

## ÖZET

Farklı olgunluk aşamalarında hasat edilen “Hayward” kivi meyveleri NA ve KA (%2 O<sub>2</sub> ve %5 CO<sub>2</sub>) koşullarında muhafazaları sırasındaki fizyolojik, biyokimyasal ve bazı moleküler değişimler; özellikle etilen biyosentezi ilişkileri açısından araştırılmıştır. Bu amaçla, hasat kriteri olarak TSÇKM oranı dikkate alınmıştır. Buna göre birinci deneme yılında (2003-2004) TSÇKM oranları “%4.5-5.5, %5.6-6.5, %6.6-7.5 ve 8.5-9.5” olacak şekilde; ikinci deneme yılında (2004-2005) ise, bir önceki sene elde edilen verilere göre %8.5-9.5 oranı çıkarılmış ve geriye kalan üç farklı aşamada TSÇKM oranları “%4.5-5.5, %5.6-6.5 ve %6.6-7.5” olacak şekilde meyveler hasat edilmiştir. Bulgularımıza göre, meyve büyüme artışı sigmoid bir eğri göstermiştir. Derim sonrası izlenen solunum hızı sonuçlarına göre “Hayward” kivi meyvesinin yavaş bir solunum hızına sahip olduğu belirlenmiştir. NA muhafazasının 2. ayı sonunda meyve eti sertliği hızlı bir düşüş göstermiş, KA muhafazası bu düşüş hızını yavaşlatmıştır. Erken zamanda derilen I. ve II. derim meyvelerinde etilen üretim hızı geç zamanlarda derilen III. ve IV. derim meyvelerine göre muhafaza süresince daha düşük miktarda olmuş; meyve sertliği ise I. ve II. derim meyvelerinde daha yüksek bulunmuştur. KA ve NA muhafazasının 1. ayı sonunda TSÇKM oranı hızlı bir artış göstermiş sonraki aylarda bu artış yavaşlamıştır. Her iki muhafaza sonunda da -a\* (+kırmızı,- yeşil) meyve eti renk değişimi artış gösterirken b\* (+sarı,- mavi) ve L(parlaklık) renk değerleri düşmüştür. İncelenen kalite parametrelerine göre, KA muhafazası “Hayward” kivi çeşidinin etilenin üretim hızını azaltarak meyve olgunlaşmasını geciktirdiği belirlenmiştir. Özellikle 1. deneme yılında muhafazanın 1. ayı sonunda ACC miktarında önemli bir miktar artış saptanmıştır. Gerek muhafaza süresi açısından en ideal derim olumunun belirlenmesi; gerek NA ve KA'nın farklı zamanlarda derilen meyvelerin etilen mekanizmasına etkisini belirlemek; gerekse etilen üretimine dönük sorumlu protein bantlarını belirlemek için SDS-PAGE yöntemi kullanılarak protein jel elektroforezi yapılmıştır. Analiz sonucunda özellikle etilen üretiminden sorumlu olabilecek bantların varlığı tespit edilmiştir. Protein jel fotoğraflarından elde edilen görüntüler incelendiğinde farklı molekül ağırlığına sahip bir çok bantın varlığı tespit edilmiştir. Özellikle, KA meyvelerinde hemen hemen hiç görüntülenemeyen ancak NA meyvelerinde görüntülenen 38 kDa ağırlığındaki protein bantının etilen üretiminde rol alan ACC enziminden sorumlu olabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada gerek etilen biyosentezi ve gerekse diğer kalite kriterleri dikkate alındığında “TSÇKM mktarının %5.6-6.5 ” olduğu ikinci derim zamanının uzun süreli muhafaza için en ideal derim olumunu verdiği ve KA'nın da en ideal muhafaza koşulu olduğu görülmüştür.

**ANAHTAR KELİMELER:** Kivi, Hayward, soğukta muhafaza, KA, etilen, ACC sentez

**ABSTRACT****EFFECTS of CONTROLLED (CA) and NORMAL ATMOSPHERE (NA) STORAGE on ETHYLENE BIOSYNTHESIS in HAYWARD (*Actinidia deliciosa*) KIWIFRUIT HARVESTED at DIFFERENT PERIODS**

“Hayward” kiwifruits were picked at four different harvest times according to their total soluble solids (TSS) (%) of 4.5-5.5, 5.6-6.5, 6.6-7.5 and 9.5-10.5 in the first year (2003-2004). The same harvest criteria were used for the second year (2004-2005) of studies except last pick which was cancelled. The objective of this study was to evaluate the effects of NA and CA conditions (2% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) during storage on fruit quality changes in kiwifruits by physical, biochemical and some molecular analyses. Fruit growth rate increased rapidly for the first 4-5 weeks then slowed down until harvest time. “Hayward” kiwifruits showed sigmoid curve during the growing period. Generally, respiration behavior of freshly harvested fruit showed slightly increase without maximum at 20°C.

Results indicated that NA fruits softened faster during first 2 months of storage. This effect was reduced in CA storage. Fruits harvested early (I and II) showed less ethylene production compared to late harvested fruit (III. and IV). However, the fruit firmness were higher in early picks. TSS increased markedly during first 30 days of storage and remained almost constant thereafter in all treatments. The results also implied that CA storage reduced the rate of ethylene production compared with NA storage. Especially, in the end of first month ethylene production increased markedly in all picks under NA. -a\*(+red,-green) value of kiwifruit flesh color increased but L (lightness) and b\*(+yellow,-blue) values decreased with time in CA and NA storage. ACC synthesis increased sharply after 30 days of storage in all picks during first year of storage. Total protein profiles were determined using SDS-PAGE to evaluate the effects of CA and NA storage on ethylene biosynthesis mechanism and best harvest period for long storage and better quality. In CA and NA storage on differently harvested fruit, protein profiles showed that there were some differences in protein bands. Generally, CA fruit protein profiles showed that there were no any differences among fruits picked at different harvest times. However, NA stored fruits had a 38 kDa protein band which was responsible for ACC synthesis

In conclusion, our data indicate that both ethylene biosynthesis and some quality parameters examined so far, TSS content of the second pick was found to be perfect for harvest maturity if it is between 5.6-6.5% for long storage under CA and NA. Fruits harvested at these values can be stored without important quality losses for 5 months under CA conditions.

**KEYWORDS:** Kiwi, Hayward, cold storage, CA, ethylene, ACC synthesis

**İÇİNDEKİLER**

	<b><u>Sayfa No</u></b>
ÖZET.....	İ
ABSTRACT.....	İİ
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1. Materyal.....	24
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Meyvelerde Yapılan Ölçümler.....	25
3.2.2. Kontrollü Atmosferde Gaz Ölçümü.....	25
3.2.3. Depo ve Meyve Sıcaklığı Ölçümü.....	26
3.2.4. Solunum Hızı Ölçümü.....	27
3.2.5. Etilen Ölçümü.....	29
3.2.6. Meyve Eti Renk Değişimi (L, a*, b*).....	32
3.2.7. Ağırlık Kaybı.....	33
3.2.8. Meyve Eti Sertliği.....	33
3.2.9. Toplam Suda Çözünür Toplam Kuru Madde.....	33
3.2.10. Titre Edilebilir Asitlik (% Sitrik Asit) ve pH.....	33
3.2.11. Tat ve Görünüş Testi.....	34
3.2.12. Meyve Raf Ömrü.....	34
3.2.13. Şeker Analizi (Fruktoz, Glikoz, Sakkaroz).....	34
3.2.14. ACC Enzim Analizi.....	35
3.2.14.1. Örnek Hazırlığı.....	36
3.2.15. Toplam Protein Miktarının Belirlenmesi.....	39
3.2.15.1. Protein Ekstraksiyon Yöntemi.....	40
3.2.15.2. Protein Miktarının Spektrofotometrik Ölçümü.....	40
3.2.15.3. Örneklerin Elektroferez İçin Hazırlanması.....	41
3.2.15.4. SDS-PAGE İçin Jel Hazırlanması.....	42
3.2.15.5. Elektroferez.....	45
3.2.15.6. Jelin Boyanması.....	45
3.2.15.7. Protein Bantlarının Molekül Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	47
3.3. İstatistiksel Analizler.....	47
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	48
4.1. Meyve Büyüme Eğrisi.....	48
4.2. Ağırlık Kayıpları.....	49
4.3. Meyve Eti Sertliği.....	51
4.4. Toplam Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı.....	53
4.5. Titre Edilebilir Asitlik ve pH Değişimi.....	54
4.6. Solunum Hızı.....	58
4.7. Etilen Üretimi.....	59
4.8. Meyve Eti Renk Değişimi.....	62
4.9. Tat ve Görünüş Testi.....	66
4.10. Şeker Miktarı.....	69
4.11. Meyve Raf Ömrü.....	73

