerin etilen üretimlerindeki değişimler Şekil 4.35’de verilmiştir. Bu şekle göre, depolamanın ilk ayında meyvelerin etilen üretimleri çok düşük seviyelerde kalmıştır. Nitekim kontrol ve NA+EK uygulamalarındaki meyveler ilk 3 günde ve 1-MCP ile KA+EK uygulamalarındaki meyveler ise ilk 10 günde hiç etilen üretmemişlerdir. Ölçümün 10. gününde kontrol grubunun etilen üretimi 0.17 µlC₂H₄/kg.sa iken, NA+EK uygulamasındaki meyvelerin etilen miktarları 0.13 µlC₂H₄/kg.sa olarak saptanmıştır. Her iki uygulamada da meyvelerin etilen üretimleri zamanla artarak kontrol grubunda 17. günde 0.60 µlC₂H₄/kg.sa’ye ve NA+EK grubunda ise 0.72 µlC₂H₄/kg.sa’ye ulaşmıştır. Ölçümün 20. gününde 1-MCP uygulamasının etilen üretimi sabit kalırken kontrol grubunda bu değer 0.04 µlC₂H₄/kg.sa’ye düşmüştür. 1-MCP uygulanan kıvillerde ölçüm periyodu boyunca saptanan en yüksek etilen miktarı 12. günde 0.05 µlC₂H₄/kg.sa olarak bulunmuştur. Bu değer KA+EK grubundaki meyvelerde ise 17. günde 0.04 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülmüştür (Şekil 4.35).



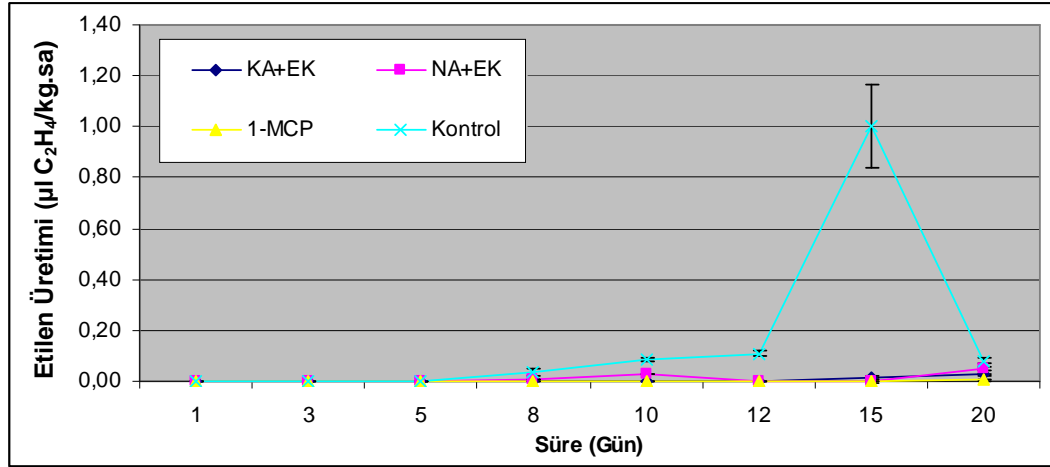
Şekil 4.35. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivi lerin 1 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 2 ay soğukta depolanan ve ardından oda koşullarında bekletilen kivi lerin etilen üretimleri üzerine etkisi Şekil 4.36'da verilmiştir. Bu şekilden de görüleceği üzere, 1-MCP uygulanan kivi ler birinci yılında olduğu gibi tüm ölçüm periyodu boyunca etilen üretmemişlerdir. Bununla birlikte KA+EK uygulaması yapılan kivi ler ise son ölçüm gününe kadar hiç etilen üretmezken bu meyvelerde 20. günde ancak 0.08 µlC₂H₄/kg.sacivarında etilen saptanmıştır. NA+EK uygulamasında ilk 10 gün neredeyse hiç etilen belirlenemezken, 12. günde etilen üretimleri 0.46 µlC₂H₄/kg.sa olarak tespit edilmiştir. Bu meyvelerin etilen üretimleri 17. güne kadar düzenli olarak azalarak 0.23 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. Depolamanın 2. ayında kontrol grubunun etilen üretimleri 12. güne kadar genellikle düzenli olarak artış göstermiştir ve ardından 20. güne kadar sürekli azalmıştır. Nitekim ölçümün 1. gününde bu meyvelerin etilen üretimleri 0.72 µlC₂H₄/kg.sa iken 5. günde 1.55 µlC₂H₄/kg.sa'e, 12. günde ise 2.61 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiştir. Bu değer ölçümün 20. gününe kadar 0.84 µlC₂H₄/kg.sa'e kadar düşmüştür (Şekil 4.36).



Şekil 4.36. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 2 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

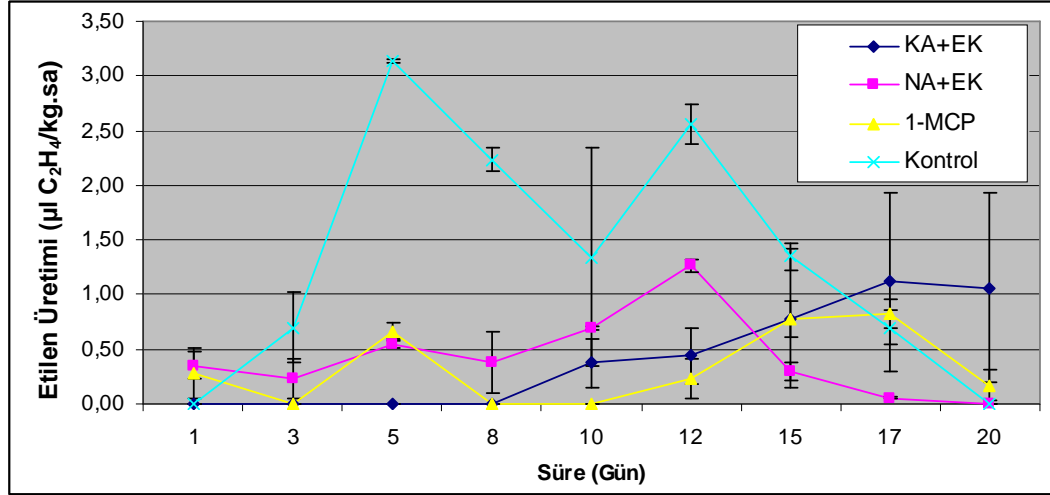
İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 3 ay soğukta depolanan ve ardından 20 gün 20°C'de bekletilen kıvillerin etilen üretimleri üzerine etkileri Şekil 4.37'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinde görüleceği üzere, kontrol grubu dışında diğer uygulamaların hepsinde neredeyse tüm ölçüm periyodu boyunca hiç etilen üretimi gerçekleşmemiştir. Kontrol grubundaki meyvelerde ise 8. günde 0.04 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülen etilen üretimi sürekli artarak 15. günde 1.00 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiştir. Daha sonra azalmaya başlayan etilen üretimi 20. günde 0.08 µlC₂H₄/kg.sa olarak saptanmıştır. Diğer uygulamalara ait meyvelerin 20. gündeki etilen üretimleri ise NA+EK uygulamasında 0.05 µlC₂H₄/kg.sa, 1-MCP uygulamasında 0.01 µlC₂H₄/kg.sa ve KA+EK uygulamasında 0.03 µlC₂H₄/kg.sa olarak belirlenmiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 3 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

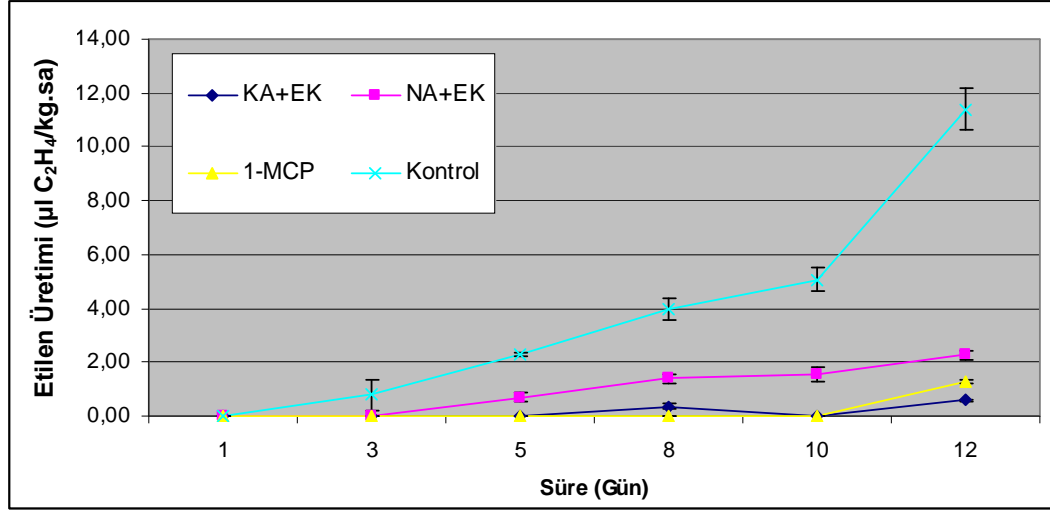
İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 4 ay 0°C'de depolanan ve ardından oda koşullarında 20 gün boyunca bekletilen kivilerin etilen üretmeleri üzerine etkileri Şekil 4.38'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden görüldüğü üzere, tüm uygulamalardaki meyvelerin etilen üretimleri 4. ayda daha yüksek seviyelere ulaşmıştır. Nitekim başlangıçta etilen üretimi saptanmayan kontrol grubu meyvelerin etilen miktarı artış göstererek 3. günde 0.70 µlC₂H₄/kg.sa'e ve 5. günde 3.14 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiştir. Bu meyvelerin etilen üretimleri 8. ve 10. günlerde azalmıştır ancak 12. güne kadar tekrar artış göstererek 2.56 µlC₂H₄/kg.sa'e ulaşmıştır. Kalan ölçüm periyodu boyunca kontrol meyvelerinin etilen üretimleri azalarak 20. günde hiç etilen saptanmamıştır. NA+EK uygulamasındaki meyvelerin etilen üretimleri ölçümlerin 12. gününe kadar düzensiz olarak artıp azalmıştır. Nitekim başlangıçta 0.35 µlC₂H₄/kg.sa olan meyvelerin etilen üretimleri 3. günde 0.23 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. Bu değer 5. güne kadar artmış ve 0.55 µlC₂H₄/kg.sa'e ulaşmıştır. 8. ve 10. günlerde tekrar azalıp artan etilen üretimi 12. günde 1.27 µlC₂H₄/kg.sa'e ulaşmıştır. Bu süreden sonra düzenli olarak azalmış ve 20. günde bu meyvelerde hiç etilen saptanmamıştır. 1-MCP uygulanan kivilerin başlangıçtaki etilen üretimleri 0.28 µlC₂H₄/kg.sa olarak ölçülmüştür. Bu değer 5. güne kadar 0.66 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiş ve 12. güne kadar ise 0.23 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. Daha sonra bu meyvelerin etilen üretimleri artarak 17. günde 0.83 µlC₂H₄/kg.sa'e ulaşmış ve ardından 20. günde 0.17 µlC₂H₄/kg.sa olarak saptanmıştır. Dördüncü ayın sonunda KA+EK uygulanan kivilerin ölçümlerin ilk 8

gününde hiç etilen üretmemişlerdir. Kalan ölçüm periyodunda bu meyvelerin etilen üretimleri sürekli olarak artarak 17. günde $1.12 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$ 'e yükselmiştir (Şekil 4.38).



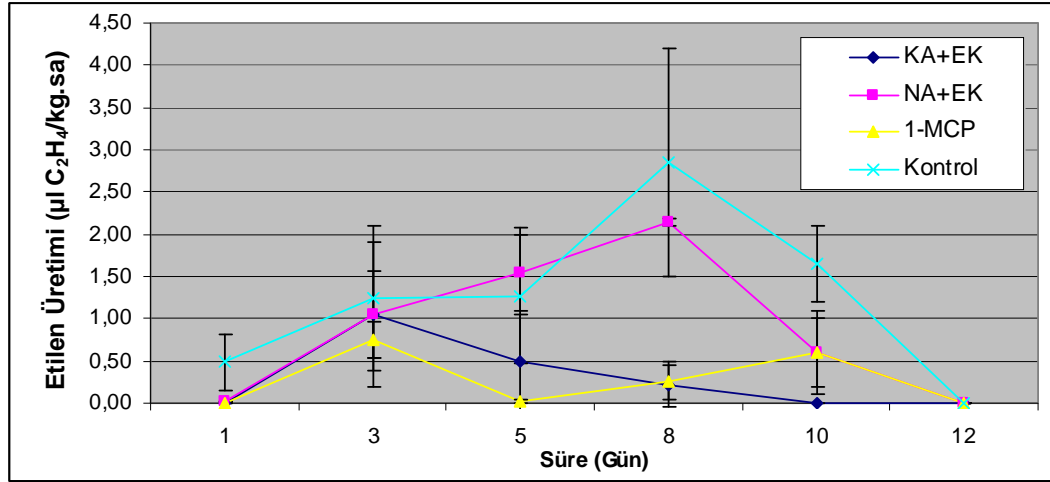
Şekil 4.38. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvilerin 4 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C 'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler ($\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$)

İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 5 ay soğukta muhafaza edilen ve sonra 20°C 'de bekletilen kıvilerin etilen üretimleri üzerine etkileri Şekil 4.39'da verilmiştir. Bu şekilde de görüldüğü üzere, bu ayda da en yüksek etilen üretimleri kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. Nitekim bu gruba ait meyvelerin etilen üretimleri sürekli olarak artarak 12. günde $11.40 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$ 'e yükselmiştir. NA+EK uygulamasında ise meyveler ilk 3 gün etilen üretmezken 5. günde $0.70 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$ etilen üretmiştir. Bu değer kalan ölçüm periyodu boyunca sürekli artarak 12. günde $2.26 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$ 'e ulaşmıştır. Diğer aylarda olduğu gibi bu ayda da 1-MCP uygulaması yapılan kıvilerin etilen üretimleri çok düşüktür. Nitekim bu meyveler 10. güne kadar etilen üretmezken, 12. günde ise açığa çıkardıkları etilen miktarları $1.27 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$ olarak ölçülmüştür. Birinci deneme yılında olduğu gibi KA+EK uygulaması yapılan kıvilerin etilen üretimleri de 1-MCP gibi çok düşük seviyelerde saptanmıştır. Bu meyveler ölçümün ilk 5 gününde hiç etilen üretmezken 8. günde ölçülen etilen miktarı $0.37 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$ ve 12. günde ise $0.59 \mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kıvillerin 5 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının 6 ay soğukta muhafaza edilen ve ardından 20°C'de bekletilen kıvillerin etilen üretimleri üzerine etkileri Şekil 4.40'da verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden görüleceği üzere, ölçümlerin 1. gününde kontrol grubuna ait meyvelerin etilen üretimleri 0.49 µlC₂H₄/kg.sa iken bu değer sürekli artarak 8. günde 2.85 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiş ve 10. günde ise tekrar 1.65 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. Benzer değişim NA+EK uygulamasında da görülmüştür. Nitekim bu meyvelerin etilen üretimleri başlangıçta 0.02 µlC₂H₄/kg.sa iken 8. güne kadar 2.15 µlC₂H₄/kg.sa'e ulaşmıştır ve ardından 10. günde 0.60 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. Öte yandan 1-MCP uygulanan kıvillerin etilen üretimleri 3. günde 0.75 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselmiş ve 8. güne kadar 0.25 µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. Ancak bu uygulamada diğer uygulamalardan farklı olarak 10. günde etilen üretimi artmış ve 0.60 µlC₂H₄/kg.sa olarak belirlenmiştir. KA+EK uygulamasına ait kıvillerin etilen üretimleri ölçümün 3. gününde 1.05 µlC₂H₄/kg.sa'e yükselirken 5. gününde 0.49 µlC₂H₄/kg.sa'e, 8. günde 0.23 µlC₂H₄/kg.sa'e ve 10. günde sıfır µlC₂H₄/kg.sa'e düşmüştür. Ölçümlerin 12. gününde hiçbir uygulamada etilen üretimi saptanmamıştır (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin 6 ay süreyle depolanmalarının ardından 20°C'de etilen üretimlerinde meydana gelen değişimler (µlC₂H₄/kg.sa)

Klimakterik meyvelerin çoğu, düşük depolama sıcaklığında etilen üretimine düşük de olsa devam etmektedirler. Antunes ve Sfakiotakis (2002) ise, kivi meyvesinin 11-14.8°C altındaki sıcaklıklarda etilen üretiminin neredeyse durduğunu belirtmektedirler. Bu konuda, ayrıca, Pratt ve Reid (1974), Kader (1981), Manolopoulou ve Papadopoulou (1997) da 'Hayward' kivi meyvelerinde benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da her iki deneme yılında 'Hayward' kivi çeşidinde saptanan etilen üretimleri sınırlı düzeyde kalmıştır.

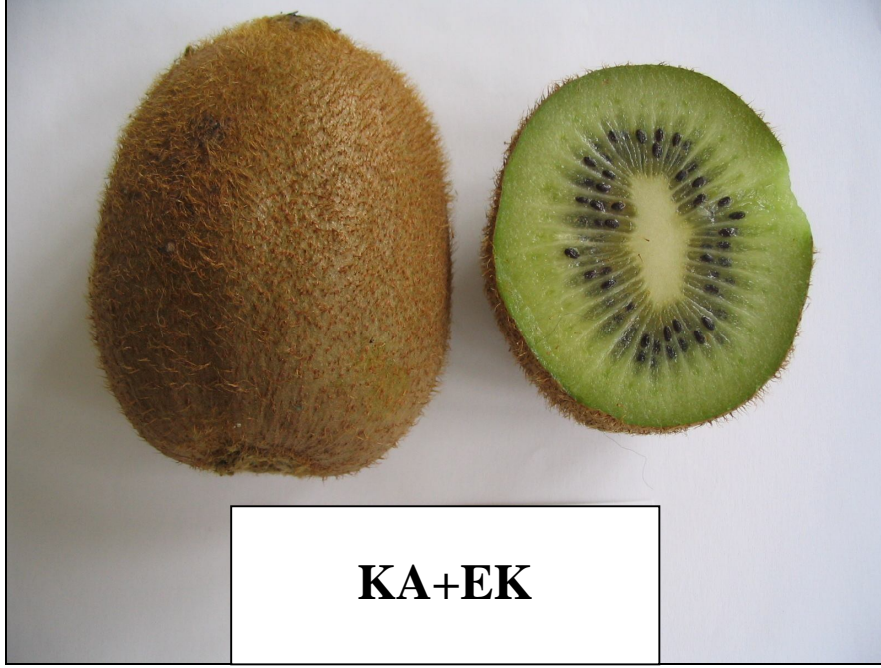
Kivinin olgunlaşması diğer tipik klimakterik meyvelerden farklı gibi görünmektedir. Çünkü derimden sonra etilenin otokatalitik üretimi çok değişkendir (Pratt ve Reid, 1974). Görünen odur ki kivi meyvesi etileni otokatalitik olarak üretmez ve genellikle otokatalitik etilen üretimi için dışsal etilen kaynağına ihtiyaç duyar (Ikoma vd 1998). Öyle ki kivi tamamen etilene maruz kalır kalmaz, meyve yüksek miktarda etilen sentezlemeye ve olgunlaşmaya başlar ve meyve hızla yumuşar ve yaşlanır. Etilene maruz kalmış kivilerin hızla yaşlanmalarını önlemek ve raf ömürlerini uzatmak için, meyvenin yüksek seviyelerdeki etilen üretiminin azaltılması gerekmektedir. Kivi dışsal etilene çok fazla hassastır. Meyve 20°C'de 1 ppm gibi çok düşük miktarlarda bile birkaç saat içinde hızla olgunlaşır. Yemeye hazır kivilerin eldesi için olgunlaşmamış kivilerin bulunduğu torbalara olgun bir elma veya muz koymak mümkündür veya pazara sunmadan önce etilen uygulaması yapılabilir. 0°C'de meyvenin

yumuşaması için ortamda 0.01-0.03 ppm etilenin bulunması yeterlidir (Crisosto ve Kader 1999). Atmosfer bileşimine ilave olarak etilen miktarının kontrol edildiği depolarda muhafaza edilen kivi meyvelerinden, oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır (Athanasopoulos vd., 1997; Thomai vd., 1997). Bizim çalışmamızda da özellikle kontrollü atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan kivilerin etilen üretimleri çok düşük seviyelerde ölçülmüştür. Sadece depo atmosferinden etilenin uzaklaştırıldığı uygulamada ise kivilerin etilen üretimleri kontrol grubuna göre çok düşük olmuştur.

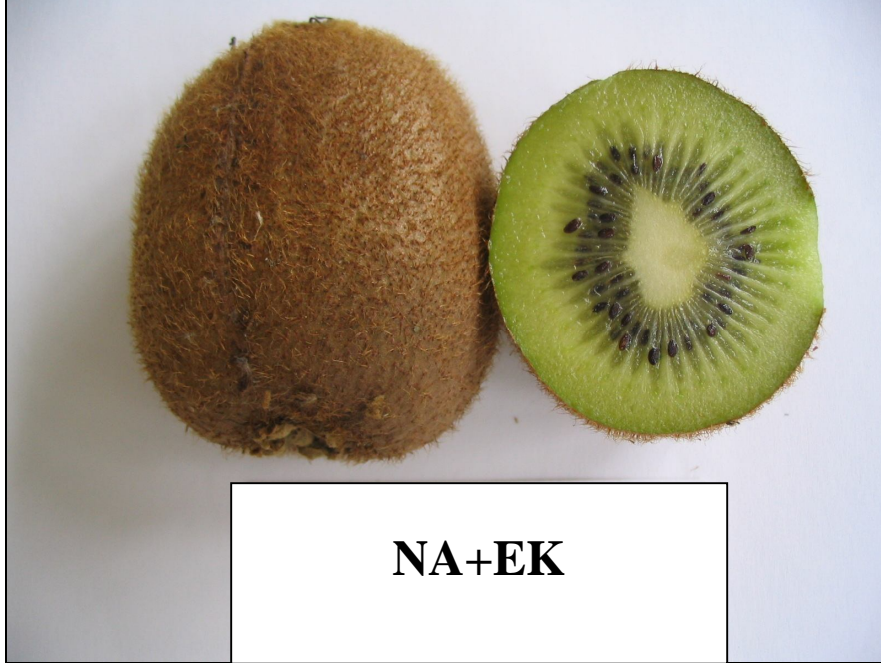
Son yıllarda geliştirilen 1-metilsiklopropan (1-MCP) adındaki kimyasal bitki dokularındaki etilen reseptörlerine bağlanır ve etilenin hareketini engeller. Muzlara, elmalara ve domateslere uygulanan MCP etilen üretimini ve/veya etilen tarafından teşvik edilen olgunlaşmayı erteler veya engeller. Derimden sonra kivilere uygulanınca, 1-MCP solunum hızını yavaşlatır, etilen üretimini kısıtlar ve meyvenin yumuşamasını azaltır (Hewett vd., 1999). Bizim çalışmamızda da 1-MCP uygulanarak depolanan kivilerin etilen üretimleri düşük olmuştur.

Bazı araştırmacılar göre, kivinin tam olgunlaştığında çok az etilen üretir (Pratt ve Reid 1974). Denemelerimizden elde edilen sonuçlara göre, özellikle depolama periyodunun son aylarında ve etilen ölçümlerinin sonlarında uygulamaların genelinde kivilerin çok az miktarlarda etilen ürettikleri saptanmıştır.

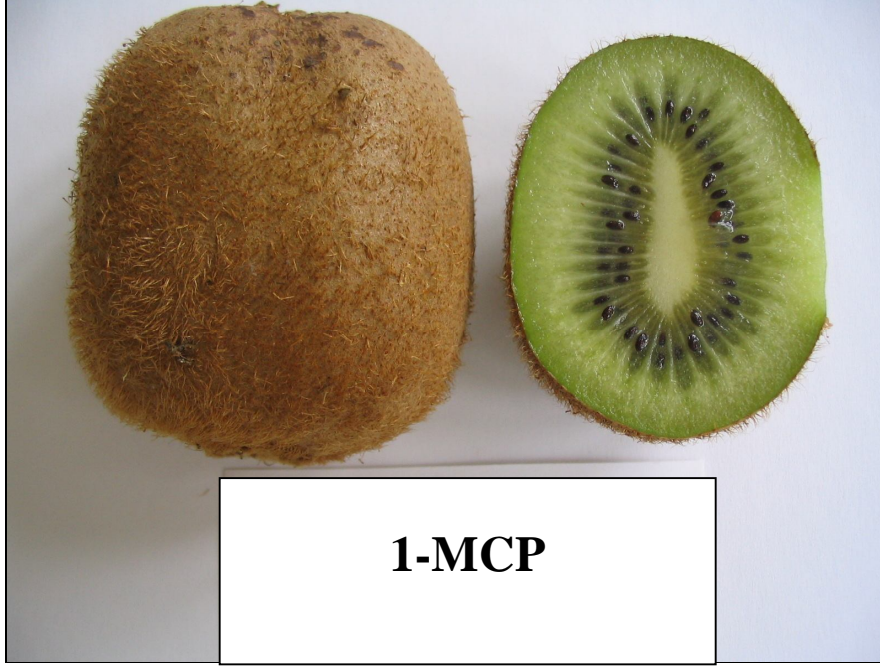
İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu), farklı derim sonrası uygulamaları yapılan ve 6 ay süreyle depolanan kivilerin genel görünüşleri Şekil 4.41, Şekil 4.42, Şekil 4.43 ve Şekil 4.44'de verilmiştir.



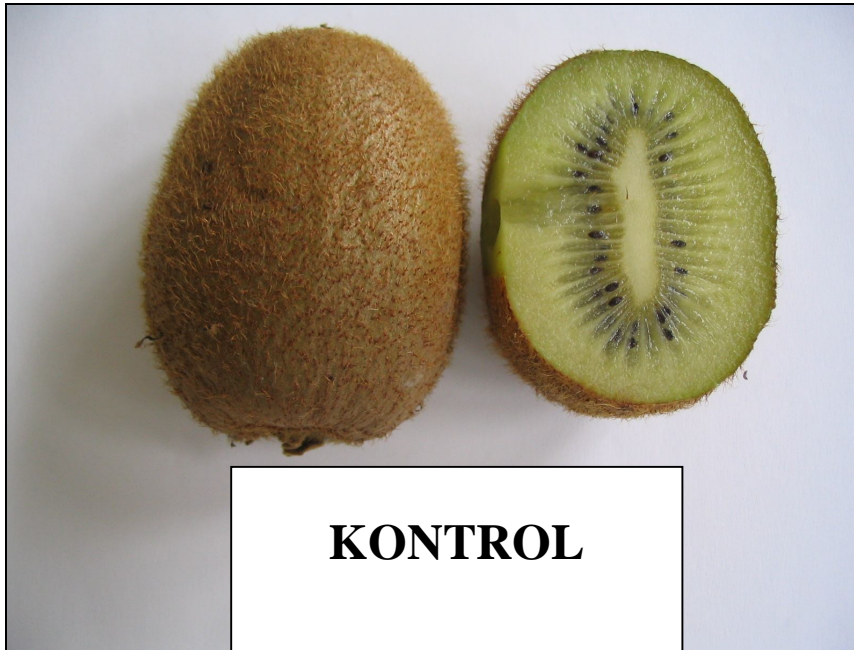
Şekil 4.41. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) altı ay süreyle KA+EK koşullarında depolanan meyvelerin genel görünümleri



Şekil 4.42. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) NA+EK koşullarında altı ay süreyle depolanan meyvelerin genel görünümleri



Şekil 4.43. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) 1-MCP uygulaması ardından altı ay süreyle depolanan meyvelerin genel görünimleri



Şekil 4.44. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) altı ay süreyle depolanan kontrol grubundaki meyvelerin genel görünimleri

4.2. Meyvelerin Manav Koşullarında Muhafazası

Her iki deneme yılında depolama periyodu boyunca her ay muhafaza ortamlarından alınan meyvelerin 20°C sıcaklıktaki bir odada 15 gün süreyle manav koşullarında bekletilmiş ve bu meyvelere soğukta muhafaza boyunca yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerin aynıları uygulanmıştır.

4.2.1. Ağırlık kayıpları

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamalarına maruz bırakılan kivilerin manav koşulları boyunca ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır. Ağırlık kayıpları üzerine değişik derim sonrası uygulamaları farklı etki yapmışlardır (Çizelge 4.11)

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) 6 ay süreyle depolanan kivilerde manav koşullarındaki en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubuna ait meyvelerde ve en düşük ağırlık kaybı ise kontrollü atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan (KA+EK) kivilerde saptanmıştır. Nitekim muhafaza periyodunun 3. ayında manav koşullarında bekletilen kontrol grubuna ait meyvelerin ortalama ağırlık kayıpları %5.33 iken, KA+EK grubunda bu değer %4.15 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, muhafaza periyodunun sonunda manav koşullarında saptanan en yüksek ağırlık kaybı %7.15 olup kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük ağırlık kaybı ise KA+EK grubundaki kivilerde belirlenmiştir. Bu meyvelerdeki ağırlık kayıpları %5.65 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.11). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun kivilerin ağırlık kaybı üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin ortalama ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Öte yandan, birinci deneme yılında muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları artmıştır. Nitekim muhafazanın 1. ayında manav koşulları boyunca meyvelerin ortalama ağırlık kaybı %3.89 iken, 3. ayında %4.53 ve 6. ayında ise %6.50 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.11).

Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Farklı muhafaza süreleri boyunca manav koşullarında saptanan en düşük ağırlık kaybı KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde, en fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerde meydana gelmiştir. KA+EK koşullarında depolanan kivilerde ağırlık kaybı %4.26 iken, kontrol meyvelerinde %5.45 olarak saptanmıştır. Ayrıca, NA+EK veya 1-MCP uygulamalarının her ikisi de manav koşullarında bekletilen kivilerin ağırlık kayıplarının önlenmesinde önemli etkiler sağlamıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)						Ort. (Uyg.)
	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	3.15 M	3.35 LM	4.15 IJ	4.40 HI	4.85 EFG	5.65 C ^y	4.26 d^z
NA+EK	3.59 KL	3.60 KL	4.25 HIJ	4.35 HIJ	4.88 EFG	6.45 B	4.52 c
1-MCP	4.15 IJ	3.95 JK	4.38 HIJ	4.55 GHI	5.05 DEF	6.75 AB	4.80 b
Kontrol	4.68 FGH	5.25 CDE	5.33 CD	5.10 DEF	5.21 DE	7.15 A	5.45 a
Ort (Muh.Sür.)	3.89 d	4.04 d	4.53 c	4.60 c	4.99 b	6.50 a	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.218		Muh.Sür x Uyg.: 0.435		Uyg.: 0.178		

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

Denemenin ikinci yılı olan 2008/2009 periyodunda farklı derim sonrası uygulamalarına maruz bırakılan kivilerde, uygulamalara ve muhafaza sürelerine bağlı olarak manav koşullarında saptanan ortalama ağırlık kayıpları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Bu interaksiyon değerleri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça kivilerin manav koşullarındaki ortalama ağırlık kayıplarında artışlar meydana gelmiştir. 6 ay süren muhafaza periyodunun 3. ayında manav koşulları boyunca saptanan en yüksek ağırlık kaybı %4.80 ile kontrol grubundaki meyvelerde, en düşük ağırlık kaybı ise %4.29 ile KA+EK koşullarında depolanan kivilerde belirlenmiştir. Muhafazanın 6. ayı boyunca

ise en yüksek ağırlık kaybı ortalama %7.47 ile NA+EK uygulaması yapılan meyvelerde ve en düşük ağırlık kaybı ise ortalama %6.60 ile KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde saptanmıştır (Çizelge 4.12).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Öte yandan, ‘Hayward’ kivi çeşidinde muhafaza süresinin uzaması meyvelerin manav koşullarındaki ağırlık kayıplarının artmasına neden olmuştur. Nitekim muhafazanın 1. ayında manav koşulları boyunca %3.84 olan ağırlık kaybı muhafaza süresince sürekli artarak 3. ayda %4.50, 6. ay boyunca ise %7.02 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.12).

İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında manav koşullarında saptanan en düşük ağırlık kaybı birinci senede olduğu gibi KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde (%4.39) meydana gelirken bunu sırasıyla NA+EK uygulaması yapılan kiviler (%4.66) ve 1-MCP uygulanan meyveler (%4.85) izlemiştir (Çizelge 4.12). Muhafaza periyodu boyunca saptanan en yüksek ağırlık kaybı ise %4.95 ile kontrol grubundaki meyvelerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Ay)						Ort. (Uyg.)
	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	3.08 F	3.40 EF	4.29 B..E	4.28 B..E	4.70 BCD	6.60 A ^y	4.39 b^z
NA+EK	3.62 C..F	3.42 EF	4.58 BCD	4.15 B..F	4.75 BC	7.47 A	4.66 ab
1-MCP	4.36 B..E	4.49 DEF	4.35 B	4.22 B..F	5.03 B	6.63 A	4.85 ab
Kontrol	4.29 B..E	3.57 B..E	4.80 B..E	4.50 B..F	5.15 B	7.39 A	4.95 a
Ort (Muh.Sür.)	3.84 d	3.72 d	4.50 bc	4.29 cd	4.91 b	7.02 a	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.577		Muh.Sür x Uyg.: 1.154		Uyg.: 0.471		

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen etkileşimler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

4.2.2. Meyve eti sertliği

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında (20°C) bekletilen kivilerin ortalama meyve eti sertlik değeri üzerine etkisi Çizelge 4.13'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerden de görüleceği üzere, manav koşullarında bekletilen kivilerin derim zamanı 18.27 lb olan meyve eti sertlik değeri depolama boyunca düşüşler saptanmıştır. Muhafaza periyodunun 3. ayında manav koşullarında bekletilen kivilerde en düşük meyve eti sertlik değeri kontrol grubu meyvelerinde, en yüksek meyve eti sertlik değeri ise KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ortalama meyve eti sertlik değeri sırası ile 4.98 lb ve 10.48 lb olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bu muhafaza süresinde NA+EK ve 1-MCP uygulamasının her ikisi de kivilerin meyve eti sertliğinin korunmasında etkili olmuştur. Muhafaza periyodunun 6. ayında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim 6. ayında manav koşullarında bekletilen kontrol grubu meyveler iyice yumuşamış ve ortalama meyve eti sertlikleri 1.67 lb olarak saptanmıştır. Öte yandan, muhafaza periyodunun sonunda kivilerin meyve eti sertliğinin korunmasında en etkili uygulama KA+EK uygulaması olmuştur. KA+EK koşullarında depolanan kivilerin ortalama meyve eti sertlikleri 3.04 lb olarak saptanmıştır (Çizelge 4.13). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun kivilerin meyve eti sertliği üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin ortalama meyve eti sertlik değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Öte yandan kivilerin meyve eti sertlik değeri farklı muhafaza sürelerinde manav koşulları boyunca sürekli olarak düşmüştür. Nitekim derim zamanında ortalama 18.27 lb olan meyve eti sertlik değeri muhafazanın 2. ayında manav koşulları boyunca 7.81 lb, 4. ayında 4.62 lb ve 6. ayında ise 2.53 lb olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Deneme sonuçları, derim sonrası kivileri değişik uygulamalara maruz bırakmanın manav koşullarında meyvelerin ortalama meyve eti sertliklerini farklı etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, farklı derim sonrası uygulamalarının manav

koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin ortalama meyve eti sertlik değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olduğu bulunmuştur. Muhafaza periyodu süresince manav koşullarında en yüksek ortalama meyve eti sertliği 10.07 lb ile KA+EK grubuna ait meyvelerde, en düşük ortalama meyve eti sertliği ise 5.83 lb ile kontrol grubuna ait meyvelerde saptanmıştır. Manav koşullarında NA+EK ve 1-MCP uygulamalarının her ikisinin de kivilerin meyve eti sertlikleri üzerine etkileri olumlu olmuştur. Deneme periyodu boyunca bu iki uygulamaya ait meyvelerin ortalama meyve eti sertlik değerleri ise sırası ile, 8.87 ve 8.15 lb olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama meyve eti sertliği (lb) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	18.27 A	15.37 B	10.64 D	10.48 D	7.20 G	5.54 H	3.04 LMN ^y	10.07 a^z
NA+EK	18.27 A	13.52 C	8.55 EF	9.28 E	5.25 HI	4.23 KIJ	3.02 LMN	8.87 b
1-MCP	18.27 A	13.35 C	7.41 FG	8.46 EF	3.97 JKL	3.22 KLM	2.42 MNO	8.15 c
Kontrol	18.27 A	7.25 G	4.66 HIJ	4.98 HIJ	2.07 MNO	1.92 NO	1.67 O	5.83 d
Ort (Muh.Sür.)	18.27 a	12.37 b	7.81 c	8.30 c	4.62 d	3.72 e	2.53 f	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.590 Muh.Sür x Uyg.: 1.180 Uyg.: 0.446							

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

Denemenin ikinci yılı olan 2008/2009 periyodunda farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında saptanan ortalama meyve eti sertlik değerleri Çizelge 4.14’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü üzere, manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin derim zamanında ortalama 18.63 lb olan meyve eti sertlik değerleri muhafaza periyodu boyunca sürekli olarak azalmıştır. Nitekim muhafaza periyodunun 3. ayında manav koşulları boyunca kivilerde saptanan en düşük meyve eti sertlik değerleri 4.38 lb ile kontrol grubu meyvelerinde, en yüksek değerler ise 10.55 lb ile KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır. Bunu 9.64 lb ile NA+EK koşullarında depolanan meyveler takip etmiştir. Muhafaza

sonunda ise kontrol grubuna ait meyveler belirgin biçimde yumuşamış ve ortalama meyve eti sertlikleri 1.36 lb'ye kadar düşmüştür. Öte yandan, muhafaza periyodunun sonunda manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti sertliğinin korunmasında en etkili uygulama, denemenin ilk yılında olduğu gibi, KA+EK uygulaması olmuştur. KA+EK koşullarında depolanan kivilerin ortalama meyve eti sertlikleri 5.10 lb olarak saptanmıştır (Çizelge 4.14). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti sertliği üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin ortalama meyve eti sertlik değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Diğer yandan, 'Hayward' kivi çeşidinin derim zamanında ortalama 18.63 lb olan meyve eti sertlik değeri muhafaza periyodu boyunca manav koşullarında sürekli olarak düşmüştür ve muhafaza periyodu sonunda 3.68 lb olarak belirlenmiştir.