4.12. ACC Sentez Miktarı .....	80
4.13. Toplam Protein Miktarı .....	81
4.14. Toplam Protein Profilleri .....	83
5. TARTIŞMA .....	92
KAYNAKLAR .....	103
EKLER .....	110
Ek-1.1. Ağırlık Kaybı .....	110
Ek-1.2. Ağırlık Kaybı .....	111
Ek-2.1. Meyve Eti Sertliği .....	112
Ek-2.2. Meyve Eti Sertliği .....	113
Ek-3.1. TSÇKM .....	114
Ek-3.2. TSÇKM .....	115
Ek-4.1. TEA .....	116
Ek-4.2. TEA .....	117
Ek-5.1. pH .....	118
Ek-5.2. pH .....	119
Ek-6.1. Dışsal Etilen .....	120
Ek- 6.2. Dışsal Etilen .....	121
Ek- 7.1. Meyve Et Rengi L (parlaklık) .....	122
Ek- 7.2. Meyve Et Rengi L (parlaklık) .....	123
Ek-8.1. Meyve Et Rengi a*(+kırmızı, -yeşil) .....	124
Ek- 8.2. Meyve Et Rengi a*(+kırmızı, -yeşil) .....	125
Ek- 9.1. Meyve Et Rengi b*(+sarı, -mavi) .....	126
Ek- 9.2. Meyve Et Rengi b*(+sarı, -yeşil) .....	127
Ek- 10.1. Tat Testi .....	128
Ek- 10.2. Tat Testi .....	129
Ek- 11.1. Meyve Görünüşü Testi .....	130
Ek- 11.2. Meyve Görünüşü Testi .....	131
Ek- 12.1. Şeker Analizi (Fruktoz) .....	132
Ek- 12.2. Şeker Analizi (Fruktoz) .....	133
Ek- 13.1. Şeker Analizi (Glikoz) .....	134
Ek- 13.2. Şeker Analizi (Glikoz) .....	135
Ek- 14.1. Şeker Analizi (Sakkaroz) .....	136
Ek- 15.1. ACC Sentez Miktarı .....	137
Ek-16.1. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince ACC sentez miktarı (nmol) değişimleri .....	138
Ek-16.2. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince ACC sentez miktarı (nmol) değişimleri .....	138
Ek-17. I, II., III. ve IV. Derim zamanlarına ait 1 aylık muhafaza sonuçlarına göre kivi meyvelerinin görünüşleri .....	139
Ek-18. I, II., III. ve IV. Derim zamanlarına ait 5 aylık muhafaza sonuçlarına göre kivi meyvelerinin görünüşleri .....	141
TEŞEKKÜR .....	143
ÖZGEÇMİŞ .....	144

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER DİZİNİ

CaCl <sub>2</sub>	-	Kalsiyum klorür
CaO	-	Kalsiyum oksit
HCl	-	Hidroklorik asit
Hepes	-	4-(2-hydroxyethyl)-1-piperazineethare sulfonic acid)
HgCl <sub>2</sub>	-	Civa klorür
KOH	-	Potasyum hidroksit
kDa	-	Kilodalton
µg	-	Mikrogram
µl	-	Mikrolitre
M	-	Molar
mA	-	Miliamper
ml	-	Mililitre
mM	-	Milimolar
MW	-	Moleküler ağırlık standardı (Molecular weight standart)
N	-	Normalite
NaOH	-	Sodyum hidroksit
NO	-	Nitrik oksit
V	-	Volt
W	-	Watt

### KISALTMALAR DİZİNİ

Adomet	-	S-adenoyil-L-methiyonin (S-adenoyl-L- methionine)
ACC		1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid)
ACN	-	Asetonitril (Acethonitril)
AVG	-	Amino etoksivenilglisin ( amino ethoxyvinylglycine)
GC	-	Gaz kromatografi(Gas chromatography)
BSA	-	Sığır serum albumini (Bovine serum albumin)
Borax:	-	Sodyum tetraborat (Sodium tetraborate)

HPLC		Yüksek basınçlı sıvı kromatografi (High pressure liquid chromatograph)
KA	-	Kontrollü Atmosfer
kg	-	Kilogram
l	-	Litre
lb	-	Libre
LDPE	-	Düşük yoğunlukta polietilen
LOX	-	Lipoksijenaz (lipoxygenaz)
NA	-	Normal Atmosfer
N	-	Newton
MACC	-	Malony ACC (malony ACC)
1-MCP	-	1-Metilsiklopropan (1-metil cyclopropane)
PAGE	-	Poliakrilamid jel elektroforezi (polyacrylamide gel electrophoresis)
PE	-	Polietilen (Polietilen)
PMSF	-	Fenilmethylsulfoni florid (Phenylmethylsulfonyl floride)
PLP	-	Piyridoksal-5- fosfat (Pyridoxal-5-phosphate)
ppb	-	Milyarda bir birim (Parts per billion)
ppm	-	milyonda bir birim (Parts per million)
PVC	-	Polivinil klorür
PVPP	-	Polyvinilpolypirrolidon (Polyvinylpolypyrrolidone)
Rf	-	Oransal ilerleme (Relative mobility)
Rnase	-	Ribonukleaz
SAM	-	S-adenozil-L- metiyonin (S-adenosyl-L-methionin)
SDS	-	Sodyum dodesil sulfat (Sodium dodecyl sulfate)
TA	-	Taze ağırlık
TCA	-	Trikloro asetik asit (Trichloro acetic acid)
TDZ	-	Tidiazuron (thidiazuron)
TSÇKM	-	Toplam Suda Çözünebilir Kuru Madde
TEA	-	Titre Edilebilir Asitlik
ULO	-	Ultra düşük oksijen (Ultra low oxygen)

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Etilen biyosentezinin şematik açıklaması .	23
Şekil 3.1. Denemede kullanılan Hayward kivi meyvelerinin dıştan ve kesit alınmış haldeki görünüşleri.	24
Şekil 3.2. Kontrollü Atmosfer sistemi ve ortam gaz kompozisyonunun ölçümü.	26
Şekil 3.3. Meyve iç sıcaklığını ölçmede kullanılan cihaz.	27
Şekil 3.4. Solunum akışım tablosu ve solunum ölçümü.	28
Şekil 3.5. GC’de etilen ölçümü için hava örneğinin alınması işlemi.	30
Şekil 3.6. a* ve b* renk değerlerinin ordinat sisteminde ifade ettiği renkler.	32
Şekil 3.7. ACC enzimi ekstraksiyon işlemi.	38
Şekil 3.8. ACC enziminin GC’de ölçümü işlemi.	39
Şekil 3.9. SDS-PAGE için kullanılan jel hazırlama düzeneği.	44
Şekil 3.10. SDS-PAGE’de örnek enjeksiyonu, elektroforez ve jel boyama işlemi.	47
Şekil 4.1. Hayward kivi çeşidinde meyve çapı ve boyundaki değişimler.	48
Şekil 4.2. Hayward kivi çeşidinde meyve çapı ve boyundaki değişimler.	49
Şekil 4.3. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi meyvelerinin NA’da muhafazası süresince % ağırlık kaybı değişimleri.	50
Şekil 4.4. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi meyvelerinin KA’da muhafazası süresince % ağırlık kaybı değişimleri.	50
Şekil 4.5. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyve eti sertliğindeki (N) değişimleri.	52
Şekil 4.6. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince meyve eti sertliğindeki (N) değişimleri.	52
Şekil 4.7. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyvelerdeki TSÇKM (%) değişimleri.	54
Şekil 4.8. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyvelerdeki TSÇKM (%) değişimleri.	54
Şekil 4.9. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyvelerindeki titre edilebilir asit (% sitrik asit) miktarındaki değişimler.	56
Şekil 4.10. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince meyvelerindeki titre edilebilir asit (% sitrik asit) miktarındaki değişimler.	56
Şekil 4.11. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyvelerindeki pH değişimleri.	57
Şekil 4.12. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyvelerindeki pH değişimleri.	57
Şekil 4.13. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi meyveinin derimden sonraki 20°C’de solunum hızı değişimleri.	58
Şekil 4.14. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi meyveinin derimden sonraki 20°C’de solunum hızı değişimleri.	59
Şekil 4.15. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince dışsal etilen üretimi ( $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.sa}$ ) değişimleri.	61
Şekil 4.16. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince dışsal etilen üretimi ( $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.sa}$ ) değişimleri.	61
Şekil 4.17. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyve eti L(parlaklık) renk değişimleri.	63

Şekil 4.18. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyve eti L (parlaklık) renk değişimleri.....	63
Şekil 4.19. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyve eti a*(+kırmızı, -yeşil) renk değişimleri.....	64
Şekil 4.20. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince meyve eti a*(+kırmızı, -yeşil) renk değişimleri.....	65
Şekil 4.21. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyve eti b*(+sarı, -mavi) renk değişimleri.....	66
Şekil 4.22. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince meyve eti b*(+sarı, -mavi) renk değişimleri.....	66
Şekil 4.23. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyvelerdeki fruktoz (g/l) miktarı değişimleri.....	70
Şekil 4.24. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince meyvelerdeki fruktoz (g/l) miktarı değişimleri.....	70
Şekil 4.25. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince glikoz (g/l) miktarı değişimleri.....	72
Şekil 4.26. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince glikoz (g/l) miktarı değişimleri.....	72
Şekil 4.27. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA ve NA’da muhafazası süresince sakkaroz (g/l) miktarı değişimleri.....	73
Şekil 4.28. Farklı zamanlarda derilen NA’da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C’deki raf ömrü sonrasındaki meyve eti sertliği (N) miktarı değişimleri.....	74
Şekil 4.29. Farklı zamanlarda derilen KA’da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C’deki raf ömrü sonrasındaki meyve eti sertliği (N) miktarı değişimleri.....	75
Şekil 4.30. Farklı zamanlarda derilen NA’da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C’deki raf ömrü sonrasındaki meyve TSÇKM (%) miktarı değişimleri.....	76
Şekil 4.31. Farklı zamanlarda derilen KA’da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C’deki raf ömrü sonrasındaki meyve TSÇKM (%) miktarı değişimleri.....	76
Şekil 4.32. Farklı zamanlarda derilen KA’da ve NA’da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C’deki raf ömrü sonrasındaki titre edilebilir asitlik değişimleri.....	77
Şekil 4.33. Farklı zamanlarda derilen NA ve KA’da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinin 20°C’deki raf ömrü sonrasındaki pH değişimleri.....	77
Şekil 4.34. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince ACC sentez miktarı (nmol) değişimleri.....	81
Şekil 4.35. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince ACC sentez miktarı (nmol) değişimleri.....	81
Şekil 4.36. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince toplam protein miktarı (mg/gTA) değişimleri.....	82
Şekil 4.37. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince toplam protein miktarı (mg/gTA) değişimleri.....	83
Şekil 4.38. I. Derim zamanı NA’da ait protein profilleri (2003-2004).....	85
Şekil 4.39. I. Derim zamanı KA’da ait protein profilleri (2003-2004).....	85
Şekil 4.40. II. Derim zamanı NA’da ait protein profilleri (2003-2004).....	86
Şekil 4.41. II. Derim zamanı KA’da ait protein profilleri (2003-2004).....	86
Şekil 4.42. III. Derim zamanı NA’da ait protein profilleri (2003-2004).....	87
Şekil 4.43. III. Derim zamanı KA’da ait protein profilleri (2003-2004).....	87
Şekil 4.44. IV. Derim zamanı NA’ya ait protein profilleri (2003-2004).....	88
Şekil 4.45. IV. Derim zamanı KA’da ait protein profilleri (2003-2004).....	88



Şekil 4.46. I. Derim zamanı NA'ya ait protein profilleri (2004-2005).....	89
Şekil 4.47. 1. Derim zamanı KA'ya ait protein profilleri (2004-2005). ....	89
Şekil 4.48 II. Derim zamanı NA'ya ait protein profilleri (2004-2005).....	90
Şekil 4.49 II. Derim zamanı KA'ya ait protein profilleri (2004-2005).....	90
Şekil 4.50. III. Derim zamanı NA'ya ait protein profilleri (2004-2005). ....	91
Şekil 4.51. III. Derim zamanı KA'ya ait protein profilleri (2004-2005). ....	91

**ÇİZELGELER DİZİNİ****Çizelge No****Sayfa No**

Çizelge 3.1. ACC miktarının belirlenmesinde kullanılan örnek ve standart çözelti hazırlığı. ....	37
Çizelge 3.2. Toplam protein miktarının belirlenmesi için standart hazırlanması. ....	41
Çizelge 3.3. Toplam protein miktarının belirlenmesi için örneklerin hazırlanması. ....	41
Çizelge 4.1. Farklı derim zamanlarında derilen KA ve NA'da muhafaza edilen Hayward kivi meyvesinin muhafaza süresince tat ve görünüş değişimleri. ....	68
Çizelge 4.2. Farklı derim zamanlarında derilen KA ve NA'da muhafaza edilen Hayward kivi meyvesinin muhafaza süresince tat ve görünüş değişimleri. ....	69
Çizelge 4.3. Farklı zamanlarda derilen NA ve KA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinin 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki gelişen tat ve görünüş değişimleri. ....	79
Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda derilen NA ve KA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinin 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki gelişen tat ve görünüş değişimleri. ....	79

## 1 . GİRİŞ

Kültüre alınan kivi çeşitleri botanik olarak “*Actinidia chinensis* var *hispida*” grubuna girmektedir. Bu grup “*Actinidia deliciosa* ” adı ile kültür kivisinin bağımsız türü olarak da adlandırılmakta ve “*Actinidia chinensis* var *hispida*” nın sinonimi olarak kabul edilmektedir. Bu grup dünya kivi yetiştiriciliğinde önemli yeri olan “Hayward”, “Bruno” ve “Monty” gibi kültür çeşitlerini kapsamaktadır (Eriş 1989).

Zanutto ve Caraffini ile Ferguson’nun bildirdiğine göre, kivinin ilk kültüre alındığı ülke Çin’dir. İlk botanik belirlenmesi 1400 yıl kadar önce yapılmıştır. Ancak Batı Ülkelerine girişi ise yaklaşık 19. yüzyılın başlarına rastlamaktadır. Önceleri Yeni Zelanda’da başlayan üretim sonraki yıllarda diğer ülkelere yayılmıştır. Son yıllarda ABD, Güney Amerika (Şili), Akdeniz sahil ülkelerinden Fransa, İsrail, İtalya, Yunanistan, Yugoslavya, Avustralya, Doğu Asya, Güney Afrika gibi ülkelerde üretim artmıştır (Eriş 1989).

Ülkemizde ise son 15-20 yılda kivi üretimi hızlı bir gelişme göstermiştir. Bu süreç içerisinde günümüze kadar daha çok yetiştirme tekniği, çoğaltma teknikleri gibi konularda araştırma projeleri yürütülmüş ve üretim alanları arttırılmaya çalışılmıştır. Marmara ve Doğu Karadeniz bölgelerinde yoğunlaşan kivi üretiminde bölgesel olgunluk standartları yapılan çalışmalarla saptanmıştır (Kaynaş ve ark. 1999).

Kivi meyvesi klimakterik meyveler grubunda sınıflandırılır (Kader 1985). Klimakterik tip meyvelerde etilen üretiminin artışı solunum artışı ve diğer biyokimyasal değişimleri kapsayan doğal olgunlaşma süreciyle yakından ilişkilidir. Klimakterik meyvelerin olgunlaşması, otokatalitik karakterde olan etilenin üretim periyodu ve meyve solunumunun hızlanması ile bağlantılıdır. Yeme olumuna gelmemiş derim olumundaki meyveler dışsal etilene aşırı duyarlıdır ve dışsal etilen uygulanması ile olgunlaşmanın hızlanması, yüksek miktarda etilen biyosentezi şeklinde olur; bu ise olgunlaşma klimakteriğidir (Hoffman ve Yang 1980).

Farklı meyvelerin etilen üretimi de farklıdır. Klimakterik meyveler olgunlaşma ile birlikte fazla miktarda etilen üretir, fakat klimakterik olmayan meyveler ise yüksek miktarda etilen üretmezler. Keza, klimakterik meyvelerde içsel etilen konsantrasyonu geniş ölçüde değişir, buna karşın klimakterik olmayan meyvelerde gelişme ve olgunlaşma süresince içsel etilen miktarı çok az değişir (Ikoma ve ark. 1998).

Özel olarak kivi meyvesi olgunlaşmanın ileri aşamasına kadar klimakteriğe ulaşamaz ancak yaşlanmaya geçmeden hemen önce klimakterik özelliğe ulaşır (Arpaia ve ark. 1994). Kivide olgunlaşma sürecinin büyük bölümü solunum klimakteriği ve etilen üretiminden önce ortaya çıkar. Etilen üretimi ve etilene duyarlılık arasındaki bu farklılık meyve olgunlaşmasında etilenin rolünü açıklamada kivi meyvesi iyi bir örnek oluşturur. Öteyandan kivi, derim olumunda bile az miktarda da olsa etilen üretir. Klimakterik meyvelerdeki olgunlaşma sırasında etilen üretimindeki artış, renk, aroma, koku yanında diğer biyokimyasal ve fiziksel değişimlere de neden olur. Kivide olgunlaşma, karakteristik üç aşamayı içerir. Birinci aşamada meyveye dışsal etilen uygulandığında olgunlaşma kabiliyetine sahiptir fakat derimden hemen sonra yumuşama olmaz. Meyve ikinci aşamaya geldiğinde nişasta parçalanması oluşur. İkinci aşamada biyokimyasal olaylar KA ve düşük muhafaza sıcaklığı ile yavaşlatılır veya dışsal etilen uygulaması ile hızlandırılır (Wang ve ark. 2000). Dışsal etilen uygulaması ikinci aşamaya geçişi de hızlandırır. Meyve, ağaç üzerinde gösterdiği olgunlaşmaya benzer bir olgunlaşma gösterir. Bu anda “pektin metil ester” aktivitesi artar, ikinci aşamayı belirleyen galaktoz kaybı, eriyebilir pektinin parçalanması gibi önemli biyokimyasal değişiklikler ortaya çıkar (Redwell ve Percy 1992). Solunum klimakteriği, içsel etilen üretimi, aromaların ve uçucu bileşiklerin sentezi üçüncü aşama ile ilişkilidir. Meyve yumuşaması bu aşamadan başlayarak meyve olumuna kadar devam eder. Meyve eti sertliği %5-10'a kadar düşer (Hallet ve ark. 1992). Meyve olgunlaşması, solunum ve etilen üretiminin artışı, renk ve aromadaki değişimleri ve yumuşamayı içeren genetik olarak programlanmış karmaşık bir olaydır (Wang ve ark. 2000). Etilen üretiminin artışı meyve olgunlaşmasının başlamasında rol oynamaktadır. Bu reaksiyonda iki enzim (ACC ve EFE) klimakterik öncesi aşamada sınırlı iken olgunlaşma sırasında çok fazla artış gösterir. Preklimakterik meyveler SAM'i ACC'ye dönüştürme kapasitesine sahip değildir. SAM'in ACC'ye; ACC'nin etilene dönüşümü preklimakterik meyve dokularında sınırlıdır. Ayrıca, KA kullanılarak “O<sub>2</sub> konsantrasyonunun %8 altına indirilmesi” ve “CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun arttırılarak %1'in üzerine çıkarılması” ile bitkilerde etilenin büyük moleküllere tutunmasını (etilenin birleşme noktasına yapışması) engellediği bilinmektedir (Adams ve Yang 1979).