Denemede, farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinin ortalama meyve eti sertlik değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olduğu bulunmuştur. Manav koşullarında değişik muhafaza süreleri boyunca kivilerde saptanan en yüksek meyve eti sertlik değerleri 11.25 lb ile KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde, en düşük meyve eti sertlik değerleri ise 6.54 lb ile kontrol grubuna ait meyvelerde belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Öte yandan, muhafaza periyodu boyunca normal atmosferde etilen kontrolü yapılarak ve muhafaza öncesinde 1-MCP uygulandıktan sonra depolanan kivilerin meyve eti sertlikleri de kontrol grubuna göre belirgin biçimde korunmuştur. Nitekim bu meyvelerin ortalama meyve eti sertlikleri sırasıyla 10.65 ve 8.96 lb olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama meyve eti sertliği (lb) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	18.63 A	13.67 B	12.59 BC	10.55 D	10.16 DE	8.04 FG	5.10 JKL ^y	11.25 a^z
NA+EK	18.63 A	13.71 B	12.85 BC	9.64 DE	9.16 EF	6.13 IJ	4.45 KLM	10.65 b
1-MCP	18.63 A	11.90 C	9.24 E	7.49 GH	6.11 IJ	5.54 JK	3.84 MN	8.96 c
Kontrol	18.63 A	9.23 E	6.82 HI	4.38 LM	3.20 NO	2.17 OP	1.36 P	6.54 d
Ort (Muh.Sür.)	18.63 a	12.12 b	10.37 c	8.01 d	7.16 e	5.47 f	3.68 g	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.570		Muh.Sür x Uyg.: 1.180		Uyg.: 1.140			

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

4.2.3. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamaları ardından ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerin SÇKM miktarlarında farklı muhafaza sürelerinde manav koşulları boyunca meydana gelen değişimler Çizelge 4.15’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre, kivilerde muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin manav koşullarındaki SÇKM miktarlarının arttığı saptanmıştır. Muhafaza periyodunun 6. ayında manav koşullarında bekletilen kivilerde saptanan en yüksek SÇKM miktarı %14.22 ile KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir. En düşük SÇKM miktarları ise %14.08 ile NA+EK ve kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun manav koşullarında bekletilen kivilerin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli (p<0.01) bulunmuştur. Öte yandan manav koşullarında bekletilen kivilerin derim zamanında ortalama %8.18 olan SÇKM miktarlarının muhafaza periyodunun uzaması ile birlikte arttığı saptanmıştır. Nitekim manav

koşullarında bekletilen meyvelerin ortalama SÇKM miktarları muhafazanın 2. ayı boyunca ortalama %13.69, 4. ayı boyunca ortalama %14.01 olarak tespit edilmiştir. Ancak, ortalama SÇKM miktarlarında muhafaza periyodunun son iki ayı boyunca istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır. Nitekim muhafazanın 5. ve 6. aylarında manav koşullarında bekletilen kivilerin ortalama SÇKM miktarları sırasıyla %14.33 ve %14.13 olarak belirlenmiştir.

Denemede, farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri çok belirgin olmamakla birlikte istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) olduğu bulunmuştur. Farklı muhafaza süreleri boyunca manav koşullarında bekletilen kivilerde en yüksek SÇKM miktarları %13.51 ile kontrol grubuna ait meyvelerde saptanmıştır. En düşük SÇKM miktarı ise ortalama %12.40 ile KA+EK grubuna ait meyvelerde belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	8.18 L	11.45 K	12.95 I	12.85 I	13.45 GH	13.68 EFG	14.22 C ^y	12.40 c^z
NA+EK	8.18 L	11.75 K	13.15 HI	13.15 HI	13.50 FGH	13.83 DEF	14.08 CD	12.52 bc
1-MCP	8.18 L	12.15 J	14.03 CDE	14.25 C	14.15 CD	14.71 B	14.13 CD	13.08 b
Kontrol	8.18 L	12.85 I	14.65 B	14.75 AB	14.95 AB	15.10 A	14.08 CD	13.51 a
Ort (Muh.Sür.)	8.18 f	12.05 e	13.69 d	13.75 c	14.01 b	14.33 a	14.13 a	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.200 Muh.Sür x Uyg.: 0.374 Uyg.: 0.151							

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

İkinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarına maruz bırakılan ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinde manav koşullarında muhafaza sürelerine göre saptanan ortalama SÇKM miktarları Çizelge 4.16’da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, kivilerin derim zamanı ortalama %8.10 olan SÇKM miktarları manav koşullarında ilk dört ayda genel olarak artarken 5. ve 6. aylarda azalmaya başlamıştır. 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda manav koşullarında bekletilen kivilerde saptanan en yüksek SÇKM miktarları 1-MCP uygulanan meyvelerde, en düşük SÇKM miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde belirlenmiştir. Bu meyvelerdeki SÇKM miktarları istatistiksel olarak farklı olmamakla birlikte sırası ile %14.40 ve %13.65 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun manav koşullarında bekletilen kivilerin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Derim zamanında kivilerin ortalama %8.10 olan SÇKM miktarları muhafazanın 1. ayında manav koşulları boyunca %13.82’ye, 3. ayında %14.71’e yükselirken ve 6. ayında ise %14.04’e düşmüştür (Çizelge 4.16).

Denemede, farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidi meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri çok belirgin olmamakla birlikte istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olduğu bulunmuştur. 2008/2009 deneme periyodunda, kivilerde denenen farklı derim sonrası uygulamalarının meyvelerin manav koşullarındaki ortalama SÇKM miktarları üzerine etkisi Çizelge 4.16’da verilmiştir. Bu çizelgeye göre, farklı muhafaza sürelerinde manav koşulları boyunca saptanan en yüksek SÇKM miktarları %13.61 ile kontrol grubundaki ve %13.60 ile 1-MCP grubundaki meyvelerde saptanmıştır. En düşük SÇKM miktarı ise ortalama %13.16 ile NA+EK uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin ortalama SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	8.10 I	13.49 H	15.20 AB	14.79 A..D	14.10 D..H	14.20 C..H	14.35 B..F ^y	13.46 ab^z
NA+EK	8.10 I	13.59 GH	14.00 D..H	13.64 FGH	15.04 D..H	14.00 D..H	13.75 E..H	13.16 b
1-MCP	8.10 I	13.66 FGH	14.77 A..D	14.85 A..D	14.97 ABC	14.45 B..F	14.40 C..G	13.60 a
Kontrol	8.10 I	14.56 B..E	14.54 B..E	15.57 A	14.59 B..E	14.30 C..H	13.65 FGH	13.61 a
Ort (Muh.Sür.)	8.10 d	13.82 c	14.63 ab	14.71 a	14.67 a	14.24 bc	14.04 c	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.427		Muh.Sür x Uyg.: 0.855		Uyg.: 0.323			

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen etkileşimler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

4.2.4. Titre edilebilir asit miktarı (TEA)

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre kivilerde manav koşullarında saptanan ortalama TEA miktarları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Bu çizelgeye göre, manav koşullarında bekletilen kivilerin derim zamanı ortalama 2.50 g sitrik asit/100 ml usare olan TEA miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça düşüşler meydana gelmiştir. 6 aylık muhafaza sonunda, kivilerde saptanan en yüksek TEA miktarı istatistiksel olarak farklılık olmamakla birlikte 1.60 g sitrik/100 ml usare ile KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Öte yandan, farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki etkileşimin manav koşullarında bekletilen kivilerin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin ortalama TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. Manav koşullarında bekletilen kivilerin TEA miktarlarında muhafaza süresi boyunca düşüşler meydana gelmiştir. Nitekim kivilerin derim zamanı ortalama 2.50 g sitrik asit/100 ml usare olan TEA miktarları muhafazanın

2. ayında manav koşullarında 1.90 g sitrik asit/100 ml usare, 4. ayında 1.70 g sitrik asit/100 ml usare ve 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda ise 1.50 g sitrik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen kivilerin ortalama TEA miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Öte yandan muhafaza periyodu süresince manav koşullarında bekletilen kivilerde saptanan en yüksek TEA miktarı KA+EK ve NA+EK koşullarında depolanan meyvelerde ortalama 1.90 g sitrik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 1.80 g sitrik asit/100 ml usare TEA miktarı ile 1-MCP ve kontrol uygulaması izlemiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama TEA miktarı (g sitrik asit/100 ml usare) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	2.50	2.20	2.00	1.90	1.70	1.60	1.60	1.90 a^z
NA+EK	2.50	2.30	2.00	1.80	1.70	1.60	1.50	1.90 a
1-MCP	2.50	2.10	1.90	1.70	1.70	1.60	1.50	1.80 b
Kontrol	2.50	1.80	1.80	1.70	1.60	1.60	1.40	1.80 b
Ort (Muh.Sür.)	2.50	2.10 b	1.90 c	1.70 d	1.70 d	1.60 e	1.50 f	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.010		Muh.Sür x Uyg.: Ö.D		Uyg.: 0.007			

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre kivilerde manav koşullarından saptanan ortalama TEA miktarları Çizelge 4.18’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerin TEA miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça değişik uygulamalara bağlı olarak belirgin olmayan düşüşler meydana gelmiştir. 6 aylık muhafaza periyodu sonunda manav koşullarında bekletilen kivilerde saptanan en yüksek TEA miktarları birinci yıldan farklı olarak NA+EK uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır. Bu meyvelerin TEA miktarları 1.70 g sitrik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Öte yandan, farklı derim sonrası uygulamaları ve

muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun manav koşullarında bekletilen kivilerin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Ayrıca, manav koşullarında bekletilen meyvelerin derim zamanı ortalama 2.50 g sitrik asit/100 ml usare olan TEA miktarları muhafaza süresi uzadıkça düzenli olarak azalmıştır. Nitekim meyvelerin ortalama TEA miktarları muhafazanın 2. ayında manav koşullarında 1.90, 4. ayında 1.60 ve 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda ise 1.50 g sitrik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.18).

İkinci deneme yılında da farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen kivilerin ortalama TEA miktarları üzerine etkisi çok belirgin olmamakla birlikte istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Farklı muhafaza süreleri boyunca manav koşullarında kivilerde saptanan en yüksek TEA miktarı NA+EK koşullarında depolanan meyvelerde ortalama 1.90 g sitrik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 1.80 g sitrik asit/100 ml usare TEA ile KA+EK ve 1-MCP uygulamaları izlemiştir. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde ortalama 1.70 g sitrik asit/100 ml usare olarak bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama TEA miktarı (g sitrik asit/100 ml usare) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	2.50	2.10	2.00	1.80	1.70	1.50	1.50	1.80 a^z
NA+EK	2.50	2.10	1.90	1.80	1.60	1.60	1.70	1.90 a
1-MCP	2.50	2.00	1.80	1.90	1.60	1.40	1.50	1.80 a
Kontrol	2.50	2.00	1.80	1.70	1.50	1.40	1.40	1.70 b
Ort (Muh.Sür.)	2.50 a	2.00 b	1.90 c	1.80 c	1.60 d	1.40 de	1.50 e	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 0.011		Muh.Sür x Uyg.: Ö.D		Uyg.: 0.008			

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

4.2.5. C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinde manav koşullarında bekletilen kivilerde saptanan ortalama C vitamini miktarları Çizelge 4.19’da verilmiştir. Çizelge 4.19’daki değerlere göre, manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerin C vitamini miktarları genellikle muhafaza periyodunun ilk dört ayında soğukta muhafazada olduğu gibi yükselmiştir. Daha sonraki aylarda ise kivilerin C vitamini miktarları düzenli olarak düşmüştür. Nitekim muhafaza periyodunun 3. ayında manav koşullarında koşullarında bekletilen kivilerde saptanan en yüksek C vitamini miktarı 89.05 mg askorbik asit/100 ml usare ile kontrol grubu meyvelerine ait olup en düşük C vitamini miktarı ise 86.25 mg askorbik asit/100 ml usare ile KA+EK koşullarında depolanan kivilerde belirlenmiştir. Muhafaza periyodu sonunda ise, manav koşullarında bekletilen kivilerde saptanan en yüksek C vitamini miktarı 3. ayın aksine KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde, en düşük C vitamini miktarı ise kontrol grubuna ait meyvelerde tespit edilmiştir. Bu meyvelerin ortalama C vitamini miktarları sırası ile 83.00 ve 75.95 mg askorbik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır. Meyvelerin C vitaminlerinde manav koşullarında meydana gelen bu değişimler 3 ve 6 ay soğukta muhafaza edilen kivilerde yapılan analizlerle paralellik göstermektedir. (Çizelge 4.19). Öte yandan, farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun manav koşullarında bekletilen kivilerin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Diğer taraftan, kivilerin derim zamanında ortalama 72.50 mg askorbik asit/100 ml usare olan C vitamini miktarları muhafazanın 2. ayında manav koşulları boyunca 85.61 mg askorbik asit/100 ml usare’ye ve 4. ayında 88.65 mg askorbik asit/100 ml usare’ye yükselmiştir. Manav koşullarında bu muhafaza süresinin ardından düşmeye başlayan C vitamini değerleri depolamanın 5. ayı boyunca 86.84 mg askorbik asit/100 ml usare ve 6. ayı boyunca ise 79.99 mg askorbik asit/100 ml usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.19).

Birinci deneme yılında yapılan varyans analizlerine göre, farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen kivilerin ortalama C vitamini miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Muhafaza periyodu boyunca manav koşullarında bekletilen kivilerde saptanan en yüksek ortalama C vitamini miktarı 83.54 mg askorbik asit/100 ml usare ile NA+EK uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir. En düşük C vitamini miktarı ise ortalama 82.88 mg askorbik asit/100 ml usare olup kontrol grubundaki meyvelerde belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin ortalama C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 ml usare) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	72.50	80.60	83.77	86.25	87.45	86.85	83.00	82.92
NA+EK	72.50	79.29	85.70	87.38	88.80	88.35	82.75	83.54
1-MCP	72.50	79.93	85.57	88.15	88.53	87.70	78.27	82.95
Kontrol	72.50	81.03	87.40	89.05	89.80	84.45	75.95	82.88
Ort (Muh.Sür.)	72.50 d	80.21 c	85.61 b	87.71 ab	88.65 a	86.84 ab	79.99 c^z	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 2.186		Muh.Sür x Uyg.: Ö.D		Uyg.: Ö.D			

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletilen kivilerde saptanan ortalama C vitamini miktarları Çizelge 4.20’de verilmiştir. Çizelge 4.20’deki değerlere göre, ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerin C vitamini miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun son aylarına kadar artışlar saptanmıştır. Nitekim muhafazanın 3. ayında manav koşullarında bekletilen kivilerde saptanan en yüksek C vitamini miktarı 86.25 mg askorbik asit/100 ml usare ile kontrol grubu meyvelerinde olup, en düşük C vitamini miktarı ise 83.45 mg askorbik asit/100 ml usare ile KA+EK koşullarında depolanan kivilerde belirlenmiştir. Muhafaza periyodunun 6. ayında ise, 3. ayın aksine, manav koşullarında saptanan en yüksek C vitamini 85.75 mg askorbik asit/100 ml usare ile KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde ve en düşük C vitamini ise 79.60 mg askorbik asit/100 ml usare ile kontrol meyvelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.20). Farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun manav koşullarında

bekletilen kivilerin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

İkinci deneme yılında farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin C vitamini miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Öte yandan kivilerin derim zamanı 71.00 mg askorbik asit/100 ml usare olan ortalama C vitamini miktarı muhafazanın 4. ayına kadar sürekli olarak yükselmiş ve muhafazanın 5. ve 6. ayında ise düşmüştür. Nitekim manav koşullarında bekletilen kivilerin C vitamini miktarı muhafazanın 2. ayında 80.40 mg askorbik asit/100 ml usare, 4. ayında 85.96 mg askorbik asit/100 ml usare, 5. ayında 85.73 mg askorbik asit/100 ml usare ve 6. ayında ise 83.40 mg askorbik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen kivilerin C vitamini miktarı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Bu deneme yılında farklı muhafaza sürelerinde manav koşulları boyunca saptanan en yüksek C vitamini miktarı ortalama 81.36 mg askorbik asit/100 ml usare olup 1-MCP uygulanan meyvelerden elde edilmiştir (Çizelge 4.20). En düşük C vitamini miktarı ise KA+EK koşullarında depolanan kivilerde ortalama 80-96 mg askorbik asit/100 ml usare olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.20. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin ortalama C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 ml usare) üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)							Ort. (Uyg.)
	0	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	71.00 J	75.60 HI	79.35 G	83.45 DEF	85.35 ABC	86.20 ABC	85.75 ABC ^y	80.96
NA+EK	71.00 J	75.42 I	79.60 G	84.53 CDE	86.10 ABC	87.05 A	85.10 BCD	81.26
1-MCP	71.00 J	76.20 HI	80.30 G	84.95 B..E	86.75 AB	87.15 A	83.15 EF	81.36
Kontrol	71.00 J	77.42 H	82.35 F	86.25 ABC	85.65 ABC	82.50 F	79.60 G	80.68
Ort (Muh.Sür.)	71.00 f	76.16 e	80.40 d	84.80 b	85.96 a	85.73 ab	83.40 c^z	
LSD_{%1}	Muh. Sür: 941		Muh.Sür x Uyg.: 1.881		Uyg.: Ö.D			

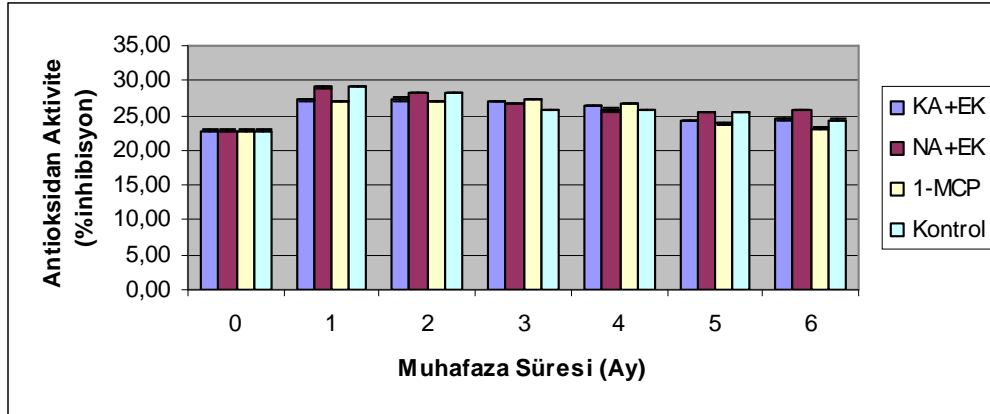
^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$).