Bu sonuçlar, KA'da depolamanın olgunlaşma için gerekli olan otokatalitik etilenin reseptörlerine bağlanmasını engelleyerek ve muhafaza ömrünü uzattığı gibi

meyvenin depolama sonunda kalitesini kaybetmeden kalmasına izin verir. Kivide KA muhafazası ticari olarak gelişmiş ülkelerde yapılmaktadır. KA'daki yüksek CO<sub>2</sub> ve düşük O<sub>2</sub>'nin kivi muhafaza ömrü ve meyve kalitesine etkisi etilen sentezini ve solunum hızını sınırlayarak enzimlerin çalışma şekillerini etkiler. Daha önce yapılan çalışmalar sonunda kivinin KA muhafazasında en ideal gaz karışımının %2 O<sub>2</sub> + %5 CO<sub>2</sub> olduğu sonucuna varılmıştır (Arpaia ve ark. 1984, Eriş ve ark. 1996). KA'da kullanılan bu gaz karışımı NA'da muhafaza edilenlere göre 8 ile 16 hafta arasında muhafazanın uzamasını sağlamıştır. %4'ün üzerindeki CO<sub>2</sub> oranı meyve yumuşamasını geciktirmektedir. Kivi muhafazasında ortam şartları, etilenin kritik seviyesine etkisi nedeniyle önemlidir. Bu da kivi muhafaza çalışmalarında kontrollü atmosfer muhafazasının gerekliliğini gösterir. Ortamda bulunan 0.1µl/litre (0.1 ppm) düzeyindeki etilen bile 0°C muhafaza sıcaklığında kivi meyve etinin yumuşayarak muhafaza ömrünün kısalmasına sebep olur. Ortamdaki etilen konsantrasyonu 0.03µl/litre olduğunda yumuşama yavaş da olsa yine gerçekleşir (Wills ve ark. 1998).

Kısa veya uzun süreli depolamada ve üstün kalitede yeme olumuna ulaşma yönünden gereksinim duyulan olgunluk değerleri saptanmıştır. Diğer yandan, Türkiye'de kivi üretimi istenilen düzeye ulaşmadığından henüz pazarlama sorunu yaşanmamaktadır. Ancak, özellikle yeme olumu aşamasında yakalanacak yüksek kalite, birim fiyatının artmasına neden olacağından yetiştiricilik yanında ürün kalitesini arttırmaya yardımcı olacak, muhafaza ve pazarlama aşamasında kalite kaybını en aza indirecek meyve gelişimi, olgunluk ve depolama çalışmalarının yanında, son yıllarda giderek önemi artan moleküler araştırmaların hız kazanması suretiyle kivide hasat sonrası fizyolojisini kontrol edecek özgün bulguların elde edilmesine gereksinim duyulmaktadır.

Bu çalışma ile, farklı olgunluk aşamasında derilen "Hayward" kivi çeşidinde meyvelerin olgunlaşması ve gelişmesi sırasında gösterdikleri fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler değişimlerin, KA ve NA muhafazasının meyvelerin muhafaza sonrası kaliteleri açısından ortaya koyacağı etkilerinin belirlenmesi ile moleküler biyoloji temelinde etilen biyosentezinden sorumlu proteinlerin ve enzimlerin KA ve NA muhafaza şartlarında değişen mekanizmalarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2 . KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde, kivinin olgunlaşma fizyolojisi açısından önemli temel araştırmalar ile farklı yaklaşımlarla yapılan kivi muhafazasına ve etilen biyosentezine ilişkin araştırmalara yer verilmiştir.

Hasat olumu, meyvenin hasattan sonra tüketici için objektif parametrelerle belirlenebilen minimum yeme olumuna ulaşabileceği dönemi ifade eder. Kivi meyvesinde de hasat olumunu belirlemede en uygun parametreleri saptamak amacı ile bir çok araştırma yapılmıştır. Bu konudaki önemli örnekler aşağıda açıklanmıştır.

Weet (1979) ve Harman (1981), kivi meyvesinde olgunluğun izlenmesi amacıyla TSÇKM oranının meyve eti sertliğinden daha kullanışlı bir özellik olduğunu ve uzun süre muhafaza amacıyla TSÇKM oranının % 6.25, meyve eti sertliğinin 20lb olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Mitchell ve ark. (1981), Kaliforniya koşullarında yaptıkları çalışmalarında hasat olumu için TSÇKM 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 O<sub>2</sub> + %5 CO<sub>2</sub> gaz karışımının kullanılabileceğini belirten araştırmacılar, depo havasındaki etilen miktarının 20 ppb'yi aşmaması gerektiğini belirtmektedirler.

Benzer şekilde diğer bir grup araştırmacı da hasat olumunun saptanmasında ağırlık, büyüklük, renk ve asitlik gibi değişimlerin olgunluk için uygun özellikler olmadığını; buna karşılık TSÇKM oranı ve meyve eti sertliğindeki değişimlerin en iyi parametre olduklarını belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar, 8-10 gün ara ile yapılan

periyodik hasatlarda olgunluğun ilerlemesi ile meyve eti sertliğindeki azalma ve TSÇKM oranındaki artışın istatistiki olarak önemli olduğunu, aynı sürelerde depolama sonrası TSÇKM oranındaki artışın erken hasatlara göre olgun meyvelerde daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (Crisosto ve ark. 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 TSÇKM oranının % 14-17 ye yükseldiğini belirtmiştir. Diğer yandan meyve TSÇKM içeriği ile meyve aroması arasında doğrusal bir ilişki olduğunu belirten araştırmacı, TSÇKM oranı ile kuru madde içeriği arasındaki korelasyonun ise 0.80 olduğunu bildirmiştir.

Eriş (1989), kivi meyvesi depolamasında istiflemeye dikkat edilmesini ve mutlaka hava hareketinin kolayca gerçekleşebileceği şekilde istif yapılmasını, bilhassa paletli istifin tercih edilmesini önermektedir. Aksi takdirde depo içindeki hareket eden soğuk havanın meyvelerin yanından geçeceğini fakat meyve iç sıcaklığını hiçbir zaman istenen düzeye düşeremeyeceğini bildirmektedir.

Beever ve Hopkirk (1990), kivi meyvesinin hasat edilmeden dalında bırakıldığında da yeme olumuna ulaşabileceğini, ancak bu durumda meyvelerin tamamında bir örnek olgunlaşmanın görülmeyeceğini belirterek dalında bekletilen meyvelerin soğuktan zarar görme riskinin çok fazla olduğunu açıklamaktadır. Diğer yandan erken yapılan hasatta yeme olumuna yüksek kalitede ulaşılammakta, çok hızlı bir yumuşama, meyve eti sulanması ve renk bozulmaları görülmekte, özgün koku ve aroma oluşmamaktadır. Bu nedenle uygun hasat olumu kivide önem kazanmaktadır. Bu amaçla olgunluk döneminde en fazla değişim gösteren özellikler olgunluk parametresi olarak değer kazanmaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi, yapılan çalışmalarda meyve eti sertliği ve şeker birikiminin izlenmesinin en uygun yol olduğu belirtilmiştir. Hasat olumu için uygun bulunan 6-9 kg sertliğin yeme olumunda 0.5-0.8 kg arası olması önerilmiştir.

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 TSÇKM değerine ulaşabileceklerini belirtmiştir. Yapılan bu çalışmalar sonunda kivi hasat zamanını belirlemede en uygun hasat kriterinin TSÇKM miktarının izlenmesinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Meyve yumuşaması meyve duvarı yapısının değişiminden kaynaklanmaktadır. Olgunlaşmada suda çözünmeyen protopektin oranı %1.6'dan 0.6'a düşerken; suda çözünebilir pektin oranı %0.3'den %1.6'a yükselmektedir. Döllenmeden 17-20 hafta sonra TSÇKM oranı %4.5-5 arasında değişirken, bu dönemden sonra nişasta parçalanmasının artması ile 23 hafta sonra %7 ve 26 hafta sonra %10'a ulaşmaktadır. Bu yönden ideal olgunluk için %6.2 minimum TSÇKM değeridir. %7-10 değeri depolama ve olgunlaşma için en uygun değerlerdir. %12 TSÇKM içeren meyveler de yeme olumunda en yüksek kaliteye ulaşmaktadır; ancak ağaç üzerinde bekletme riski nedeniyle bu olgunluğa kadar beklenmemelidir. Kivi olgunlaşma döneminde klimakterik gösteren bir meyve türüdür. Solunum hızı 20°C'de 20-30 mgCO<sub>2</sub>/kg-sa'dir. 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).

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.



Arpai ve ark. (1994), kivi için elma ve üzüm gibi düşük bir solunum hızına sahip olduğunu, 0°C de 3-4 mg, 5°C de 5-7 mg, 10°C de 9-12 mg, 15°C de 16-22 mg, 20°C de 27-36 mg, 25°C de 47-60 mg/CO<sub>2</sub>/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.

Lallu (1997), kivide düşük sıcaklık zararlanması üzerine yaptığı çalışmayla depolama sıcaklığının kivi meyvesinin kalitesine etkisini ve 'iç kararmasını' dikkate alarak incelemiştir. Pasif (oda) soğutma ile ön soğutma karşılaştırıldığında, ön soğutmanın 'iç kararmasını' önemli derecede arttırdığı belirlenmiştir. Ancak 'iç kararması' görülme sıklığını depolama öncesi ortam sıcaklığı önemli derecede azaltmıştır. Ön soğutma sonunda meyve sıcaklığının 0°C 'ye ulaşması için geçen zaman ile 'iç kararma'nın meydana gelme düzeyinin önemli miktarda etkilendiği belirtilmiştir. 1°C'nin üzerinde depolanan meyvelerde örneğin sıcaklık oynaması -0.5 ile 2.5°C arasında 'iç kararmasının' meydana gelmesi, 0°C'nin altında depolananlara göre daha az ortaya çıkmıştır.

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 incelemiştir. 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 TSÇKM miktarındaki değişimin çeşitler arasındaki karakteri belirlemede önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Aynı araştırmacılar, 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 incelemiştir. İlk 5 hafta boyunca yumuşama hızlı devam

etmiş bunu ikinci 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 testlerinde 7 üzerinden puanlanmıştır. “Hayward” çeşidi önemli fark göstermiş tat, sertlik ve renk bakımından en yüksek puanı almıştır. Kivi meyvesi hasat sonrası çalışmalarında iklimsel faktörlerin etkisinden dolayı çok hafif bir değişiklik göstermiştir. Çeşitlerde depolamadaki önemli faktörün meyve eti sertliği olduğu görülmüştür (Papadopoulou ve Manolopoulou 1997).

Antunes ve ark. (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 klorit) “Hayward” kivi meyvelerinin depolama performansına etkisi ortaya konmuştur. Kivi omcasına derimden 4 ve 5 ay önce %0.03'lük  $\text{CaCl}_2$  veya  $\text{CaO}$  püskürtülmüştür. Kontrol meyvelerine herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Derimden sonra ise, meyvenin yarısı 2 dakika süre ile %1'lik  $\text{CaCl}_2$  çözeltisine batırılmıştır. Daha sonra meyve kurumaya bırakılarak  $0^\circ\text{C}$ 'de depolanmıştır. Diğer yarısı aynı sıcaklıkta hiçbir uygulama yapılmadan muhafazaya alınmıştır. %1'lik  $\text{CaO}$  uygulaması ticari verim ve meyve eti sertliği açısından diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında daha kaliteli meyve oluşturmuştur. TSÇKM miktarı ise uygulamadan etkilenmemiştir. Derim öncesi  $\text{CaO}$  uygulaması yapılan meyvelerde ağırlık kaybı yüksek bulunmuştur. Bu araştırma bulguları %1'lik  $\text{CaCl}_2$  daldırılmasının muhafaza ömrü ve kalitesini olumlu etkilediğini göstermişlerdir. Derim öncesi  $\text{CaCl}_2$  ile yapılan uygulama  $\text{CaO}$  uygulamasına göre daha iyi sonuç vermiştir. Daha iyi sonuç alabilmek için omcada toksik etki yapmayacak konsantrasyonların denenmesi gerektiğini rapor etmişlerdir.

Cooper ve ark. (2004), Kivi meyvesinde taşımaya bağlı olarak meyvede oluşan önemli yumuşama sorunu üzerine çalışma yapmışlardır. Yumuşama tamamen bahçe koşulları, derim ve derim sonrası paketlenme ile ilişkilidir. Bu çalışmada kayıpları etkileyecek olan yetiştirme şartları ve meyve yumuşamasını etkileyen bazı meyve özellikleri Şili'nin merkezindeki dört farklı bahçeden alınan meyve örneklerinde

araştırılmıştır. Dört farklı bahçede derim, meyve TSÇKM miktarı 6.2-6.6 iken yapılmıştır. Derilen meyvelerin tamamı NA'da ve 0°C'de depolanmıştır. Meyve yumuşama indeksini incelemek için 55 günde bir analiz yapılmıştır. Meyve yumuşama indeksi, başlangıç meyve eti sertliğinden en son ölçülen meyve eti sertliğinin çıkarılması ve meyve eti sertliği 2 kg'a gelene kadar geçen gün sayısına bölünerek bulunmuştur. Meyve yumuşaması bahçeler arasında ve aynı zamanda aynı bahçe içerisinde büyük farklılıklar göstermiştir. En iyi sonucu gösteren bahçeden alınan meyveler, 135 gün muhafaza edilmiş ve muhafaza sonundaki yumuşama indeksi 0.116 olarak bulunmuştur. En kötüsü ise 60 gün ile yumuşama indeksi 0.257 olan sonuç olmuştur. Çalışmada ayrıca, meyve büyüklüğü, pozisyonu, bitkide meyvenin ışıklanma durumu gibi kriterler de araştırılmıştır. Bu amaçla, aynı bitkiden derilen meyveler aynı teste tabi tutularak analizler yapılmıştır. Erken yumuşamada "meyve büyüklüğü" test edilen dört bahçeden üçünde de önemli bulunmuştur. En küçük yumuşama indeksi 115 g'dan daha büyük olan meyvelerde meydana gelmiştir. Meyvenin bitkideki pozisyonunun (meyvenin omca gövdesinin alt kısmına olan uzaklığı açısından, meyve yumuşama indeksine etkisi önemli bulunmamıştır. Işıklanmayı iyi almış meyvelerde başlangıç meyve eti sertliği yüksek olmuş ve aynı zamanda muhafaza süresi boyunca yüksek bulunmuştur. Muhafaza süresi sonunda da ışığı iyi alan meyvelerde meyve eti sertliği yüksek düzeyde kalmıştır.

Eum ve ark. (2004), NO uygulamaları ile 'Hayward' kivi meyvelerinin muhafaza süresinin uzatılması üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Hayward kivi meyveleri olgunluk döneminde derilerek 0°C'de muhafazaya alınmıştır. Meyveler 0°C'de muhafaza sonrasında 100, 200 ve 500 ppm dozlarında oksijensiz ortamda NO uygulamasına tabii tutulmuştur. Uygulama yapılan meyveler manav koşullarındaki fizyolojik ve kalite değişimleri incelenmek üzere 15°C'ye transfer edilmiştir. Sonuç olarak, şeker/asit oranları ve meyve eti sertliği açısından NO uygulaması meyvelerin olgunlaşmasını geciktirmiştir. NO uygulaması aynı zamanda solunum ve etilen üretim hızını uygulama yapılmayan meyvelere göre azaltmıştır; Böylece bu uygulamanın muhafaza süresini uzatmada ve kivi meyvesinin etilen üretim hızını engellemede etkili olduğu saptanmıştır.

Arpaia ve ark.(1984), yaptıkları araştırmada “Hayward” kivi meyvelerini hasattan sonra NA ve KA koşullarında (% 2 O<sub>2</sub> + %5 CO<sub>2</sub>) 0°C’de muhafazaya almadan hemen önce 1 ve 2 hafta süre ile normal koşullarda altında 20°C’de bekletildikten sonra depolamışlardır. 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 TSÇKM 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 ve ark. yaptığı araştırmada (1997), 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 CO<sub>2</sub> ve düşük O<sub>2</sub> anormal metabolizma yaratmakta, sonuç olarak meyve kabuğu bozukluğu ve aroma kaybolmasına neden olmaktadır. Etilen biyosentez sisteminde ACC aktivitesi O<sub>2</sub>’e bağımlıdır. Yapılan çalışmayla ACC birikiminin etilen üretimini sınırlandıran ana faktör olmadığı belirlenmiştir. Sıcaklığının ve EFE aktivitesinin de etkili olduğu bulunmuştur.