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

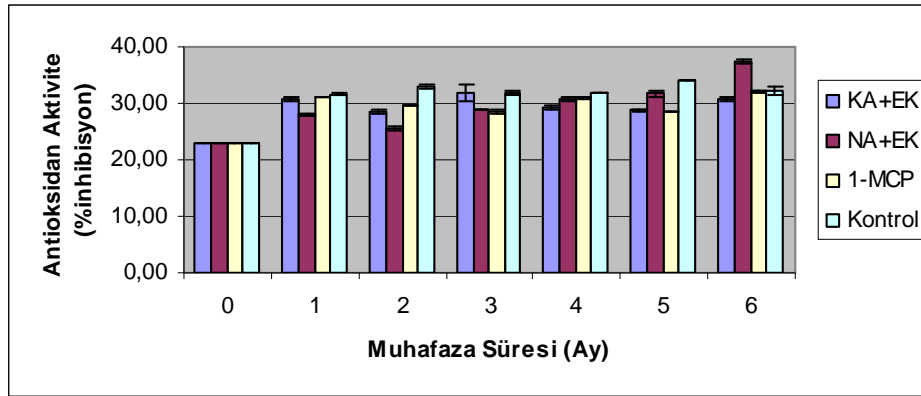
4.2.6. Toplam antioksidan aktivite miktarı

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin toplam antioksidan aktivite miktarı üzerine etkileri Şekil 4.45’de verilmiştir. Şekil 4.45’e göre, meyvelerin derim zamanı %22.82 olan toplam antioksidan aktivitesi 1. ay manav koşullarında bekletilen tüm uygulamalarda artmıştır. Nitekim bu ayda en yüksek antioksidan aktivite %29.09 ile kontrol ve NA+EK grubuna ait meyvelerde saptanırken, en düşük antioksidan aktivite %27.13 ile 1-MCP grubundaki kivilerde belirlenmiştir. 3. ayda en yüksek antioksidan aktivite %27.41 ile 1-MCP uygulanan meyvelerde saptanmıştır. En düşük değer ise %25.82 ile kontrol grubundaki kivilerde belirlenmiştir. Genel olarak bu aydan itibaren meyvelerin toplam antioksidan aktivitelerinde azalmalar başlamıştır. Muhafaza periyodunun sonunda saptanan en düşük toplam antioksidan aktivite %23.13 ile 1-MCP uygulanan meyvelerde ve en yüksek toplam antioksidan aktivite ise %25.70 ile NA+EK uygulaması yapılan kivilerde belirlenmiştir. Öte yandan, muhafazanın 6. ayında uygulamaların hiç birinde toplam antioksidan aktivite derim zamanında saptanan değer altına düşmemiştir (Şekil 4.45)



Şekil 4.45. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi (% inhibisyon) üzerine etkisi

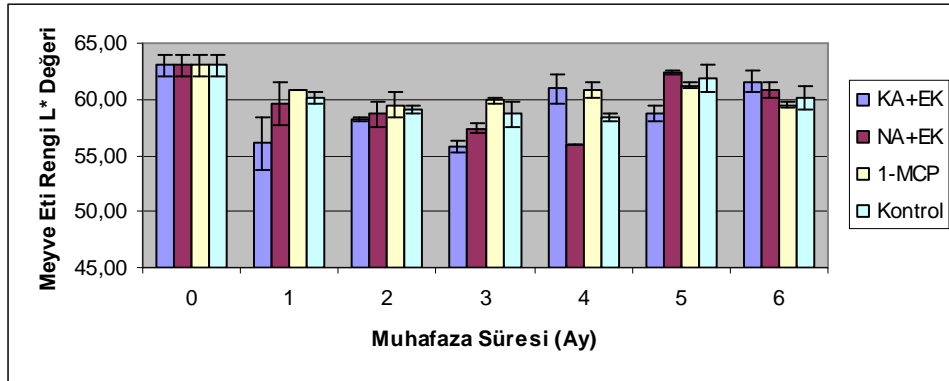
İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin toplam antioksidan aktivite değerleri üzerine etkileri Şekil 4.46'da verilmiştir. Şekil 4.46'da görüleceği üzere, meyvelerin toplam antioksidan aktivite değerleri 1. ay manav koşullarında bekletilen tüm uygulamalarda artış göstermiştir. Nitekim bu ay sonunda manav koşullarında saptanan en yüksek toplam antioksidan aktivite %31.65 ile kontrol meyvelerinde belirlenirken, en düşük antioksidan aktivite ise %28.02 ile NA+EK uygulaması yapılan kivilerde belirlenmiştir. Öte yandan, muhafazanın 2. ayında manav koşullarında kontrol grubu dışındaki uygulamaların tümünde kivilerin antioksidan aktivitesi azalırken, 3. ayda diğer uygulamaların antioksidan aktivitesi artarken kontrol grubunda azalma gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, KA+EK uygulaması yapılan kivilerin manav koşullarındaki toplam antioksidan aktiviteleri 4. ve 5. aylarda azalarak genellikle diğer uygulamalardan daha düşük seviyelere ulaşmıştır. Kivilerin 6. ayda manav koşullarında saptanan antioksidan aktiviteleri incelendiğinde ise, en düşük antioksidan aktivite KA+EK ve 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır. Bu uygulamaların toplam antioksidan aktivite değerleri sırasıyla %30.80 ve % 32.06 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza periyodunun sonunda saptanan en yüksek toplam antioksidan aktivite ise yine ilk yıl olduğu gibi %37.43 ile NA+EK uygulaması yapılan kivilerde belirlenmiştir (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi (% inhibisyon) üzerine etkisi

4.2.7. Meyve eti rengi (L, a*, b*, h°, C°)

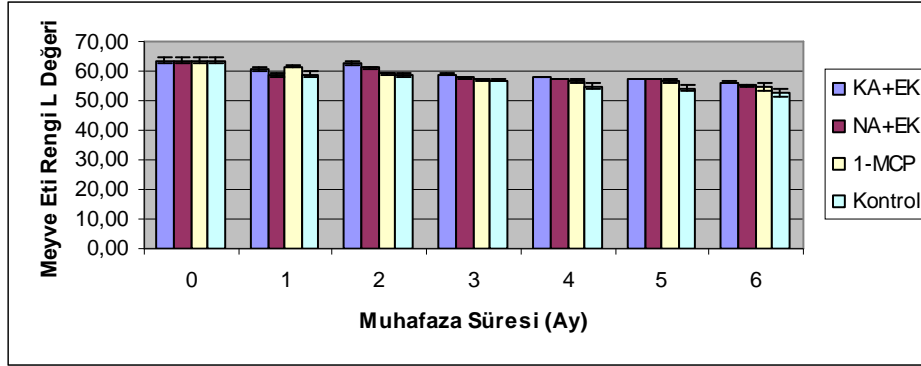
Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin kivilerin manav koşullarındaki meyve eti rengi L değeri üzerine etkileri Şekil 4.47'de verilmiştir. Şekil 4.47'de görüldüğü gibi, manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi L değerinde depolama periyodunun ilk 3 ayında azalma daha sonra ise artış saptanmıştır. Nitekim derim zamanı meyvelerin ortalama L değeri 63.03 iken 3. ayda manav koşulları boyunca bu değer ortalama 57.65'e kadar düşmüş, 6. ayda ise tekrar 61.09'a yükselmiştir. Muhafaza sonunda manav koşullarında bekletilen meyvelerde en yüksek meyve eti L değeri 62.47 ile soğukta muhafazada farklı olarak kontrol grubundaki meyvelerde saptanmıştır. En düşük meyve eti L değeri ise 59.49 ile 1-MCP uygulanan meyvelerde belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti renginin parlaklığı (L değeri) üzerine etkisi olmuştur (Şekil 4.47).



Şekil 4.47. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi L değeri üzerine etkisi

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu), farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi L değeri üzerine etkileri Şekil 4.48'de verilmiştir. Şekil 4.48'de görüldüğü gibi, ikinci deneme yılında birinci deneme yılın aksine manav koşullarında bekletilen meyvelerin et rengi L değerleri muhafaza periyodu boyunca genellikle azalmıştır. Kivilerin derim zamanı ortalama 64.09 olan meyve eti rengi L değeri muhafazanın 3. ayında manav koşulları boyunca ortalama 57.07'ye, 6. ayı boyunca ise ortalama 55.88'e

kadar düşmüştür. Muhafaza periyodu sonunda manav koşullarında en yüksek meyve eti rengi L değeri 58.82 ile NA+EK uygulaması yapılan meyvelerde saptanırken, en düşük L değeri ise 52.49 ile kontrol grubuna ait kivilerde belirlenmiştir (Şekil 4.48).

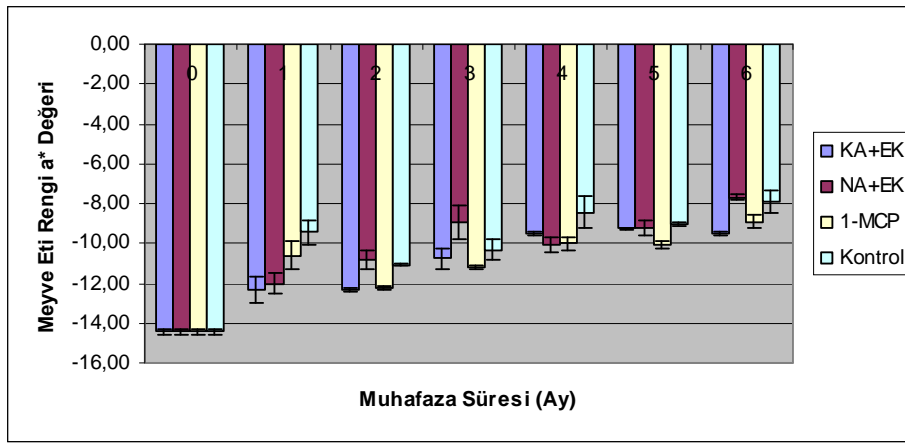


Şekil 4.48. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi L değeri üzerine etkisi

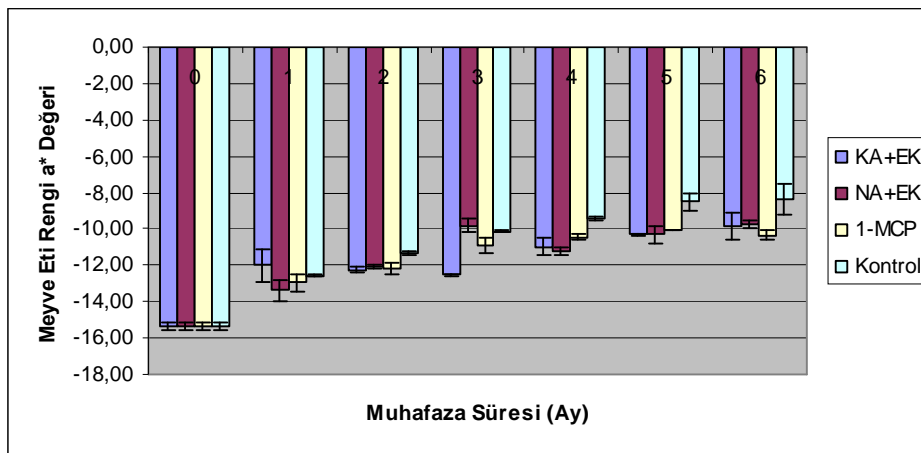
Birinci deneme yılında kivilerin meyve eti rengi a^* değeri Şekil 4.49'da verilmiştir. Şekil 4.49'de görüldüğü gibi, farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin meyve eti rengi a^* değerleri manav koşulları boyunca sürekli olarak azalmıştır. Yani, manav koşullarında iyice olgunlaşan kivilerin meyve eti rengi klorofil parçalanması sebebiyle yeşil rengini iyice kaybederek sarıya dönmeye başlamıştır. Nitekim derim zamanı ortalama -14.44 olan a^* değeri, muhafazanın 3. ayında manav koşulları boyunca ortalama -10.32'ye, 6. ayında ise ortalama -8.49'a kadar düşmüştür. Farklı uygulamaların meyve eti rengi a^* değeri üzerine etkisi incelendiğinde, muhafazanın 6. ayı sonunda manav koşullarında en yüksek meyve eti rengi a^* değeri -9.49 ile KA+EK uygulaması yapılan kivilerden elde edilmiştir. Bunu -8.90 ile 1-MCP uygulaması izlerken, en düşük a^* değeri -7.69 ile NA+EK grubuna ait meyvelerde saptanmıştır. Öte yandan elde edilen sonuçlar, manav koşullarında bekletilen kivilerin yeşil renginin korunmasında KA+EK ve 1-MCP uygulamalarının genellikle daha etkili olduğunu göstermektedir (Şekil 4.49).

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu), farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi a^* değerleri üzerine etkileri Şekil 4.50'de verilmiştir. Şekil 4.50'de görüldüğü

gibi, ikinci deneme yılında manav koşullarında kivilerin meyve eti rengi a* değerleri birinci yılda olduğu gibi muhafaza boyunca sürekli azalmıştır. Nitekim kivilerin derim zamanı ortalama -14.56 olan meyve eti rengi a* değeri muhafazanın 2. ayında manav koşulları boyunca -12.02'ye, 4. ayında -10.12'ye, 6. ayında ise -9.96'ya kadar düşmüştür. Altı ay süren muhafaza periyodu sonunda manav koşullarına alınan kivilerde en yüksek meyve eti rengi a* değeri -11.85 ile 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde saptanırken, en düşük a* değeri ise 8.37 ile kontrol grubuna ait meyvelerde tespit edilmiştir (Şekil 4.50).



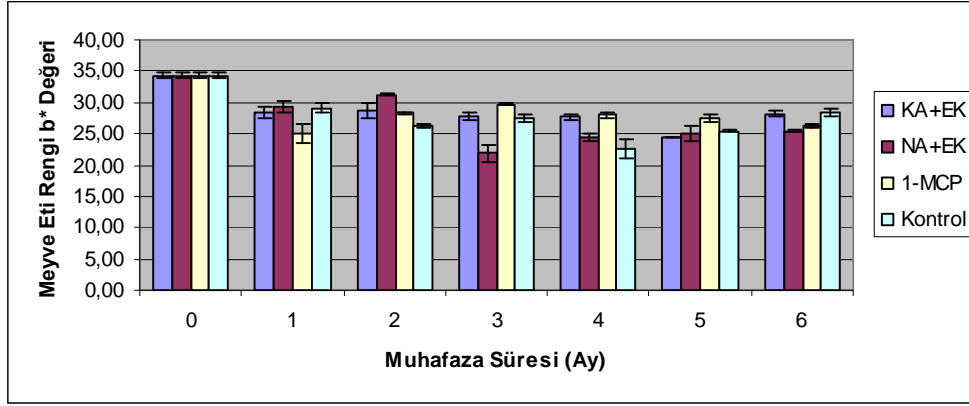
Şekil 4.49. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi a* değeri üzerine etkisi



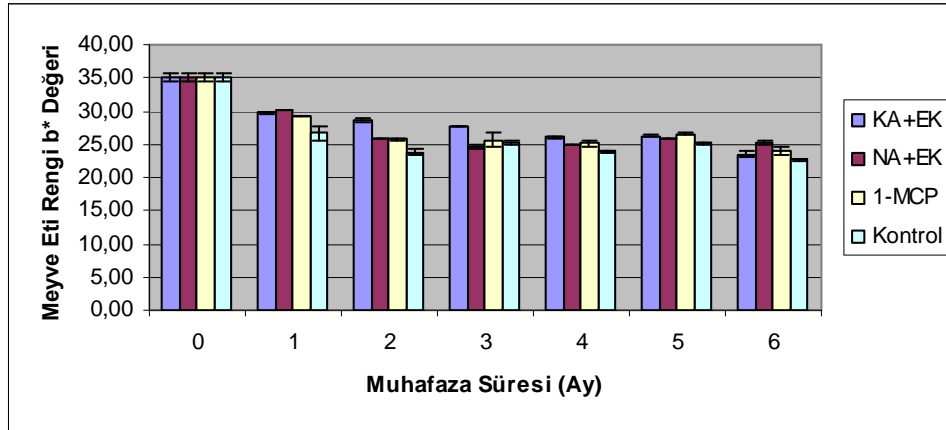
Şekil 4.50. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi a* değeri üzerine etkisi

2007/2008 deneme periyodunda, farklı derim sonrası uygulamaları yapılarak soğukta muhafaza edilen ve ardından manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi b* değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.51'de verilmiştir. Şekil 4.51'de görüldüğü gibi, kivilerin meyve eti rengindeki b* değerleri depolama boyunca başlangıca göre azalmakla birlikte zaman zaman tekrar artış göstermiştir. Nitekim kivilerin derim zamanında 34.29 olan ortalama meyve eti rengi b* değerleri muhafazanın 1. ayı boyunca 28.00'a düşerken muhafazanın 2. ayı boyunca 28.59'a yükselmiştir. Muhafazanın 5. ayı süresince 25.60'a düşen ortalama b* değeri, muhafazanın 6. ayı boyunca tekrar 27.08'e yükselmiştir. Muhafaza periyodunun sonunda en yüksek b* değeri 28.45 ile kontrol grubu meyvelerinde belirlenirken, en düşük b* değeri 25.47 ile NA+EK meyvelerinde saptanmıştır (Şekil 4.51).

İkinci deneme yılında, değişik derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi b* değeri üzerine etkileri Şekil 4.52'de verilmiştir. Şekil 4.52'de görüldüğü gibi, manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi b* değerleri muhafaza süresi uzadıkça genellikle azalmıştır. Sadece muhafazanın 5. ayı boyunca tüm uygulamalarda meyve eti rengi b* değerinde artış saptanmıştır. Kivilerin derim zamanında 34.90 olan b* değerleri muhafazanın 3. ayında manav koşulları boyunca 25.68'e, 5. ayında 27.20'ye yükselmiş ve 6. ayında ise bu değer 26.17'ye düşmüştür. Muhafazanın sonunda farklı uygulamaların manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi b* değerleri üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek değer birinci yılın aksine 27.84 ile NA+EK uygulamasında saptanırken, en düşük değer 23.85 ile kontrol grubundan elde edilmiştir (Şekil 4.52).



Şekil 4.51. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi b* değeri üzerine etkisi

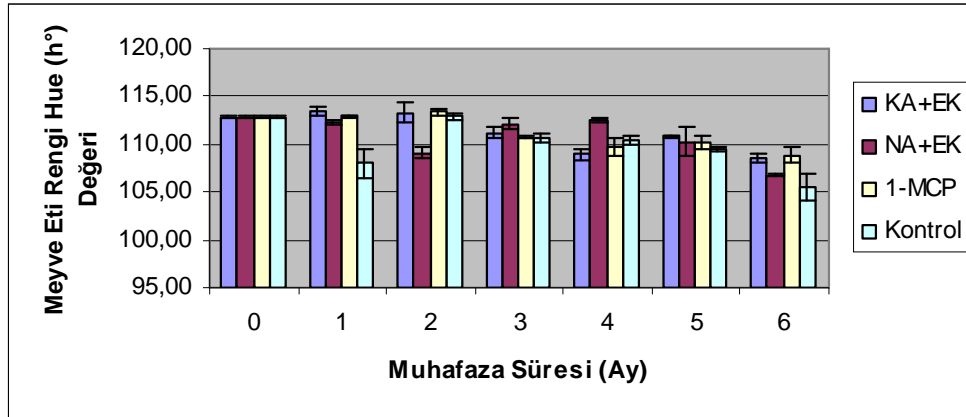


Şekil 4.52. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi b* değeri üzerine etkisi

Birinci deneme yılında değişik derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi h° değeri üzerine etkileri Şekil 4.53'de verilmiştir. Şekil 4.53'de görüldüğü gibi, kivilerin ortalama meyve eti rengi h° değerleri muhafaza periyodunun ilk ayında manav koşulları boyunca azalırken, 2. ayında ise tekrar artış göstermiştir. Bu aydan itibaren kalan muhafaza periyodu boyunca manav koşullarında bekletilen kivilerin ortalama meyve eti rengi h° değerleri azalmaya başlamıştır. Nitekim kivilerin derim zamanı 112.84 olan meyve eti rengi h° değeri, muhafazanın 3. ayında manav koşulları boyunca 111.64'e düşerken,

muhafazanın 2. ayında 112.17'ye yükselmiştir. Bu değer muhafazanın 6. ayında manav koşulları boyunca 107.43'e kadar düşmüştür.