Antunes ve Sfakiotakis (1997), KA ve ULO muhafaza şartlarında meyve kalitesini incelemişlerdir. Çalışmada KA (%2 O<sub>2</sub> + %5 CO<sub>2</sub>), ULO (%1 O<sub>2</sub> + %1 CO<sub>2</sub> ve %0.7 O<sub>2</sub> + %0.7 CO<sub>2</sub>) ve NA muhafaza ortamında meyveler depolanmıştır. NA’da depolanan meyvelerin meyve eti sertliği 60 gün içerisinde azalmıştır. Meyve eti sertliğindeki bu düşüş KA ve ULO uygulamalarıyla azaltılmıştır. Olgun olmayan meyvelerde meyve özü sertliği (kollumella), meyve eti sertliğinden daha fazla bulunmuştur. 20°C’de 9 günlük raf ömrü sonunda olgunlaşma sadece KA (%2 O<sub>2</sub> + %5 CO<sub>2</sub>) ve NA’da muhafaza edilen meyvelerde gerçekleşmiştir. TSÇKM ve olgunlaşma indeksi kademeli olarak ilk 60 gün depolama sırasında artmış ve ondan sonra tüm uygulamalarda olgunlaşma indeksi ve TSÇKM değişmeden kalmıştır. Ağırlık kaybının büyük bir kısmı ilk 60 günde meydana gelmiştir. 120 günlük depolama sonundaki

ağırlık kaybı %1 O<sub>2</sub> + %1 CO<sub>2</sub> gaz karışımı uygulamasında diğer uygulamalara göre daha az gerçekleşirken %2 O<sub>2</sub> + %5 CO<sub>2</sub> ortamında da ağırlık kaybı düşük miktarda kalmıştır. %0.7 O<sub>2</sub> ve %0.7 CO<sub>2</sub> uygulamasında etanol ve asetaldehit birikimi alkolleşme nedeniyle yüksek bulunmuştur.

“Hayward” kivi çeşidinin muhafaza süresini uzatmak amacıyla gelişmiş muhafaza teknolojileri kullanan Özer ve ark. (1997), “Hayward” kivi çeşidini 0±0.5°C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde 180 gün süre ile NA (kontrol, 21:0), KA’da O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> (2:5, 3:3, 5:5, 5:3) ve MA (LDPE-50, 60 ve 100µ) koşullarında depolamışlardır. Buna ilaveten kiviler, raf ömrü durum tespiti amacıyla 20±3°C ve %60±5 oransal nem içeren oda koşullarında 30 gün bekletilmişlerdir. Bu periyotlar süresince meyvelerdeki kalite kayıplarını belirleme amacıyla fiziksel ve biyokimyasal analizler yapılmıştır. Çalışma sonucu olarak kivilerin 5:5 ve 5:2 KA karışımlarında veya LDPE-50µ MA ortamında 6 ay süre ile depolanabileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte, araştırmacılar belirtilen koşullarda kivilerin raf ömrünün 15 gün ile sınırlı olacağını bildirmişlerdir.

Kaynaş ve ark. (1999), “Hayward” kivi meyvesinin gelişimini, yöresel hasat olumunun saptanmasını, MA ve KA koşullarında depolamanın meyve kalitesine etkisini, depolamada etilen absorbantının kullanım olanaklarını araştırılmışlardır. Çalışma sonunda hasat olumunun saptanmasında en uygun parametre olarak meyve eti sertliği, TSÇKM 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 TSÇKM 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 TSÇKM ve %7-8 toplam şeker içeriğine sahip olmaları uygun bulunmuştur.

Antunes ve Sfakiotakis (2002), “Hayward” kivi meyvesinin farklı KA karışımlarında etilen biyosentezi ve olgunlaşma karakterini belirlemek amacıyla çalışmalar yapmışlardır. ‘Hayward’ kivi meyvesini 0°C’de KA, NA ve ULO şartlarında muhafaza edildikten sonra 20°C’de manav koşullarında etilen biyosentezi ve olgunlaşma değişimini incelemişlerdir. Meyveler 0°C’de 60, 120, 180 gün süresince KA (%2 O<sub>2</sub>+%5 CO<sub>2</sub>), NA ve ULO (%0.7 O<sub>2</sub>+%0.7 CO<sub>2</sub> ve %1 O<sub>2</sub>+%1 CO<sub>2</sub>) şartlarında muhafaza edilmiştir. Derilen meyveler depodan çıkarılıp 130µl/l “propilen uygulaması”

ve “kontrol” olacak şekilde 9 gün boyunca 20°C’de uygulamaya tabi tutulmuştur. Meyvelerde uygulamadan sonraki 3 gün sonunda etilen üretimi, ACC üretimi, ACC oksidasyon aktivitesinde artış görülmüştür. Uygulama yapılan meyveler 3 ile 5 gün içerisinde olgunlaşırken uygulama yapılmayan meyvelerde 9 gün sonra meyve olgunlaşması ve etilen üretimi olmamıştır. NA’de depolanan meyveler ilk 60 gün içerisinde hızlı bir şekilde yumuşamıştır. Bu etki, KA ve ULO uygulamaları ile azaltılmıştır. Tüm uygulamalarda TSÇKM ilk 60 gün içerisinde hızlı bir şekilde artış göstermiş daha sonraki günlerde değişim hemen hemen hiç olmamıştır. 9 günlük raf ömrü sonunda sadece KA ve NA’da muhafaza edilen meyveler olgunlaşmıştır. ULO koşullarındaki muhafazada meyveler, yeterli propilen uygulaması ile olgunlaşmışlardır. 0°C’de depolanan meyveler 60, 120, 180 günlük depolama sonunda 20°C’ye konulduklarında; NA ve KA’daki meyveler ile propilen uygulanan meyvelerde etilen üretimi oldukça hızlı olmuştur. Muhafazadan 60 gün sonra tüm uygulamalarda ACC sentez aktivitesi görülürken; ACC oksidasyon aktivitesi ise NA ve KA muhafazasından çıkarılıp oda sıcaklığına konulduktan sonra artış göstermiştir. ULO muhafazasından çıkarılan meyvelerin etilen üretim miktarı ise çok hızlı bir şekilde düşmüş; özellikle düşük ACC oksidasyon aktivitesi, ACC üretimi veya ACC sentez aktivitesinden daha az olmuştur. Meyvelerin solunum hızı ise, KA ve NA’dan sonra meyveler oda sıcaklığına gelince artış göstermiştir.

Kader (1981), etilen üretimi ve aktivitesini etkileyen faktörleri şöyle sıralamaktadır; çeşit, olgunluk aşaması, sıcaklık, O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> düzeyi, diğer hidrokarbonlar, stres koşulları, fiziksel zararlanma, gama radyasyonu, hastalık, AVG, SAM’dan ACC engelleyicilerin oluşumu.

Bu bölümde “Hayward” kivi meyvelerinin olgunlaşması ve gelişmesi sırasında göstereceği fizyolojik, biyokimyasal değişimlere, uzun süreli depolama ve üstün kalitede yeme olumuna ulaşma yönünden gereksinim duyulan ürün kalitesini arttırmaya yardımcı olacak, etilen üretimi ve aktivitesini etkileyen koşullar üzerine yapılan çalışmalar özetlenmeye çalışılmıştır.

Chaves ve Tomas (1984), yaptıkları çalışmalarda, kısa süreli CO<sub>2</sub> uygulamasının etilen üretimine etkisini araştırmışlardır. Bunun için, Granny Smith elması %20 CO<sub>2</sub>'de 2 saat süre ile bırakılmış ve sonuç olarak etilen üretiminin ve solunumun ciddi miktarda engellendiği belirlenmiştir. Meyvenin doku parçaları aynı uygulamaya tabii tutulduğunda 0°C ve 25°C'de yine aynı etki tespit edilmiştir. Hatta uzun süre havalandırma periyodu sonrasında dahi engellemenin devam ettiği görülmüştür. Dışsal ACC uygulamasına tabii tutulan meyve dokularında ise etilen emilimi engellenmiştir. Genel olarak, CO<sub>2</sub> uygulaması dokularda ACC miktarını arttırmaktadır. Bu sonuçlar, CO<sub>2</sub>'in doğrudan ACC'nin etilene dönüşümündeki sorumlu enzim sisteminde etkili olduğuna işaret etmektedir.

Yine bazı araştırmacılar, "Golden Delicious" elmasında depolama atmosferinin ve yapılan bazı uygulamaların ACC miktarına ve meyve eti sertliğine etkisini araştırmışlardır. NA'da depolanan "Golden Delicious" meyvesinin meyve eti sertliği azalırken, ACC konsantrasyonu ve içsel etilen miktarı çok fazla miktarda artmıştır. Depolama öncesi yüksek CO<sub>2</sub> uygulaması yapılan meyveler ile KA'da muhafaza edilen meyvelerde ise bu değişimler çok düşük bulunmuştur. KA uygulamalarında meyvelerin bu kalite değişimlerinin orta düzeyde olduğu belirtilmiştir. Meyvedeki ACC artışı, meyve yumuşaması ve içsel etilen konsantrasyonu arasında çok yakın ilişki olduğu vurgulanmıştır. Meyvelere yapılan her bir uygulamanın bu değişimleri farklı seviyelerde baskı altına aldığı belirtilmiştir. Bu engellemeler uygulamalara bağlı olarak değişim göstermiştir (Lau ve ark. 1984).

Hyodo 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. TSÇKM ve meyve eti sertliği, EFE ve ACC sentez aktivitesi analiz edilmiştir. İçsel etilen üretimi ve solunumun hızlanmasıyla ilişkili olarak TSÇKM 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.

McMurchie ve ark.'nın bildirdiğine göre, etilen sentezinde iki sistem tanımlamaktadırlar. "Sistem 1" olgun olmayan meyvelerde bulunurken "Sistem 2" ise otokatalitik özellikte olup, olgunlaşma sırasında ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalara göre, olgun olmayan meyve yeterli etilen veya propilene maruz kaldığında EFE'de önemli bir artış olmaktadır. Fakat etilen sentezinde artış olmamıştır çünkü etilen sentezinde hız belirleyen ACC sentez aktivitesinde artış olmadığı anlaşılmıştır. Olgun olmayan meyvelerin etilen uygulaması ile hem ACC sentezinin aktivitesi ve EFE artmakta böylece dışsal etilen üretimi de çok fazla oluşmaktadır (Brady ve ark.1987 ).

Diğer taraftan, "Spartan" elmasında düşük  $O_2$  veya yüksek  $CO_2$  ortamında KA muhafazası ile etilen üretimi ve ACC konsantrasyonu üzerinde yapılan bir diğer çalışmada; iki farklı düşük  $O_2$  konsantrasyonunda (% 1  $O_2$ +% 3  $O_2$  ) ve karbondioksit yokluğu ile %2.5  $CO_2$  ortamında ACC seviyesinin değişimi ve etilen üretiminin hızı analiz edilmiştir. Düşük etilenin ortaya çıkışı, düşük seviyedeki ACC ilişkisi ile %2  $CO_2$  + %1  $O_2$  ve %1  $O_2$  ile  $CO_2$  yokluğunda depolanan meyvelerde bulunmuştur.  $CO_2$  yokluğunda %3  $O_2$ 'de depolanan meyvelerde %1  $O_2$ 'de depolanan meyvelere göre önemli düzeyde etilen varlığı dikkat çekmiştir. %3  $O_2$  ortamında aynı zamanda büyük miktarda ACC bulunmuştur. %3  $O_2$  + %5  $CO_2$  ortamında ACC düzeyi ile aynı zamanda etilen üretimi hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Araştırmacı yüksek miktarda  $CO_2$ 'in ACC sentezini kuvvetli bir şekilde engellediğini bildirmiştir (Plich 1987).

Chachin ve ark. (1989), "Hayward" kivi çeşidinde içsel etilen üretiminin depolamanın başlamasından 6 gün sonra maksimum noktaya ulaştığını, depolama süresince sertliğin azaldığını ancak içerisinde etilen absorbantı bulunan polietilen veya polibütaiden torbalar içerisindeki depolamada (0.03 mm) muhafaza edilmeleri halinde yumuşamanın önemli düzeyde yavaşladığını ve hem depolama hem de raf ömrünün uzadığını belirtmişlerdir.



Dominguez ve Vendrell (1993) ise, muzda olgunlaşma sırasında kabuk ve meyve etindeki etilen sentez aktivitesi, EFE aktivitesi ve ACC düzeyinin belirlenmesinde methionin çemberinde, etilen biyosentezi ACC miktarıyla EFE enziminin ACC'nin etilene dönüşmesiyle kontrol edilebilir olduğunu belirtmektedirler. Muzda olgunlaşma başlamadan önce EFE aktivitesi kabukta ve meyve etinde düşük bulunmuştur. Etilen artışından hemen sonra meyve etindeki EFE aktivitesi maksimum seviyeye yükselmiş ve bunun etilen miktarı ile paralellik içinde olduğu ve daha sonrada etilende olduğu gibi azaldığını belirtmişlerdir. Kabukta etilen üretimi maksimum noktaya ulaştığında EFE aktivitesi düşük kalmakta fakat solunum klimakteriği boyunca azalmaktadır.

Callahan ve ark. (1993), şeftalide ACC oksidasyon RNA'sı, ACC sentez RNA'sı ve etilen arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Etilen üretim miktarının meyve eti yumuşaması dışında hiçbir parametre ile ilişkisinin olmadığını bildirmiştir. RNA duplikasyonun hazırlanması sonucu meyveler arasında çok az bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Derim olumundaki klimakterik öncesi aşamadaki meyveler etilenle, norbornadiene veya her ikisi ile uygulamaya tabii tutulmuştur. ACC oksidasyonu etilen uygulamasından 7 saat sonra ortaya çıkabilmektedir. Her iki uygulamanın toplam kombinasyonunda norbornadiene ACC oksidasyonunu düşük düzeyde tetiklemiştir.

ACC oksidasyon enzimi bitkilerde etilen biyosentezinin son aşamasında etilenin oluşumundan sorumludur. Etilen, bitki büyümesi, gelişmesi ve yaşlanma gibi gelişmeleri düzenleyen bir hormondur. Etilen üretiminin artışı ACC sentezinin Adometi katalize ederek ACC sentezinin artışı sonucu oluşmaktadır. Etilen biyosentezini düzenlemek ACC sentezinin en önemli fonksiyonudur. 1-MCP uygulaması klimakterik öncesi aşamayı uzatarak meyve yumuşamasını ve renk değişimini engelleyerek etilenin etkisini baskı altına almaktadır. 1-MCP, uygulamada etilen reseptörlerine bağlanarak meyvenin dışsal etilen uygulamasından etkilenmesini engeller ve uygulama yapılan meyveleri olgunlaşmaya yönlendirmez. Olgunlaşmanın gelişmesi ise, yeni etilen reseptörlerine bağlıdır. Aynı şekilde ACC sentezinin artışı da mRNA miktarının artışına bağlıdır (Sisler 1991).

Gorny ve Kader (1996), “Golden Delicious” elmasında KA yardımıyla uzun süreli olarak ACC sentez ve ACC oksidasyonunu baskı altına almak için çalışma yapmışlardır. Klimakterik öncesi “Golden delicious” elmasının NA’da ve 0°C’de, hava + % 5 CO<sub>2</sub>, %2 O<sub>2</sub> + %98 N<sub>2</sub> veya %2 O<sub>2</sub> + %5 CO<sub>2</sub> + % 93 N<sub>2</sub>'da muhafaza etmişlerdir. 4 ay boyunca düşük O<sub>2</sub> ve yüksek CO<sub>2</sub>'in etilen biyosentezini engelleme mekanizmasını tanımlamak için meyve örneklerini test etmişlerdir. Tüm uygulamalarda etilen biyosentezi ile ACC sentez aktivitesi arasında çok yakın ilişki varken *in vitro* ACC oksidasyon (ACO) aktivitesi, uygulama ne olursa olsun önemli düzeyde artış göstermiştir. Düşük O<sub>2</sub> seviyesi veya yüksek CO<sub>2</sub>, ACC oksidasyon aktivitesini baskı altına alarak etilen biyosentez aktivitesini bir miktar engelleyebilmiştir. Western blot analizi sonucuna göre yüksek CO<sub>2</sub> ve/veya düşük O<sub>2</sub>'li atmosferde 2 ay depolanan “Golden delicious” elmalarında, NA’da depolananlara kıyasla ACC oksidasyonunda sorumlu protein miktarının önemli derecede azaldığı belirlenmiştir. Northern blot analizi sonunda, NA muhafazası meyvelerinin ACC sentez ve ACC oksidasyon transkripsiyonunun arttığı görülmüştür. Düşük O<sub>2</sub> veya yüksek CO<sub>2</sub>, ACC transkripsiyonunun varlığını azaltılmıştır. Bu çalışma ile düşük O<sub>2</sub> ve yüksek CO<sub>2</sub> koşullarının ACC sentez yazılımı ve oluşumunu geciktirerek baskı altına aldığını göstermektedir. Bir diğer açıklama şekli ile düşük O<sub>2</sub> ve yüksek CO<sub>2</sub>, aktif ACC oksidasyon proteinin seviyesini azaltarak etilen biyosentezini azaltmaktadır.