Farklı uygulamaların kivilerin h° değerleri üzerine etkileri incelendiğinde, muhafazanın 1. ayında manav koşullarının sonunda en yüksek meyve eti rengi h° değerleri 113.42 ile KA+EK uygulamasında ve 112.88 ile 1-MCP uygulamasında saptanmıştır. En düşük meyve eti rengi h° değeri ise 108.02 ile kontrol grubunda saptanmıştır. Ayrıca, muhafazanın 2. ayında da manav koşullarında bekletilen kivilerde en yüksek meyve eti rengi h° değerleri KA+EK (113.32) ve 1-MCP (113.36) uygulamalarında saptanmıştır. Öte yandan, muhafazanın 3. ve 4. aylarında manav koşullarında belirlenen en yüksek meyve eti rengi h° değerleri NA+EK uygulaması yapılan kivilerde sırasıyla 112.15 ve 112.51 olarak tespit edilmiştir. Ancak muhafazanın 6. ayında bu uygulamaya ait kivilerin meyve eti rengi h° değerleri KA+EK ve 1-MCP uygulamalarının gerisinde kalmıştır. Nitekim bu muhafaza süresinde manav koşullarında saptanan en yüksek meyve eti rengi h° değeri 108.79 ile 1-MCP uygulanan meyvelerde saptanırken, en düşük meyve eti rengi h° değeri ise 105.53 ile kontrol grubundaki kivilerde belirlenmiştir. (Şekil 4.53).

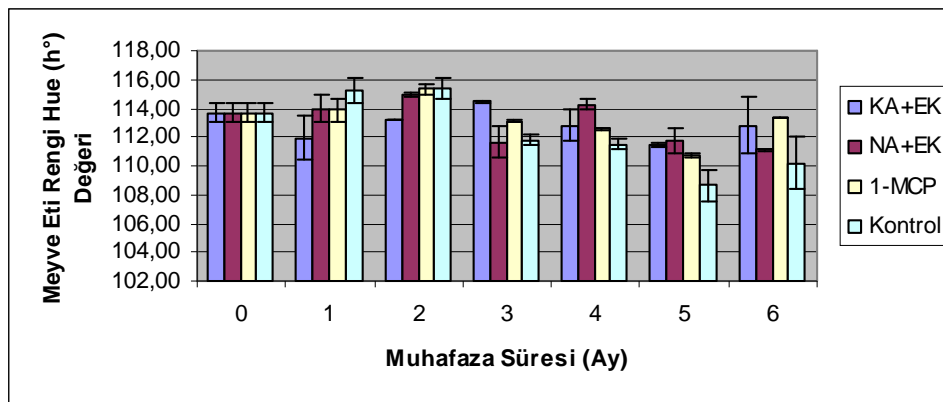


Şekil 4.53. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi h° değeri üzerine etkisi

İkinci deneme yılında değişik derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi h° değeri üzerine etkileri Şekil 4.54'de verilmiştir. Şekil 4.54'de görüldüğü gibi, kivilerin ortalama meyve

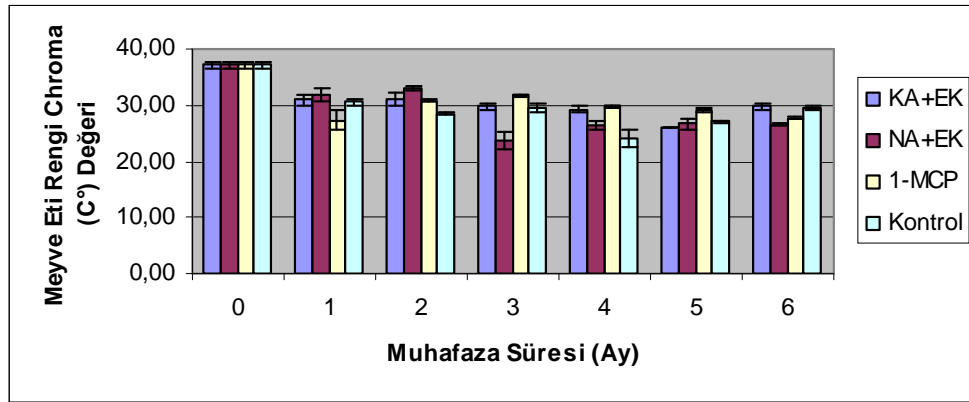
eti rengi h° değerleri muhafaza periyodunun ilk 2 ayında manav koşulları boyunca artarken, 3. ayından itibaren sürekli olarak azalmıştır. Nitekim kivilerin derim zamanı 113.70 olan meyve eti rengi h° değeri, muhafazanın 1. ve 2. ayında manav koşulları boyunca sırasıyla 113.76'ya ve 114.69'a yükselirken, 6. aya kadar sürekli azalarak 111.85'e ulaşmıştır.

Farklı uygulamaların kivilerin h° değerleri üzerine etkileri incelendiğinde, muhafazanın 1. ayında manav koşullarının sonunda en yüksek meyve eti rengi h° değerleri birinci yılın aksine 115.23 ile kontrol uygulamasında saptanırken en düşük meyve eti rengi h° değeri ise 111.96 ile KA+EK uygulamasında belirlenmiştir. Ayrıca, muhafazanın 2. ayında da manav koşullarında bekletilen kivilerde en yüksek meyve eti rengi h° değerleri kontrol grubunda saptanmıştır. Öte yandan, muhafazanın 3. ayında manav koşullarında belirlenen en yüksek meyve eti rengi h° değeri (114.46) KA+EK uygulaması yapılan kivilerde saptanmıştır. Bu muhafaza süresinde manav koşullarında tespit edilen en düşük meyve eti rengi h° değeri NA+EK uygulamasına ait olsa bile muhafaza periyodunun tümü incelendiğinde en yüksek değerler 1-MCP ve NA+EK uygulamalarından elde edilmiştir. Bununla birlikte, 6. ayda manav koşullarında saptanan en yüksek meyve eti rengi h° değeri 113.30 ile birinci deneme yılında olduğu gibi 1-MCP uygulanan meyvelerde saptanırken, en düşük meyve eti rengi h° değeri ise 110.16 ile kontrol grubundaki kivilerde belirlenmiştir. (Şekil 4.54).



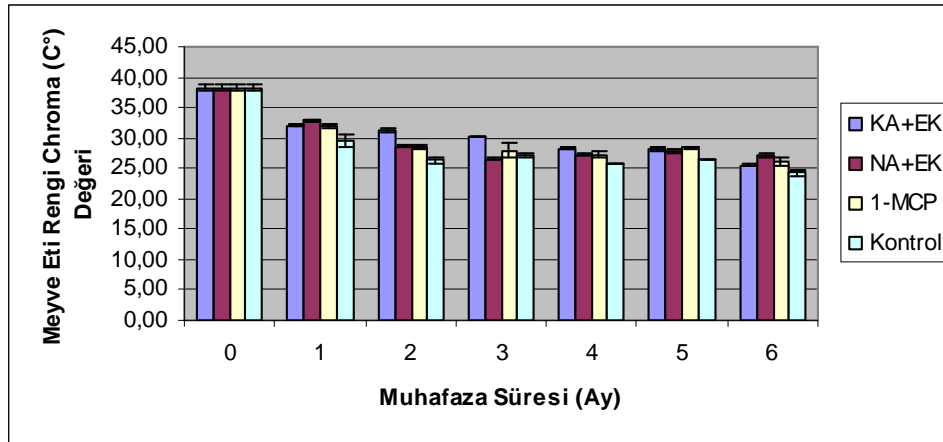
Şekil 4.54. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi h° değeri üzerine etkisi

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu), farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi chroma (C°) değerleri üzerine etkileri Şekil 4.55'de verilmiştir. Şekil 4.55'de görüldüğü gibi, meyvelerin manav koşullarındaki ortalama chroma değerleri farklı muhafaza süreleri boyunca genellikle azalmıştır. Kivilerin derim zamanı, 37.21 olan ortalama C° değerleri, depolamanın 1. ayında manav koşulları boyunca 30.14'e, 3. ayında 28.65'e ve depolamanın altıncı ayı boyunca ise 28.39'a kadar düşmüştür. Meyvelerin manav koşullarında saptanan chroma değerleri genellikle depo koşullarında belirlenenlerden yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi, kivilerin meyve eti rengi b^* değerlerinin (sarı rengin) manav koşulları boyunca artması olabilir. Farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi C° değerleri üzerine etkisi incelendiğinde, muhafaza periyodunun 1. ve 2. aylarında en yüksek C° değerlerinin NA+EK uygulaması yapılan meyvelerde, 3. ve 4. aylarda ise KA+EK ve 1-MCP uygulanan meyvelerde saptandığı görülmektedir. Öte yandan, muhafazanın 5. ayında manav koşullarındaki en yüksek meyve eti rengi C° değeri 1-MCP (29.26) ve kontrol (27.02) uygulamalarından ve 6. ayında ise KA+EK (29.76) ve tekrar kontrol (29.54) meyvelerinde elde edilmiştir (Şekil 4.55). Meyve eti rengi C° değerleri var olan rengin canlılığı veya matlığını sayısal olarak ifade ederken, sayının yüksek olması rengin daha canlı olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.55. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi C° değeri üzerine etkisi

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu), farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi chroma (C°) değerleri üzerine etkileri Şekil 4.56'da verilmiştir. Şekil 4.56'de görüldüğü gibi, meyvelerin manav koşullarındaki ortalama chroma değerleri farklı muhafaza süreleri boyunca sürekli olarak azalmıştır. Kivilerin derim zamanı, 38.23 olan ortalama C° değerleri, depolamanın 1. ayında manav koşulları boyunca 31.62'ye, 3. ayında 27.99'a ve depolamanın 6. ayı boyunca ise 25.73'e kadar düşmüştür. Bu değerler genel olarak birinci yılda manav koşullarında kivilerden elde edilen meyve eti rengi C° değerlerinden düşük olmuştur. Meyvelerin manav koşullarında saptanan chroma değerleri birinci yılın aksine depo koşullarında belirlenenlerden genellikle daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.12). Farklı derim sonrası uygulamalarının manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve eti rengi C° değerleri üzerine etkisi incelendiğinde, tüm muhafaza periyodunda yapılan üç uygulamada saptanan meyve eti rengi C° değerleri kontrol uygulamasından daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, muhafazanın ilk 2 ayında meyve eti rengi C° değerleri en yüksek olan uygulamalar KA+EK ve NA+EK iken 3., 4. ve 5. aylarda 1-MCP uygulaması da en az diğerleri kadar etkili olmuştur. Muhafazanın 6. ayında manav koşullarında bekletilen kivilerin en yüksek meyve eti rengi C° değerleri 27.04 ile NA+EK uygulanan meyvelerde ve en düşük C° değerleri ise 24.24 ile kontrol grubundaki meyvelerde saptanmıştır (Şekil 4.56).



Şekil 4.56. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti rengi C° değeri üzerine etkisi

4.2.8. Meyve tat paneli

Her iki deneme yılında da depolamanın 1. ayından itibaren değişik muhafaza ortamlarından alınan ve manav koşullarında bekletilen meyve örneklerinde muhafaza süresince meydana gelen tat değişimleri oluşturulan 5 kişilik bir panelist grup tarafından (5- çok iyi, 4-iyi, 3-orta (pazarlanabilir), 2-kötü ve 1- çok kötü) olacak şekilde değerlendirilmiştir.

Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve tadı üzerine etkisi Çizelge 4.21'de verilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesinden görüleceği üzere, muhafazanın ilk 3 ayı boyunca manav koşullarında bekletilen kivilerin tatlarının arttığı saptanmıştır. Meyvelerde olgunlaşmanın ilerlemesi ile birlikte kendisine has tat ve aroma ortaya çıkmaktadır. Nitekim muhafazanın 1. ayı boyunca 3.75 puan olan meyve tadı, 2. ayı boyunca 3.95 puana ve 3. ayı boyunca ise 4.15 puana yükselmiştir. Muhafazanın 4. ayından itibaren kalan depolama periyodu boyunca manav koşullarında bekletilen kivileri meyve tatları sürekli olarak azalmıştır. Nitekim muhafazanın 4. ayı boyunca ortalama 3.65 puan olan meyve tadı, 6. ayı boyunca 3.05 puana kadar düşmüştür. Uzun süreli soğukta muhafaza sırasında, meyvelere lezzetini veren çeşitli şekerler, asitler, aroma maddeleri vb. solunumla ve diğer metabolik faaliyetlerle parçalanmakta ve tat-aroma azalmaya başlamaktadır. Farklı uygulamaların meyve tadı üzerine etkileri incelendiğinde, genellikle muhafaza periyodu süresince panelistler tarafından verilen en yüksek meyve tadı puanları KA+EK uygulaması yapılan kivilerden elde edilmiştir. Muhafaza periyodunun sonunda manav koşullarında bekletilen kivilerde en yüksek meyve tadı puanı 3.60 ile KA+EK grubunda ve ardından 3.40 ile NA+EK grubunda saptanmıştır. En düşük meyve tadı puanı ise 2.20 ile kontrol grubunda belirlenmiştir. Ayrıca, kontrol grubu meyvelerinin tat puanları muhafazanın 5. ve 6. aylarında kivilerin pazarlanabilir sınırı olan 3.00'ün altında kalmıştır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Birinci deneme yılında (2007/2008 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen 'Hayward' kivi çeşidinin meyve tadı üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)						Ort. (Uyg.)
	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	4.00	4.40	4.20	4.00	3.80	3.60*	4.00
NA+EK	3.80	4.00	4.20	4.00	3.60	3.40	3.83
1-MCP	3.60	3.80	4.00	3.60	3.00	3.00	3.50
Kontrol	3.60	3.60	4.20	3.00	2.60	2.20	3.20
Ort (Muh.Sür.)	3.75	3.95	4.15	3.65	3.25	3.05	

*Rakamlar 5 panelistin değerlendirme puanlarının ortalamasıdır.

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü

NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve tadı üzerine etkisi Çizelge 4.22'de verilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesinden görüleceği üzere, muhafazanın ilk 3 ayı boyunca manav koşullarında bekletilen kivilerin tatlarının birinci yılda olduğu gibi arttığı saptanmıştır. Nitekim muhafazanın 1. ayı boyunca 3.60 puan olan meyve tadı, 2. ayı boyunca 3.78 puana ve 3. ayı boyunca ise 4.10 puana yükselmiştir. Muhafazanın 4. ayından itibaren kalan depolama periyodu boyunca manav koşullarında bekletilen kivileri meyve tatları sürekli olarak azalmıştır. Nitekim muhafazanın 4. ayı boyunca ortalama 4.08 puan olan meyve tadı, 6. ayı boyunca 3.25 puana kadar düşmüştür. Bu deneme yılında depolama periyodu süresince saptanan ortalama meyve tadı puanları muhafazanın ilk 3 ayında birinci yılın değerlerinden daha düşük iken, muhafazanın 4. ayından itibaren saptanan meyve tadı puanları ilk yıldan yüksek olmuştur. 2008/2009 deneme periyodunda muhafaza periyodu süresince panelistler tarafından verilen en yüksek meyve tadı puanları yine KA+EK uygulaması yapılan kivilerden elde edilmiştir. Muhafaza periyodunun sonunda manav koşullarında bekletilen kivilerde en yüksek meyve tadı puanı 3.80 ile KA+EK grubunda ve ardından 3.60 ile NA+EK grubunda saptanmıştır. En düşük meyve tadı puanı ise 2.40 ile kontrol grubunda belirlenmiştir. Ayrıca, bu deneme yılında da kontrol grubu meyvelerinin tat puanları muhafazanın 5. ve 6. aylarında kivilerin pazarlanabilir sınırı olan 3.00'ün altında kalmıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamaların ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin meyve tadı üzerine etkisi

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)						Ort. (Uyg.)
	1	2	3	4	5	6	
KA+EK	4.00	4.00	4.60	4.50	3.80	3.80*	4.00
NA+EK	3.80	3.80	3.80	3.75	4.00	3.60	3.83
1-MCP	3.40	3.80	4.20	4.25	3.00	3.20	3.50
Kontrol	3.20	3.50	3.80	3.80	2.80	2.40	3.20
Ort (Muh.Sür.)	3.60	3.78	4.10	4.08	3.40	3.25	

*Rakamlar 5 panelistin değerlendirme puanlarının ortalamasıdır.

KA+EK: Kontrollü Atmosfer+Etilen Kontrolü

NA+EK: Normal Atmosfer+Etilen Kontrolü

Farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kivilerin meyve tadı üzerine etkisi incelendiğinde, her iki yılda muhafazanın ilk üç ayı boyunca manav koşullarında bekletilen kivilerin tatlarının arttığı saptanmıştır. Muhafazanın 4. ayından itibaren kalan depolama periyodu boyunca manav koşullarında bekletilen kivileri meyve tatları sürekli olarak azalmıştır. Muhafazanın özellikle ilk aylarında kivilerin SÇKM içerikleri düşük olduğu için meyvelerin daha az tatlı olduğu söylenebilir. Panelistler de 3. aydan sonra meyvelerin SÇKM içerikleri fazlaşmaya başladıkça meyve tadına daha yüksek puanlar vermeye başlamışlardır. Depolamanın ilerlemesiyle birlikte kivilerin kendine has koku ve tadı da aşırı olgunlaşan meyvelerde azalmaktadır. Nitekim panelistler özellikle muhafazanın 6. ayında meyve tadına düşük puanlar vermişlerdir.

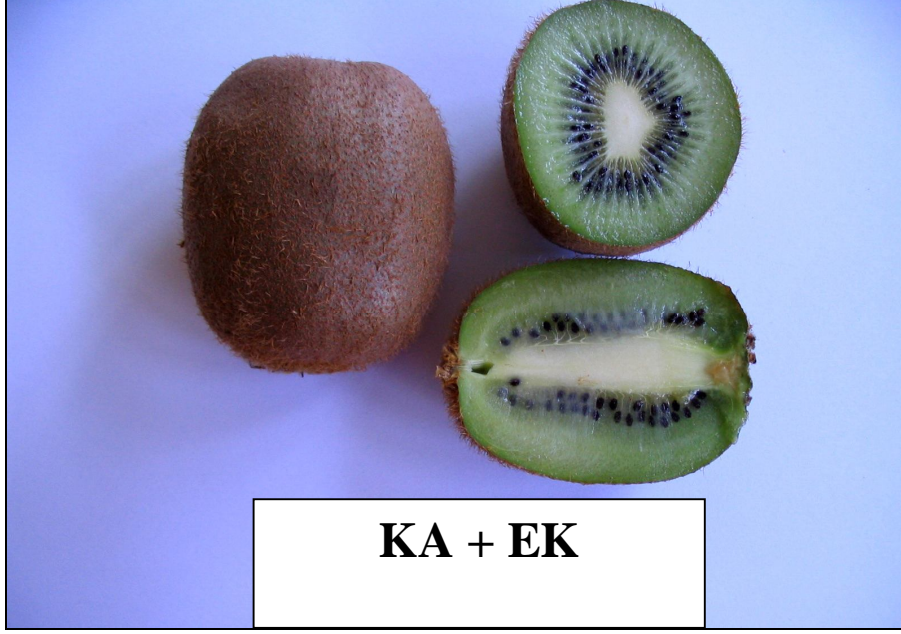
Meyve tadı, birçok faktörün kombinasyonunun sonucudur ki aroma bileşikleri sadece bir etkidir. Bazı çalışmalarda, meyvenin duyuşal değerlendirilmesinde kimyasal kompozisyonun etkili olduğu söylenmektedir (Young vd 1983). Olgunlaşmamış kivilerde aldehitler daha çokken, olgun meyvede esterler daha yoğundur. Üç bileşik (hekzanal, trans-2-hekzanal ve etil bütanoat) ‘Hayward’ kivi meyvelerinin kendine has kokusunu vermektedir (Gilbert vd 1995).

Genel kanı KA’de depolamanın uçucu madde üretimini sınırlandırdığı yönünde olsa bile elde edilen sonuçlara göre ‘Hayward’ kivi çeşidi meyveleri olgunlaştıklarında, KA’de depolanan meyveler uçucu bileşikleri (esterler gibi) normal atmosferde

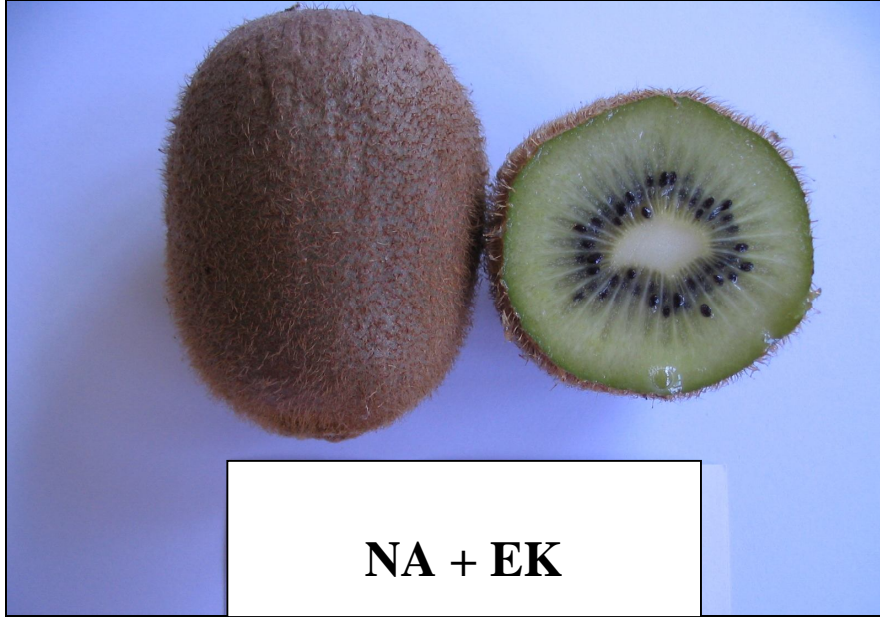
depolananlara göre daha fazla üretmişlerdir. Öte yandan, KA'nın etkisi ve uçucu aroma maddelerinin üretimi, hasattan sonra meyvenin yumuşayabileceği sıcaklık ve sürede gerçekleşir. Elmalarda, tadı veren uçucu aroma maddeleri KA'de depolamayla azalmaya başlamıştır (Johnson 1994) ve uçucu aroma maddelerinin tamamen üretilmesi için etilenin varlığı çok önemlidir (Fan vd 1998). Uçucu bileşiklerin depo atmosferinde bulunması veya bulunmaması meyvenin muhafaza sonrasındaki tadını etkileyebilir (Hamilton-Kemp vd 1996).

Bizim çalışmamızda, özellikle depo atmosferinden etilen uzaklaştırılırken diğer uçucu aroma maddelerinin de depo atmosferinde birikimi önlenmiştir. Bu sebeple, genellikle KA uygulamalarında meyvenin olgunlaşması sırasında ortaya çıkan kötü tat veya kokular engellenmiştir. Nitekim meyve tadını ölçen panelistlere göre her iki deneme yılında muhafaza periyodu boyunca en lezzetli buldukları kiviler KA+EK uygulamalarındaki meyvelerdir. Öte yandan, panelistler özellikle olgunlaşmanın başladığı 2. ve 3. aylarda 1-MCP uygulaması yapılan kivilerde hoşlarına gitmeyen bir kokunun ve tadın olduğunu belirtmişlerdir. Bu meyvelerde etilenin üretimi bloke edilirken meyve tadına katkı sağlayan önemli bir takım uçucu maddelerin üretimleri geri dönüşümsüz olarak engellenmiş olabilir.

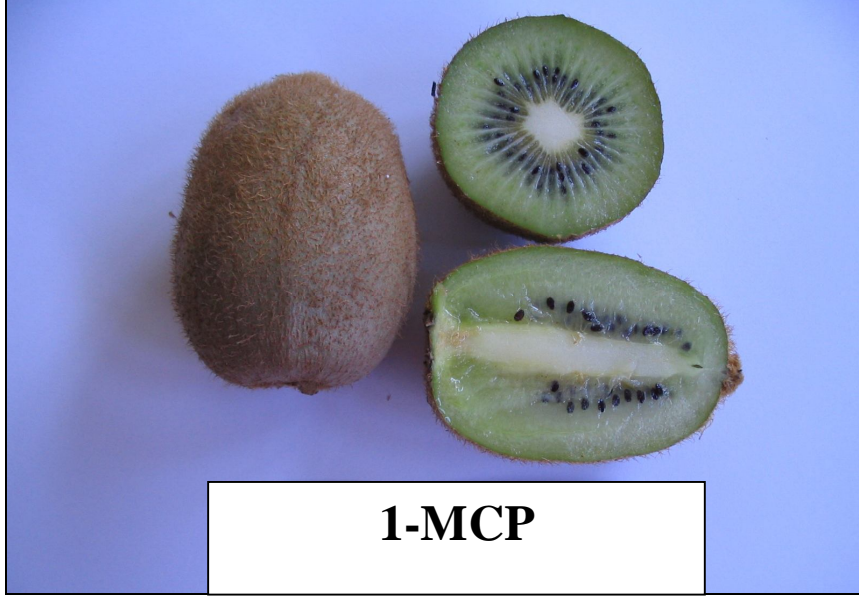
İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu), farklı derim sonrası uygulamaları yapılan ve 6 ay süreyle depolamanın ardından 15 gün süreyle manav koşullarında bekletilen kivilerin genel görünümleri Şekil 4.57, Şekil 4.58, Şekil 4.59 ve Şekil 4.60'da verilmiştir.



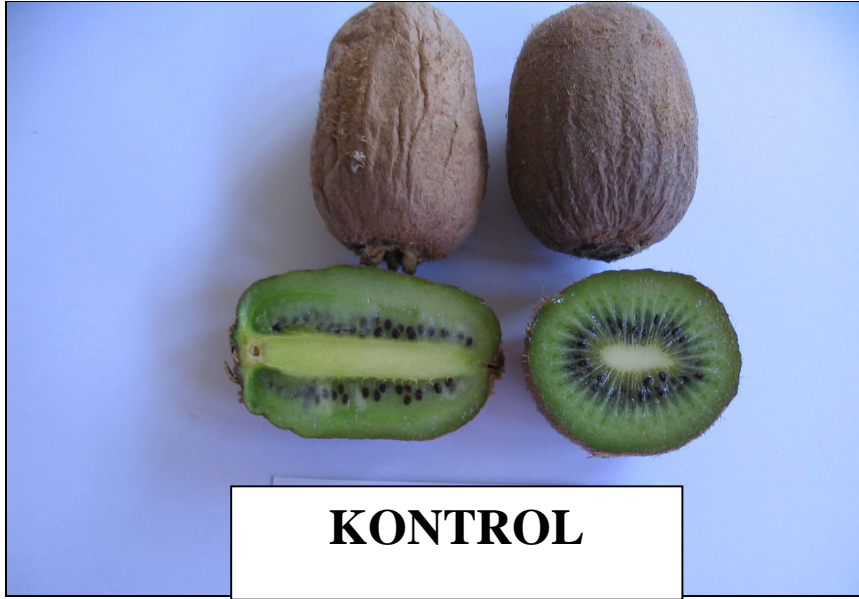
Şekil 4.57. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) altı ay süreyle KA+EK koşullarında depolanan ve sonra 15 gün manav koşullarında bekletilen meyvelerin genel görünüşleri



Şekil 4.58. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) NA+EK koşullarında altı ay süreyle depolanan ve sonra 15 gün manav koşullarında bekletilen meyvelerin genel görünüşleri



Şekil 4.59. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) 1-MCP uygulaması ardından altı ay süreyle depolanan ve sonra 15 gün manav koşullarında bekletilen meyvelerin genel görünüşleri



Şekil 4.60. İkinci deneme yılında (2008/2009 periyodu) altı ay süreyle depolanan ve sonra 15 gün manav koşullarında bekletilen kontrol grubundaki meyvelerin genel görünüşleri

5. SONUÇ

Kivi muhafazası konusunda iki yıl boyunca (2007/2008 ve 2008/2009 periyodu) yürütülen bu çalışmada, derim sonrasında optimum hasat zamanında derilen kiviler 4 farklı uygulamaya maruz bırakılmıştır. Birinci grup meyveler %2 O₂ ve %5 CO₂'lik kontrollü atmosfer (KA) koşullarında etilen kontrolü yapılarak (EK) ve ikinci grup meyveler normal atmosfer koşullarında (NA) etilen kontrolü yapılarak muhafazaya alınmıştır. Üçüncü grup meyveler 500 ppb'lik 1-Metilsiklopropen (1-MCP) dozu uygulandıktan ve dördüncü gruptaki kontrol meyveleri ise hiç bir uygulama yapılmadan gaz geçirmez hücrelerde depolanmışlardır. Çalışmadan elde edilen fiziksel ve kimyasal analizlerden aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Her iki deneme yılında da (2007/2008 ve 2008/2009 periyodu) farklı derim sonrası uygulamalarına maruz bırakılan kivilerin muhafaza periyodu süresince ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır. Benzer şekilde, iki deneme yılında da muhafaza periyodları boyunca saptanan en az ağırlık kaybı, KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde, en fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerde meydana gelmiştir. Birinci yılda muhafazanın 6. ayı sonunda kivilerin ortalama ağırlık kayıpları %2.10 ile %3.70 arasında, ikinci yılda ise %2.31 ile %3.90 arasında değişim göstermiştir.

Birinci ve ikinci deneme yıllarında kivilerin derim zamanı sırasıyla 18.27 lb ve 18.63 lb olan meyve eti sertliği miktarlarında muhafaza periyodu boyunca azalmalar saptanmıştır. 6 ay süren muhafaza periyodunun sonunda kivilerin ortalama meyve eti sertliği miktarlarında her iki yılda da saptanan en fazla azalma kontrol grubu meyvelerde, en az azalma ise KA+EK koşullarında depolanan meyvelerde saptanmıştır. Nitekim birinci yılda 6. ayın sonunda kontrol grubuna ait meyveler iyice yumuşamış ve ortalama meyve eti sertlikleri 2.36 lb'ye kadar düşmüştür. İkinci yılda ise kontrol grubunda bu değer 2.75 lb olarak belirlenmiştir. Öte yandan birinci ve ikinci yılda KA+EK koşullarında depolanan kivilerin ortalama meyve eti sertlikleri sırasıyla 8.10 lb ve 8.58 lb olarak saptanmıştır. Kivilerin muhafaza boyunca meyve eti sertliklerinin korunmasında NA+EK ve 1-MCP uygulamaları da KA+EK uygulaması kadar olmasa da etkili olmuşlardır. Ancak özellikle ikinci deneme yılında etilen kontrolünde kullanılan etilen konvertörü cihazının, ilk yılda kullanılan potasyum permanganat

granülleri içeren hava yıkama kulelerinden daha etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü özellikle ikinci deneme yılında NA+EK uygulaması yapılan kivilerin meyve eti sertlikleri ilk yıla göre daha fazla korunmuştur. Meyve yumuşamasında etilenin fonksiyonu düşünüldüğünde ikinci yılda etilenin ortamdan daha fazla uzaklaştırıldığı söylenebilir.

‘Hayward’ kivi çeşidinde 2007/2008 periyodunda denemde kullanılacak meyveler SÇKM miktarları ortalama %8.18 iken ve 2008/2009 deneme periyodunda ise %8.10 iken derim gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivi çeşidi meyvelerinin SÇKM miktarlarında muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak sürekli artışlar saptanmıştır. Birinci deneme yılında 6 ay süren muhafaza periyodu sonunda, en yüksek SÇKM miktarı istatistiksel olarak farklı olmamakla birlikte, 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir. En düşük SÇKM miktarları ise NA+EK uygulamasından elde edilmiştir. Öte yandan, ikinci yılda 6. ayda saptanan en yüksek SÇKM değerleri kontrol grubunda, en düşük değerler ise aynı miktarda olup yine NA+EK uygulaması yapılan kivilerde saptanmıştır. İkinci yılda tüm muhafaza sürelerinde kivilerin sahip oldukları SÇKM miktarları birinci yıla göre daha yüksek olmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, her iki deneme yılında Antalya yöresinde üretilen ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerin titre edilebilir asit (TEA) miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça değişik uygulamalara bağlı olarak belirgin olmayan azalmalar meydana gelmiştir. Öte yandan, uygulamalar arasında TEA miktarı yönünden çok belirgin farklılıklar saptanmamıştır. Ancak genel olarak yapılan uygulamaların kivilerin TEA miktarlarındaki azalışını kontrol grubuna göre daha fazla engellediği söylenebilir.

2007/2008 deneme periyodunda ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerin C vitamini miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk iki ayında az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise kivilerin C vitamini miktarları düzenli olarak azalmıştır. İkinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre kivilerde saptanan ortalama C vitamini miktarları incelendiğinde, birinci

yıldan farklı olarak meyvelerin C vitamini miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun son aylarına kadar artışlar saptanmıştır. Her iki senede de muhafaza periyodu boyunca saptanan en yüksek C vitamini miktarı ortalama kontrol grubuna ait meyvelerde ve en düşük C vitamini miktarı ise KA+EK koşullarında depolanan kivilerde belirlenmiştir. Ancak yapılan varyans analizlerine göre, birinci deneme yılında farklı derim sonrası uygulamalarının kivilerin ortalama C vitamini miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenirken, ikinci yılda bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

‘Hayward’ kivi çeşidinde depolama süresince görülen antioksidan aktivite değişimi DPPH yöntemi kullanılarak % inhibisyon hesaplanarak ölçülmüştür. Yani bu hesaplamayla kivilerin serbest radikalleri inhibe etme (engelleme) özellikleri yüzde (%) inhibisyon cinsinden belirlenmiştir. Deneme sonuçlarına göre, kivinin antioksidan kapasitesi çok yüksek bulunmamıştır. İkinci deneme yılında kivilerin derim zamanı saptanan toplam antioksidan aktiviteleri (%22.92) bir önceki yıla göre (%22.82) daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, her iki deneme yılında da muhafaza periyodu süresince kivilerin antioksidan aktivitesi düzensiz artış ve azalışlar göstermiştir. Yine ikinci yılda muhafaza süresi uzadıkça kivilerde ölçülen antioksidan aktivitelerinin birinci yıla göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, 2007/2008 periyodunda muhafaza periyodunun sonunda saptanan en yüksek toplam antioksidan aktivite kontrol grubuna ait kivilerde saptanırken, 2008/2009 periyodunda en yüksek toplam antioksidan aktivite NA+EK uygulaması yapılan kivilerde tespit edilmiştir.

Farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin kivilerin meyve eti rengi L değeri üzerine etkileri incelendiğinde, her iki yılda kivilerin meyve eti rengi parlaklık (L) değerleri birbirinden farklılık göstermiştir. Nitekim ilk yılda kivilerin meyve eti rengi L değerinde depolama periyodunun ilk üç ayında azalma daha sonra ise artış saptanmıştır. İkinci yılda ise birinci deneme yılının aksine meyvelerin et rengi L değerleri muhafaza periyodu boyunca sürekli azalmıştır. Bu farklılığın kivilerin yetiştirme koşullarından ve tamamen tesadüfî olarak alınan meyve örnekleri arasındaki varyasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir. Öte yandan, birinci yılda muhafazanın

altıncı ayı sonunda en parlak meyve eti rengi KA+EK uygulamasına ait meyvelerde, ikinci yılda ise 1-MCP uygulanan kivilerde saptanmıştır.

Farklı derim sonrası uygulamaları yapılan kivilerin meyve eti rengi a^* değerleri her iki yılda da depolama boyunca sürekli olarak azalmıştır. Bu azalma, kivilerin yeşil meyve eti renginin azaldığı anlamına gelmektedir. Olgunlaşan kivilerin meyve eti rengi klorofil parçalanması sebebiyle yeşilden sarıya dönmeye başlamıştır. Birinci yılda muhafaza periyodu sonunda en yeşil meyveler 1-MCP ve ardından KA+EK uygulaması yapılan kivilerde saptanmıştır. İkinci deneme yılında ise yine depolamanın son ayında en yeşil meyveler KA+EK koşullarında depolanan kivilerde belirlenmiştir. Her iki yılda da en düşük meyve eti rengi a^* değerleri kontrol grubundaki kivilerden elde edilmiştir.

2007/2008 periyodunda kivilerin meyve eti rengi b^* değerleri depolama boyunca başlangıca göre azalmakla birlikte zaman zaman tekrar artış göstermiştir. 2008/2009 periyodunda ise kivilerin meyve eti rengi b^* değerleri depolama boyunca genellikle azalmıştır. Sadece muhafazanın son ayı boyunca tüm uygulamalarda meyve eti rengi b^* değerinde artış saptanmıştır. Muhafaza periyodunun sonunda her iki yılda da en yüksek b^* değeri normal atmosferde etilen kontrolü yapılarak depolanan kivilerde belirlenirken, en düşük b^* değeri de kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır.

Hue (h°) açısı bir renk skalası olarak tanımlanmakta olup turuncu-kırmızı renkleri 0° - 360° açı değerlerinde, sarı rengi 60° - 90° açı değerlerinde, yeşil rengi 90° - 120° açı değerlerinde ve mavi-mor renkleri de 180° - 240° açı değerlerinde almaktadır. Deneme sonuçlarına göre birinci yıl, kivilerin meyve eti rengi h° değerleri genel olarak muhafaza periyodunun ilk üç ayında artış gösterirken son üç ayında ise tekrar azalmaya başlamıştır. h° (Hue) değeri renk skalası incelendiğinde, denemeden elde edilen h° değerleri yeşil renge denk gelmektedir. Bu değerlerin artması ile renk daha yeşil olmaktadır. Denemenin birinci yılında altı aylık depolama sonucunda kivilerin yeşil meyve eti renklerinin en fazla korunmasını sağlayan uygulama 1-MCP uygulaması olmuştur. İkinci yılda ise kivilerin meyve eti rengi h° değerleri muhafazanın ilk iki ayında artış gösterirken daha sonraki aylarda azalmıştır. Muhafaza periyodunun sonunda en yüksek meyve eti rengi h° değeri birinci deneme yılından farklı olarak KA+EK

uygulamasý yapılan meyvelerde saptanmýþtır. En dýþük meyve eti rengi h° deęeri ise birinci deneme yılının aksine 1-MCP uygulamasý yapılan meyvelerde belirlense de bu meyvelerin tüm muhafaza periyodu boyunca meyve eti rengi h° deęeri üzerine etkisi en az dięer uygulamalar kadar olumlu olmuþtur.

Kroma deęeri (C), rengin doygunluęunu göstermektedir. Donuk renklerde C deęerleri dýþerken canlı renklerde ise C deęeri yükselmektedir. alıþmanın ilk yılında yapılan denemede, meyvelerin ortalama kroma deęerleri bazı muhafaza süreleri boyunca azalırken bazılarında ise artmýþtır. Ancak C deęerleri her zaman derim zamanındaki ortalama deęerin altında kalmýþtır. Muhafaza periyodu boyunca 1-MCP uygulanan meyveler dięer uygulamalara göre daha canlı yeþil renkte kalmýþtır. Öte yandan depolamanın altıncı ayı sonunda kontrol grubu dýþında tüm uygulamaların C deęerleri birbirine yakın bulunmuþtur. Denemenin ikinci yılında, kivilerin C deęerleri depolama boyunca sürekli olarak azalma göstermiþtir. Nitekim en yüksek meyve eti rengi C deęeri NA+EK uygulamasý yapılan kivilerde saptanırken, en dýþük C deęeri yine kontrol grubuna ait meyvelerde belirlenmiþtir.

Her iki deneme yılında da 'Hayward' kivi çeþidine ait meyvelerle yürütölen muhafaza alıþmaları sırasında kivilerin 20°C'deki solunum Őiddetleri incelenmiþtir.

Birinci ve ikinci deneme yıllarında kivilerin derim zamanındaki ve 1-MCP uygulandıktan sonraki solunum hızları ölçölmüþtür. Birinci yılda her iki uygulamada da kivilerin solunum hızlarında 11. güne kadar bir artış ve daha sonra ise sürekli azalmalar saptanmýþtır. İkinci yılda ise kontrol grubundaki kivilerin solunum miktarları diğer klimakterik meyvelerde olduğu gibi önce azalarak minimuma ulaþmýþ ardından ise klimakterik yükseliþe gemiþ ve ölçöümün 20. gününden itibaren tekrar dýþüş seyrini göstermiþtir. Her iki yılda da genel olarak kontrol grubu meyvelerin solunum hızları 1-MCP uygulamasý yapılanlardan yüksek olmuþtur.

Her iki deneme periyodunda da farklı uygulamaların ardından bir ay süreyle depolanan kivilerin 20°C'de solunum hızlarında meydana gelen deęiþimler incelendiğinde, birinci yılda ölçömlerin baþlangıcında kontrol grubundaki meyveler hızlı solunum yaparken bu solunum hızı 17. güne kadar azalmýþ ve ardından tekrar artmaya

başlamıştır. Diğer uygulamalardan özellikle KA+EK ve 1-MCP grubundaki meyveler daha yavaş solunum yapmışlardır. Bu uygulamaların solunum hızları 3. günde artış göstermiş ve 10. güne kadar tekrar azalan solunum hızları ölçümlerin sonuna kadar kontrol grubu kadar artmamıştır. İkinci senede ise genel olarak en yüksek solunum hızı seyri kontrol grubunda tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla NA+EK uygulaması, KA+EK uygulaması ve 1-MCP uygulaması izlemiştir. Her iki deneme yılında da iki ay süreyle soğuk havada depolanan kivilerden alınan meyve örneklerinin 20°C'deki solunum hızları genellikle 1. ayda saptanan değerlerden daha düşük olmuştur. Özellikle bu ayda KA+EK ve 1-MCP uygulanan meyveler diğer uygulamalara göre daha yavaş solunum yapmışlardır.

Elde edilen sonuçlara göre, genel olarak kivilerin solunumlarının tüm uygulamalarda her iki deneme yılında da depolamanın 3. ayından itibaren daha hızlı olduğu görülmektedir.

Birinci deneme yılında 4 ay süreyle depolanan ve ardından 20°C'de bekletilen kivilerin solunum hızları incelendiğinde, solunum ölçümlerinin ilk 10 gününde kivilerin solunum hızları tüm uygulamalarda diğer aylara göre daha yüksek iken, 12.günden itibaren meyvelerin solunum hızlarında belirgin bir azalma saptanmıştır. İkinci deneme yılında da benzer şekilde, kivilerin solunum hızları 4. ayda tüm uygulamalarda en yüksek değerlerine ulaşmıştır.

Her iki deneme yılında da, özellikle depolamanın 3. ayından itibaren meyvelerdeki solunum artışı ile birlikte kivilerin meyve eti sertliklerinde de belirgin azalmalar başlamıştır. Depolanan kiviler olgunlaşmaya başladıkça solunum hızları da artmıştır. Nitekim birinci deneme yılında farklı uygulamalar yapılarak depolanan kivilerin solunum hızları muhafazanın 5. ayı sonunda tüm depolama periyodundaki en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Ölçüm periyodunun 1. gününden itibaren bu meyvelerin solunum hızları artış göstermeye başlamıştır. Tüm uygulamaların solunum hızları 20.00 mlCO₂/kg.sa'in üzerine çıkmıştır. Ancak bu artışın ardından genel olarak tüm uygulamalarda kivilerin solunum hızları azalmaya başlamıştır. İkinci yılda ise kivilerin

solunum hızlarının tüm uygulamalarda 5. ayın sonunda azalmaya başladığı söylenebilmektedir.

Kivilerin solunum hızları muhafazanın 6. ayı sonunda her iki yılda da ölçümlerin başlangıcından itibaren yüksek seviyelerde seyretmiştir. Öte yandan en yüksek solunum hızı değerleri yine diğer aylarda olduğu gibi kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır.

Birinci ve ikinci deneme yıllarında, derimin ardından 1-MCP uygulaması yapılan kivilerin ve yapılmayan kontrol meyvelerinin oda koşullarında etilen üretimleri incelendiğinde, her iki yılda da derim zamanı meyvelerin etilen üretimlerinin çok düşük olduğu görülmektedir. Nitekim birinci yılda ilk 15 gün kontrol grubunda ve 20. güne kadar ise 1-MCP uygulanan meyvelerde etilen üretimi olmamıştır. İkinci yılda ise ilk 28 güne kadar her iki uygulamada da etilen saptanamamıştır.

Birinci deneme yılında 1 ay süreyle soğukta muhafaza edilen kivilerde genel olarak kontrol grubu dışında uygulamaların tümünde 17. güne kadar etilen üretimi gerçekleşmemiştir. İkinci deneme yılında ise depolamanın ilk ayında kontrol ve NA+EK uygulamalarındaki meyveler ilk 3 günde ve 1-MCP ile KA+EK uygulamalarındaki meyveler ise ilk 10 günde hiç etilen üretmemişlerdir. Her iki yılda da kontrol ve NA+EK grubundaki meyvelerin etilen üretimleri daha fazla olmuştur.

İki ay süreyle depolanan kivilerin etilen üretimleri incelendiğinde, her iki yılda da bu sürede 1-MCP ve KA+EK uygulaması yapılan meyvelerin etilen üretimlerinin çok az veya hiç olmadığı görülmüştür. Öte yandan, kontrol grubundaki meyvelerin bu süredeki etilen üretimleri genel olarak 2.00 $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}'e$ kadar çıkmıştır.

Her iki yılda depolamanın üçüncü ayında da kontrol grubundaki kiviler dışında belirgin bir etilen üretimi gerçekleşmemiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, denemelerin yürütüldüğü iki yılda da meyvelerin etilen üretimleri 4. ayda uygulamaların tümünde daha yüksek seviyelere ulaşmıştır. Nitekim her iki yılda kontrol grubundaki meyvelerin etilen üretimleri ortalama 4.00

$\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.sa}$ 'e kadar ulaşmıştır. Diğer uygulamalarda kontrolün neredeyse yarısı kadar etilen üretmişlerdir. Öte yandan, özellikle 1-MCP uygulanan kıvilerin etilen üretimleri genellikle diğer uygulamalardan daha düşük olmuştur.

İki deneme yılında da depolamanın 5. ayında meyvelerin etilen üretimleri tekrar azalmıştır ve kontrol uygulaması yine de en fazla etilen üreten uygulama olmaya devam etmiştir. Farklı derim sonrası uygulamalarının 6 ay süreyle depolanan ve ardından 20°C'de bekletilen kıvilerin etilen üretimleri incelendiğinde ise, her iki yılda da meyvelerin etilen üretimleri tekrar artmaya başlamıştır. Ayrıca, bu ayda da en yüksek etilen üretimleri kontrol ve NA+EK uygulaması yapılan kıvilerde ölçülürken, en düşük etilen üretimleri ise yine 1-MCP ve KA+EK uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır.

Her iki deneme yılında depolama periyodu boyunca her ay muhafaza ortamlarından alınan meyvelerin 20°C sıcaklıktaki bir odada 15 gün süreyle manav koşullarında bekletilmiş ve bu meyvelere soğukta muhafaza boyunca yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerin aynıları uygulanmıştır. Öte yandan, manav koşullarında yapılan bu fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçları genel olarak soğukta muhafaza ile paralellik göstermiştir.

Farklı derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen kıvilerin meyve tadı üzerine etkisi incelendiğinde, her iki yılda muhafazanın ilk üç ayı boyunca manav koşullarında bekletilen kıvilerin tatlarının arttığı saptanmıştır. Muhafazanın 4. ayından itibaren kalan depolama periyodu boyunca manav koşullarında bekletilen kıvileri meyve tatları sürekli olarak azalmıştır. İkinci deneme yılında depolama periyodu süresince saptanan ortalama meyve tadı puanları muhafazanın ilk 3 ayında birinci yılın değerlerinden daha düşük iken, muhafazanın 4. ayından itibaren saptanan meyve tadı puanları ilk yıldan yüksek olmuştur. Her iki yılda da muhafaza periyodu boyunca panelistler en yüksek meyve tadı puanlarını KA+EK ve NA+EK uygulamalarına vermişlerdir. En düşük meyve tadı puanları ise kontrol grubundan elde edilmiştir. Ayrıca, iki deneme yılında da kontrol grubu meyvelerinin tat puanları muhafazanın 5. ve 6. aylarında kıvilerin pazarlanabilir sınırı olan 3.00'ün

altında kalmıştır. Öte yandan, panelistler özellikle olgunlaşmanın başladığı 2. ve 3. aylarda 1-MCP uygulaması yapılan kivilerde hoşlarına gitmeyen bir kokunun ve tadın olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan tüm analiz ve gözlemlerin sonucunda, Antalya yöresinde üretilen ‘Hayward’ kivi çeşidinin uzun süreli muhafazası için en iyi uygulamanın meyveyi 0°C sıcaklık ile %95 oransal nem içeren ortamda ve etileni kontrol edilen bir depoda KA (%2 O₂, %5 CO₂) koşullarında muhafaza etmek olduğu saptanmıştır. Ayrıca kivilerin normal atmosfer koşullarında sadece etileni kontrol edilen bir depoda muhafaza edilmesi pratik uygulanabilirliği yanında neredeyse KA uygulaması kadar başarılı bulunmuştur. 1-MCP uygulaması yapılan kiviler depolama boyunca sertliklerini oldukça uzun bir süre korumuşlardır. Ancak bu meyvelerin tat ve aromalarının bozulması ve kabuktaki buruşmalar sebebiyle yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu koşullarda ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyveler 6 ay süreyle kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden muhafaza edilebilmişlerdir.

6. KAYNAKLAR

- ADAMS, D.O. and YANG, S.F. 1979. Ethylene Biosynthesis Identification of aminocyclopropane-1-carboxylic Acid as an Intermediate in the Conversion of Methionin to Ethylene. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 76:170-174.
- ANONİM, 2006. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlükleri, Kivi Üretim Miktarı İstatistikleri.
- ANONYMOUS, 2005. FAO Production Year Book 2005, www.fao.org
- ANONYMOUS, 2006. FAO Production Year Book 2006, www.fao.org
- ANONYMOUS, 2007. FAO Production Year Book 2007, www.fao.org
- ANONYMOUS, 2008. FAO Production Year Book 2008, www.fao.org
- ANTUNES, M.C.D., NEVES, N., CURADO, F., RODRIGUES, S. and PANAGOPOULOS, T. 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.
- ANTUNES, M.D.C. and SAKIOTAKIS, E.M. 2000. Effect of high temperature stress on ethylene biosynthesis, respiration and ripening of 'Hayward' kiwifruit. *Postharvest Biol. and Tech.* 20:251-259.
- ANTUNES, M.D.C. and SFAKIOTAKIS, E.M. 1997. The effect of controlled atmosphere and ultra low oxygen on storage ability and quality of 'Hayward' kiwifruit. (In: Progeeding of the third international symposium on kiwifruit, Ed.: E. Sfakiotakis, J. Porlingis). *Acta Hort.* 444, Vol.2 : 613-618.
- ANTUNES, M.D.C. and SFAKIOTAKIS, E.M. 2002. Ethylene biosynthesis and ripening behaviour of 'Hayward' kiwifruit subjected to some controlled atmospheres. *Postharvest Biology and Technology*, 26: 167-179.
- ARPAIA, M.L., MITCHELL, F.G. and MAYER, G. 1994. Cooling, storage, transportation, and distribution (In: Kiwifruit growing and handling: teach. Ed.: J. Hassey, R.S.Johnson, J.Grant, W.O.Reil). University of California Publication 3344, Chapter 27: 108-115.
- ARPAIA, M.L., MITCHELL, F.G., KADER, A.A. and MAYER, G. 1985. Effects of 2% O₂ and varying concentrations of CO₂ with or without C₂H₄ on the storage performance of kiwifruit. *Hort. Abst.* 55. (8) : 5942.

- ARPAIA, M.L., MITCHELL, F.G., KADER, A.A. and MAYER, G. 1986. Ethylene and temperature effects on softening and white core inclusions of kiwifruit stored in air or controlled atmospheres. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 111: 149-153.
- ARPAIA, M.L., MITCHELL, F.G., MAYER, G. and KADER, A.A. 1984. Effects of Delays in Establish Controlled Atmospheres on Kiwifruit Softening During and Following Storage. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 109(6):768-770.
- ATHANASOPOULAS, P., KATSABOXAKIS, K. and PROBONAS, E. 1997. Preservation of Kiwifruit Under Controlled Atmosphere Storage in Pilot Scale. Third Int. Sempozyum on Kiwifruit, *Acta Hort.*, 444(2): 587-592.
- AYALA-ZAVALA, J.F., WANG, S.Y., WANG, C.Y. and GONZALEAGUILAR, A.G. 2004. Effects of storage temperatures on antioxidant capacity and aroma compounds in strawberry fruit. *Lebens-Wiss. Technol.*, 37:687-695.
- BEEVER, D.J. and HOPKIRK, G. 1990. Fruit development and fruit physiology, In: Warrington, L.J., Weston, G.C. (Eds.), *Kiwifruit Science and Management*, Ray Richards Publisher, Auckland (UK), 97-126.
- BEN-ARIE, R. and SONEGO, L. 1985. Modified Atmosphere Storage of Kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planch) with Ethylene Removal. *Deciduous Fruit Grower*, 36 (12):517-520.
- BLANKENSHIP, S.M. and DOLE, J.M. 2003. 1-Methylcyclopropene: a review. *Postharvest Biology and Technology*, 28: 1-25.
- BONGHI, C., PAGNI, S., VIDRIH, R., ROMINA, A. and TONUTTI, P. 1996. Cell wall hydrolases and amylase in kiwifruit softening. *Post. Biol. and Tech.*, 9:19-29.
- BOQUETE, E.J., TRICHERO, G.D., FRASCHINA, A.A., VILELLA, F. and Sozzi, G.O. 2004. Ripening of 'Hayward' kiwifruit treated with 1-methylcyclopropene after cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 32: 57-65.
- BRADY, C.J. 1987. Fruit ripening., *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 38:155-178.
- BRITTON, G. and HORNEO-MENDEZ, D. 1997. Carotenoids and colour in fruit and vegetables. In: Tomas-Barberon, F. A., Robins, R. J. (Eds.), *Phytochemistry of Fruit and Vegetables*. Clarendon Pres, Oxford, UK, pp. 11-27.
- BURDON, J., LALLU, N., BILLING, D., BURMEISTER, D. YERASLEY, C., WANG, M. GUNSON, A. and YOUNG, H. 2005. Carbon dioxide scrubbing systems alter the ripe fruit volatile profiles in controlled-atmosphere stored 'Hayward' kiwifruit. *Postharvest Biol. and Tech.*, 35: 133-141.
- COLLINS, A.R., HARRINGTON, V., DREW, J. and MELVIN, R. 2003. Nutritional modulation of DNA repair in a intervention study. *Carcinogenesis*, 24(3): 511-515.

- CRISOSTO, C.H. and KADER, A.A. 1999. Kiwifruit Postharvest Quality Maintenance Guidelines, Department of Pomology, University of California, Davis, CA 95616, 9 p.
- CRISOSTO, C.H., MITCHELL, F.G., ARPAIA, M.L. and MAYER, G. 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.
- ÇALIŞKAN, T. 1997. Kivi Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 44 s.
- DONG, L., LURIE, S. and ZHOU, H.. 2002. Effect of 1-MCP on ripening of ‘Canino’ apricots and ‘Royal Zee’ plum. *Postharvest Biol. Technol.* 24, 135-145.
- DU, G., LI, M., MA, F. and LIANG, D. 2009. Antioxidant capacity and the relationship with polyphenol and Vitamin C in *Actinidia* fruits. *Food Chemistry*, 113:557-562.
- ERİŞ, A. 1989. Türkiye için yeni bir meyve türü kivi (*Actinidia chinensis* P.). T.C. Ziraat Bankası Kültür Yay. No. 22, 80 s.
- ERKAN, M. 1997. Antalya Koşullarında Üretilen Washington Navel Portakalı ve Star Ruby Altıntopunun Derim Sonrası Fizyolojisi ve Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, Doktora Tezi, 207 s.
- ERKAN, M., WANG, S. Y., WANG, C.Y. 2008. Effect of UV treatment on antioxidant capacity, antioxidant enzyme activity and decay in strawberry fruit. *Postharvest Biol. and Technol.*, 48: 163-171.
- FAN, X., BLAKENSHIP, S.M. and MATTHEIS, J.P. 1999a. 1-MCP inhibits apple ripening. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 124, 690- 695.
- FAN, X., MATTHEIS, J.P. AND BUCHANAN, D., 1998. Continuous requirement of ethylene for apple fruit volatile synthesis. *J. Agric. Food Chem.* 46:1959-1963.
- FAN, X., ARGENTA, L. and MATTHEIS, J.P. 2000. Inhibition of ethylene action by 1-MCP prolongs storage life of apricots. *Postharvest Biol. Technol.* 20, 135-142.
- FENG, X., A. APELBAUM, E.C. SISLER and GOREN, R.. 2000. Control of ethylene responses in avacado fruit with 1- methylcyclopropene. *Postharvest Biol. Technol.* 20, 143-150.
- 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. 1999. New Temperate Fruits: *Actinidia chinensis* and *Actinidia deliciosa*, J. Janick (ed.), ASHS Press, Alexandria, VA. 342-347.
- FERGUSON, A.R. and BOLLARD, E.G. 1990. Kiwifruit, Science and management. Domestication of Kiwifruit, 165-246.
- FISHER, R.L. and BENETT, A.B. 1991. Role of cell wall hydrolases in fruit ripening. *Annu. Rev. Plant Physiol., Plant Mol. Biol.*, 42: 675-703.
- GILBERT, J.M., YOUNG, H., BALL, R.D. AND MURRAY, S.H. 1995. Volatile flavour compounds affecting consumer acceptability of kiwifruit. *J. Sensory Stud.* 11, 247-259.
- GUO,C.J., CAO, G.H., SOFIC, E. and PRIOR, R.L. 1997. HPLC coupled with coulometric array detection of electroactive components in fruits and vegetables: relationship to oxygen radical absorbance capacity. *J. Agric. Food Chem.* 45:1787-1796.
- HALLET, I.C., MACRAE, E.A. and WEGRZYN, T.F. 1992. Changes in Kiwifruit Cell Wall Ultrastructure and Cell Packing During Postharvest Ripening. *Int. J. Plant Sci.*,153: 49-60.
- HALVORSEN, B.L., HOLTE, K., MYHRSTAD, M.C.W., BARIKMO, I. HVATTUM, E. and REMBERG, S.F. 2002. A systemic screening of total antioxidants in dietary plants. *Journal of Nutrition*, 132: 461-471.
- HAMILTON-KEMP, T.R., ARCHBOLD, D.D., LOUGHRIN, J.H., COLLINS, R.W. and BYERS, M.E. 1996. Metabolism of natural volatile compounds in strawberry fruit. *J. Agric. Food Chem.* 44: 2802-2805.
- HARIMA, S., NAKANO, R., YAMAUCHI, S., KITANO, Y., YAMAMOTO, Y., INABA, A. and KUBO, Y. 2003. Extending shelf-life of astringent persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) fruit by 1-MCP. *Postharvest Biol. Technol.* 29, 319-324.
- HARKER, F. R. ve HALLET, I. C. 1994. Physiological ve Mechanical Properties of Kiwifruit Tissue Associated with Texture Change during Cool Storage. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 119(5): 987-993.
- HARMAN, J.E. 1981. Kiwifruit Maturity. *Orchardist of New Zeland*, 5(4): 120-132.
- HARMAN, J.E. and HOPKIRK, G. 1982. Kiwifruit testing for maturity. Use of index. *N. Zeal. Min. Agr. Fish. Aglink HPP* 213.
- HARMAN, J.E. AND MCDONALD, B. 1989. Controlled atmosphere storage of kiwifruit. Effect on fruit quality and composition. *Sci. Hort.*, 37: 303-315.

- HERSHKOVITZ, V., SAGUY, S.I. and PESIS, E. 2005. Postharvest application of 1-MCP to improve the quality of various avocado cultivars. *Postharvest Biol. Technol.* 37, 252-264.
- HEWETT, E.W., KIM, H.O. and LALLU, N. 1999. Postharvest Physiology of Kiwifruit: The Challenges Ahead., Proc. 4th Int. Kiwi Symp. Eds. J. Retamales *et al.*, Acta Hort. 498, ISHS 1999, 203-214.
- HOFFMAN, N.E. and S.YANG. 1980. Changes of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid Content in Ripening Fruits in Relation to Their Ethylene Production Rates. *J.Amer.Soc. Hort. Sci.* 105 (4): 492-495.
- HOO, S. AND HASHINAGA, F. 1985. Effect of ethylene on the acceleration of kiwifruit-ripening. Bull. Fac. Agric. Kagoshima Univ. 35, 49-53 (abstract in English).
- HUANG, H. and FERGUSON, A. R. 2001. Kiwifruit in China, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 29: 1-14.
- HUANG, H. and FERGUSON, A. R. 2003. Kiwifruit (*Actinidia chinensis* and *A. deliciosa*) plantings and production in China, 2002, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 31: 197-202.
- HUANG, H., GONG, J., WANG, S., HE, Z., ZHANG, Z., and LI, J. 2000. Genetic diversity in the genus *Actinidia*. *Chinese Biodiversity*, 8: 1-12.
- HUANG, H., WANG, S., JIANG, Z., ZHANG, Z. and GONG, J. 2003. Exploration of *Actinidia* Genetic Resources and Development Kiwifruit Industry in China, Proceedings of the Fifth Int. Sym. On Kiwifruit, 15-20 September, 2002, China, Acta Horticulturae, 610, 29-43.
- HYODO, H. and FUKASAWA, R. 1985. Ethylene Production in Kiwifruit. *Japanese Soc. Hort. Sci.*, 54(2): 209-215.
- IKOMA, Y., M.YANO, Z.C.XU, K.OGAVA.1998. Reduction in Ethylene Synthesis in Parthenocarpic *Actinidia deliciosa* Fruit Induced by N-(2-chloro-4-pyridyl)-N-Phenylurea. *Postharvest Biology and Technology*, 13 (1998): 121-129.
- JACOB-WILK, D., HOLLAD, D., GOLDSCHMIDT, E.E., RIOV, J. and EYAL, Y. 1999. Chlorophyll breakdown by chlorophyllase: isolation and functional expression of the Chalase 1 gene from ethylene-treated Citrus fruit and its regulation during development. *Plant J.*, 20:653-661.
- JOHNSON, D. S. 1994. Prospects for increasing the flavour of “Cox’s Orange Pippin” apples under controlled-atmosphere conditions. In: Cost 94, The Postharvest Treatment of Fruit and Vegetables: Quality Criteria. Commission of the European Communities, Brussels, Belgium, pp. 39-44.

- KADER, A.A. 1981. Role of Plant Hormones, Especially Ethylene in Senescence. *Plant Science*, 112: 54-57.
- KADER, A.A. 1988. Influence of preharvest and postharvest environment on nutritional composition of fruits and vegetables. In: Quebedeaux, B., Bliss, F.A. (Eds.), *Horticulture and Human Health: Contributions of Fruits and Vegetables. Proceedings of the 1st International Symposium on Horticulture and Human Health*, Upper Saddle River, New Jersey. Prentice Hall (USA), pp. 18-32.
- KARADENİZ, F., BURDURLU, H.S., KOCA, N. and SOYER, Y. 2005. Antioxidant activity of selected fruits and vegetables grown in Turkey. *Turk. J. Agric. For.*, 29: 297-303.
- KAUR, C. and KAPOOR, H. C. 2001. Antioxidant in fruits and vegetables. The millenium's health. *Int. J. of Food Sci. and Tech.* 36(7): 703-725.
- KAYNAŞ, K., ÖZELKÖK, S.İ., SAMANCI ve YALÇIN, T. 1999. Kivide (*Actinidia deliciosa* var. Hayward) Meyve Gelişimi, Olgunlaşma ve Depolama Koşulları Üzerine Araştırmalar. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler, Yayın No: 136, 92 s.
- KIM, H.O., HEWETT, E.W. and LALLU, N. 2001. Softening and ethylene production of kiwifruit reduced with 1-methylcyclopropene. *Acta Horti.*, 553: 167-170.
- KLUGE, R.A. and JACOMINA, A.P. 2002. Shelf life of peaches treated with 1-MCP. *Scientia –Agricola*, 59, 69-72.
- LAFKA, T.I., SINANOĞLOU, V. and LAZOS, E.S. 2007. On the extraction and antioxidant activity of phenolic compounds from winery wastes. *Food Chemistry*, 104: 1206–1214.
- LALLU, N., SEARLE, N.A. AND MACRAE, A.E. 1989. An investigation of ripening and handling strategies for early season kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward). *Jour. of the Sci. of Food and Agric.* 47:387-400.
- LAU, O.L., LIU, Y., YANG, S.F. 1984. Influence of storage atmospheres and procedures on 1-aminocyclopropene-1-carboxylic acid concentration in relation to flesh firmness in 'Golden Delicious' apple. *HortScience*, 19: 425-426.
- LEE, S.K. and KADER, A.A. 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biol. and Tech.*, 20:207-220.
- MACRAE, A.E., LALLU, N., SEARLE, N.A. AND BOWEN, H.J. 1989. Changes in the softening and composition of kiwifruit affected by maturity at harvest and postharvest treatments. *J. of the Sci. of Food and Agric.* 49:413-430.

- MACRAE, E.A. and REDGWELL, R. 1992. Softening in Kiwifruit. *Postharvest News and Inf.* 3(3): 49-52.
- MANGANARIS G.A., CRISOSTO, C.H., BREMER, V. and HOLCROFT, D. 2008. Novel 1-methylcyclopropene immersion formulation extends shelf life of advanced maturity 'Joanna Red' plums (*Prunus salicina* Lindell). *Postharvest Biol. Technol.* 47, 429-433.
- MANOLOPOULOU, H. and PAPADOPOULOU, P. 1997. Respiratory and compositional changes of kiwifruit cultivars during air atmosphere storage at 0°C. (In: Proceeding of the third international symposium on kiwifruit, Ed.:E. Sfakiotakis, J. Porlingis). *Acta. Hort.* 444, Vol.2 :547-552.
- MANOLOPOULOU, H. AND PAPADOPOULOU, P. 1998. A study of respiratory and physico-chemical changes of four kiwifruit cultivars during cool-storage. *Food Chemistry.* Vol.63(4):529-534.
- MARTIN, R.A. 2003. The Production and Marketing of New Zeland Kiwifruit, Proceedings of the Fifth Int. Sym. On Kiwifruit, 15-20 September, 2002, China, *Acta Horticulturae* 610, 25-27.
- MATSUMOTO, S., OBARA, T. and LUH, B.S. 1983. Changes in chemical constituents of kiwifruit during post-harvest ripening. *J. Food Sci.*, 48: 607-611.
- McDONALD, B. and J.E.HARMAN. 1982. Controlled Atmosphere Storage of Kiwifruit. I. Effect of Fruit Firmness and Storage Life. *Scientia Hort.* 17:113-123.
- McGUIRE, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27, 1254-1255.
- MITCHELL, F.G. 1988. Kiwifruit Maturity. *Perishables Handling Postharvest Technology of Fresh Horticultural Crops.* Coop. Ext. Univ. Cal., No. 63:4.
- MITCHELL, F.G. 1990. Postharvest physiology and technology of kiwifruit. *Acta Hort.* 282: 291-307.
- MITCHELL, F.G., ARPARIA, M.L. and MAYER, G. 1981. Postharvest Handling of Kiwifruits. *Perishables Handling Postharvest Technology of Fresh Horticultural Crops.* Coop. Ext. Univ. Cal., Issue. 49:6 p.
- MONTEFIORI, M., MCGHIE, T.K., HALLET, I.C. and COSTA, G. 2009. Changes in pigments and plastid ultrastructure during ripening of green-fleshed and yellow-fleshed kiwifruit. *Scientia Horticulturae*, 119:377-387.
- MUTLU, A. ve ERGÜNEŞ, G. 2008. Tokat'ta Güneş Enerjili Rafılı Kurutucu ile Domates Kurutma Koşullarının Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1 (1): 61-68.

- NICOLAS, J., BURET, M., DUPRAT, F., MORAS, P., NICOLAS, M. AND ROTHMAN, C. 1986. Effects of different conditions of cold storage upon physico-chemical changes of kiwifruit. *Acta Hort.* 194:216-272.
- NISHIYAMA, I. 2007. Fruits of *Actinidia* genus. *Adv. Food Nutr. Res.*, 52:293-324.
- NISHIYAMA, I., YAMASHITA, Y., YAMANAKA, M., SHIMOHASHI, A., FUKUDA, T., and OOTA, T. 2004. Varietal difference in vitamin C content in the fruit of kiwifruit and other *Actinidia* species. *J. of Ag. and Food Chem.*, 52(17): 5472-5475.
- ÖZ, A.T. 2006. Farklı zamanlarda hasat edilen kivilerde (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) normal ve kontrollü atmosfer koşullarında soğuk muhafaza süresinin etilen biyosentezine etkisi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, Doktora tezi, 144 ss.
- ÖZ, A.T. ve ERİŞ, A. 2005. Farklı zamanlarda derilen Hayward (*Actinidia deliciosa*) kivi çeşidinin kontrollü ve normal atmosfer koşullarında muhafazası. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 6-9 Eylül 2005, Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya-Hatay, 244-250.
- ÖZER, M.H., ERİŞ, A., TÜRK, R. VE SİVRİTEPE, N. 1997. Normal, Modifiye ve Kontrollü Atmosfer Koşullarında Muhafaza Edilen Kivilerde Biyokimyasal Değişimler ve Kalite Kayıpları. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 21-24 Ekim 1997, Yalova, 125-133.
- PARK, Y., JUNG, S., KANG, S., HEO, B.G., ARANCIBIA-AVILA, P., TOLEDO, F., DRZEWIECKI, J., NAMEESNIK, J. and GORINSTEIN, S. 2008. Antioxidants and proteins in ethylene-treated kiwifruits. *Food Chem.*, 107:640-648.
- PARK, Y.-S., JUNG, S.-T., KANG, S.-G., DELGADO-LICON, E., KATRICH, E. and TASHMA, Z. 2006. Effect of ethylene treatment on kiwifruit bioactivity. *Plants Foods for Human Nutrition*, 61:151-156.
- PEKMEZCİ, M. 1981. Kütdiken limonunun muhafazası üzerinde araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. yayınları. No. 158, Bilimsel araştırma ve inceleme tezleri, 49:70 s.
- PEKMEZCİ, M. 1999. Bahçe Ürünlerinin Özel Muhafaza Yöntemleri Yüksek Lisans ders notları, Akd. Üniv. Fen Bilimleri Ens., Antalya (basılmamış).
- PEKMEZCİ, M., ERKAN, M., GÜBBÜK, H., KARASHAHİN, I. AND UZUN, İ. 2004. Modified Atmosphere Storage and Ethylene Absorbent Prolonged Storage of 'Hayward' Kiwifruits. Proc. XXVI IHC- Citrus, Subtropical and Tropical Fruit Crops, Eds. L.G. Albigo and V. Galan Sauco, *Acta Hort.* 632: 337-341.
- POLATCI, H. ve TARHAN, S. 2009. Farklı Kurutma Yöntemlerinin Reyhan (*Ocimum basilicum*) Bitkisinin Kuruma Süresine ve Kalitesine Etkisi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1): 61-70.

- POSSINHAM, J. V., COOTE, M. and HAWKER, J. S. 1980. The plastids and pigments of fresh and dried Chinese gooseberries (*Actinidia chinensis*), *Ann. Bot.* 45: 529-533.
- REID, M.S. 1977. Harvesting and storage problems of kiwifruit: fruit physiology. 7 pp. In: Proc. Citrus Subtrop. Seminar, Waitangi, 1977. N. Zeal. Min. Agr. Fish., Whangarei.
- REID, M.S. 2002. Ethylene in potharvest technology. Pages 149-162, in Postharvest Technology of Horticultural Crops. 3th ed. Ed. A.A Kader, Univ. of California Agric. and Naturel Res. Pub. 3311, California.
- SALE, P.R. 1985 Kiwifruit culture (Ed. D.A. Williams). V.R. Ward, Government Printer, Wellington, New Zealand, 95 p.
- SALE, P.R. 1990. Kiwifruit Growing. GP Boks, New Zeland. 84 p.
- SALTVEIT, M.E. 2003. Ethylene effects. Pages 65-71, in 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.
- SCOTT, K.J., GYUGNY, J., BARLEY AND W. MCC. 1985. The use of polyethylene bags and ethylene absorbant to extend the life of kiwifruit during cool storage. *Hort Abst.* 55 (2) : 967.
- SISLER, E.C. and SEREK, M. 1997. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: recent developments. *Physiol. Plant*, 100: 577-582.
- SISLER, E.C., SEREK, M., ROH, K.A. and GOREN, R. 2001. The effect of the chemical structure on the antagonism by cyclopropenes of ethylene responses in banana. *Plant Growth Regul.* 33, 107-110.
- SODA, I., HASEGAWA, T., SUZUKI, T. and OGURA, N. 1986. Changes of polyuronides in kiwifruit during ripening. *Agric. Biol. Chem.*, 50:3191-3192.
- SOYSAL, Y., ÖZTEKİN, S., İŞİKBER, A.A, DUMAN, A.D ve DAYISIOĞLU K.S. 2005. Kurutulmuş Kırmızı Biberde Rengin Bir Kalite Parametresi Olarak Önemi. III. Tarımsal Ürünleri Kurutma Tekniği Çalıştayı, 2-4-Mayıs 2005, Antalya.
- STEINMÜLLER, D. and TEVINI, M. 1985. Composition and function of plastoglobuli. *Planta*, 163: 201-207.
- TAVARINI, S., DEGI'INNOCENTI, E., REMORINI, D., MASSAI, R. and GUIDI, L. 2008. Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of Hayward kiwifruit. *Food Chem.*, 107:282-288.

- THOMAI, T. and SFAKIOTAKIS, E.M. 1997. Effect of low oxygen atmosphere storage on quality changes, acetaldehyde and ethanol accumulation in early and late harvested 'Hayward' kiwifruit. *Acta Hort.*, 444: 593-598.
- WANG, H., CAO, G. and PRIOR, R.L. 1996. Total antioxidant capacity of fruits. *J.Agric. Food Chem.* 44:701-705.
- WANG, Z.Y., MACRAE, E.A., WRIGHT, M.A., BOLITHO, K.M., ROSS, G.S. and R.G. ATKINSON. 2000. Polygalacturonase Gene Expression in Kiwifruit: Relationship to Fruit Softening and Ethylene Production. *Plant Molecular Biology*, 42: 317-328.
- WATKINS, C.B. 2006. The uses of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on fruits and vegetables. *Biotechnol. Adv.* 24: 389-409.
- WATKINS, C.B., NOCK, J.F. and WHITAKER, B.D. 2000. Responses of early, mid and late season apple cultivars to postharvest application of 1-methylcyclopropene (1-MCP) under air and controlled atmosphere storage conditions. *Postharvest Biol. and Tech.*, 19: 17-32.
- WEET, C.S. 1979. Kiwifruit Maturity. *Avocado Grower*, 3(2): 28-29.
- WOOLF, A.B., REQUEJO-TAPIA, C., COX, K.A., JACKMAN, R.C., GUNSON, A., ARPAIA, M.L. and WHITE, A.. 2005. 1-MCP reduces physiological storage disorders of 'Hass' avocados. *Postharvest Biol. Technol.* 35, 43-60.
- XU, R.J. and GAO, J.C. 1993. Effect of Controlled Atmosphere Storage and Ethylene Treatment on Postharvest Quality of *Actinidia deliciosa* Fruits. *Plant Physiol. Communications.* 29(2):93-95.
- YOUNG, H. and PATERSON, V.J. 1985. The effects of harvest maturity, ripeness and storage on kiwifruit aroma. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 36: 352-358.
- ZOFFOLI, J.P., GIL, G.F. and CRISOSTO, C.H. 1999. Determination of harvest period of Chilean kiwifruit in relation to fruit quality and temperature during maturation. Proc. 4th In. Kiwi Symp. Eds. J. Retamales *et al.* *Acta Hort.*, 498: 247-261.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Eskişehir'de doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Antalya'da tamamladım. 1999 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldum. 1999 yılında aynı bölüme Araştırma Görevlisi olarak atandım. Yüksek Lisansımı 2002 yılında aynı bölümde tamamladım. 2009 yılının Temmuz ayında Akdeniz Üniversitesinde'ki Araş. Gör. görevimden ayrılıp Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Mühendis olarak çalışmaya başladım. Halen bu kurumda mühendis olarak çalışmaktayım. 2003 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde başladığım Doktora eğitimimi 2010 yılında tamamladım.