Kubo ve ark. (1996), yüksek CO<sub>2</sub> uygulamasının domates ve şeftalide etilen üretimi, ACC sentez ve ACC oksidasyon aktivitesi ile ACC ve MACC miktarı incelemişlerdir. %60 CO<sub>2</sub> uygulaması sonunda şeftalinin etilen üretim miktarının düştüğü belirlenmiştir. Domatesin etilen üretimi ise CO<sub>2</sub> uygulaması sonunda başlangıç seviyesine göre %50 daha düşük bulunmuştur. Meyveler tekrar normal atmosfere alınınca her iki meyvenin etilen üretim hızı başlangıç seviyesine dönmüştür. Her iki türde de meyveler CO<sub>2</sub>'e maruz bırakıldığında O<sub>2</sub> kullanımı ile ACC sentez ve ACC oksidasyon aktivitesi engellenmiştir. Öte yandan, CO<sub>2</sub>'çe zengin ortama alınan şeftalide ACC miktarı azalmış, fakat domateste artmıştır. CO<sub>2</sub> uygulaması sırasında şeftalide MACC konsantrasyonu sabit kalırken, domateste çok hafif artış göstermiştir. Bu sonuçlar CO<sub>2</sub> uygulamasıyla özellikle ACC'nin etilene dönüşümünün azalması ile

domateste etilen üretimi engellediğini göstermektedir. Araştırmacılar, şeftalide ise SAM'in ACC'ye ve ACC'nin etilene dönüşümünün yavaşladığını belirtmektedirler.

Gorny ve Kader (1997), "Golden Delicious" elmasında klimakterik öncesi ve klimakterik sonrası dönemde düşük oksijen ve yüksek CO<sub>2</sub> ortamının etilen üretimine etkisini araştırmışlardır. Klimakterik öncesi CO<sub>2</sub> bakımından çok zengin olan (%20 CO<sub>2</sub> + %17 O<sub>2</sub> + %63 N<sub>2</sub> veya %0.25 O<sub>2</sub> atmosfer "Golden Delicious" elmasının otokatalitik etilen üretimini engellemiştir. Klimakterik meyvelerde her iki uygulamanın da ACC sentez aktivitesini baskı altına alarak etilen üretimini engellediği bildirilmektedir. Klimakterik elmalar NA + %20 CO<sub>2</sub> veya %0.25 O<sub>2</sub> ortamında muhafaza edildiğinde meyvelerde etilen üretiminin önemli derecede azaldığını saptamışlardır. Klimakterik elmalarda ACC oksidasyon transkripsiyon artışı (ACC-O), enzim aktivitesi ve protein yoğunluğu sadece bir miktar düşerken ACC-S'nin oluşumu baskı altına alınmıştır. ACC-S etilen biosentezinde anahtar enzimdir. "Golden Delicious" elmasında yüksek CO<sub>2</sub> ve düşük O<sub>2</sub>'in hem klimakterik öncesinde ve hem de klimakterik sonrası uygulamaları etilen üretimini önemli miktarda azalttığı çalışma sonucunda saptanmıştır.

Stavroulakis ve Sfakiotakis (1997), yaptıkları araştırmada 20°C'de %1, 5, 10, 13, 16'lık O<sub>2</sub> ortamında "Hayward" kivi çeşidine 130µl/l propilen uygulamış ve kontrol meyveleri %21 O<sub>2</sub> de tutulmuştur. Deneme süresince meyve eti sertliği, TSÇKM, içsel etilen miktarı, ACC, MACC ve EFE kapasitesi ölçülmüştür. %21'lik O<sub>2</sub> ortamında kiviye uygulanan propilene karışımı, etilen sentezini ve meyve olgunlaşmasını başlatmıştır. Oksijen miktarının %10'dan daha az seviyede tutulması ile O<sub>2</sub>, propilenin etkisini engellemiş, otokatalitik etilen üretimi ile hücredeki ACC miktarı azalmıştır. %5'den daha az O<sub>2</sub> propilenin meyve olgunlaştırmasını engellemiştir. Etilen biosentezinin en son aşamasından sorumlu olan ACC oksidasyon enzimidir. Araştırmacılar CO<sub>2</sub>'in bitki hücresinde ACC oksidasyon aktivitesinde gerekli olduğunu belirtmektedirler.

Thomai ve Sfakiotakis (1997), erken ve geç derilen "Hayward" kivi çeşidinde düşük oksijenli atmosferin kalite değişimine, asetaldehit ve ethanol oluşumuna etkisini incelemişlerdir. Erken ve geç (TSÇKM %6.6 ve %10.3) derilen "Hayward" kivi

meyvesi ULO ortamında depolanmıştır. Kalite değişimi ilk derim için 270 gün boyunca, ikinci derim için 250 gün boyunca ve %0.5 O<sub>2</sub> + %1 CO<sub>2</sub>, %1 O<sub>2</sub> + %1 CO<sub>2</sub>, NA muhafaza ortamında 0°C’de depolanırken incelenmiştir. Meyve eti sertliği, TSÇKM miktarı, meyve et rengi, asetaldehit miktarı, etanol miktarı ve tadım testi incelenen parametrelerdir. Meyve eti sertliği muhafaza süresince azalmıştır. %1 O<sub>2</sub> + %1 CO<sub>2</sub> ortamında muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliği ise normal seviyede kalmıştır (ilk derim için 0.8 kg, ikinci derim için 1.5 kg). Bu durum diğer muhafaza ortamlarına kıyasla meyvenin daha sert olduğunu göstermektedir. Denemede kivilere uygulanan muhafaza şartlarının tamamında TSÇKM, muhafaza süresince artış göstermiştir. %1 O<sub>2</sub> + %1 CO<sub>2</sub> ortamında muhafaza edilen meyvelerin meyve et rengi değişimi diğer muhafaza ortamlarına göre daha az olmuştur. %0.5 O<sub>2</sub>’de muhafaza edilen meyvelerin asetaldehit ve etanol miktarı diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuş ve muhafaza süresince artış göstermiştir. Geç derilen meyvelerde asetaldehit ve etanol miktarı erken derilen meyvelere göre daha yüksek olmuştur. %0.5 O<sub>2</sub>’de depolanmaların meyvelerin tadım testi sonucu diğer ortamlarda depolanmalara oranla hem erken hem de geç derilen meyvelerde daha düşük bulunmuştur.

Parmentier ve ark. (1997), Yeni Zellanda’da “Hayward” kivi meyvesinin KA’da muhafazasından sonra Avrupa marketlerindeki durumu üzerine çalışmışlardır. “Hayward” kivi meyvesi derimden sonra KA’da (%2 O<sub>2</sub>+%5 CO<sub>2</sub>) ve NA’da açık kasalarda 3 ay depolanmıştır. Avrupa pazarlarına gitmeden önce meyveler tekrar paketlenmişlerdir (NA’da gemi ile taşıma bir ay sürmüştür). Meyveler Avrupa pazarına ulaştıktan sonra oda sıcaklığına yerleştirilmiştir. Raf ömrü sonunda meyve eti sertliği, TSÇKM miktarı, ACC miktarı, ACC-O aktivitesi ve etilen üretim miktarı incelenmiştir. KA’da muhafaza edilerek yeniden paketlenen meyveler NA’da muhafaza edilenlere göre daha sert bulunmuştur. Avrupa marketlerine gelen meyvelerde KA ve NA muhafaza şeklinin kaliteye etkisi incelendiğinde iki muhafaza şekli arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür. KA’da muhafaza edilen meyvelerin ACC miktarı NA’da muhafaza edilenlere göre önemli derecede düşük bulunduğu belirtilmiştir. Sonuçta araştırmacılar, KA muhafazasının Avrupa marketlerine kivi taşınmasında kullanılması açısından NA’ya göre raf ömrü ve meyve kalite kriterleri dikkate alındığında KA’nın

meyvelerin paketlenme (ambalajlama) zamanına esneklik kazandırdığı için avantaj sağladığını bildirmektedirler.

Whittaker ve ark.'na (1997)' göre *Actinidia chinensis* kivi meyvesi diploid kivi meyvesi ile akrabalığı olan bir meyvedir. Dışsal etilen uygulamaları sonunda meyve olgunlaşması hızlanmaktadır. Buna ek olarak olgunlaşmanın geç aşamasında meyve fazla miktarda etilen üretmektedir. Böylece, olgunlaşma bakımından klimakterik meyve ve etilen üretimi ile etilene duyarlılık bakımından gecici net bir ayırım olduğu belirtilmiştir. Dışsal etilen uygulaması ile başlayan olgunlaşma sırasında etilen biyosentez transkripsiyon seviyesinin ölçülmesi için Rnase (ribonukleaz) protein belirlenerek takip edilmiştir. Dışsal etilen uygulaması ile SAM sentez, methionin adenosiltransferaz genleri ve ACC oksidasyon gen familyası transkripsiyon seviyesindeki artış ile ilişkili olduğu açıklanmıştır. ACC sentez transkripsiyonu dışsal etilen uygulaması ile ilişkili değildir. Fakat meyve tarafından gerekli etilen üretimi ile ACC sentez transkripsiyon seviyesi artış göstermiştir. ACC oksidasyon transkriptleri klimakterik etilen üretiminden önce önemli miktarda artış gösterirken geç etilen artışı sırasında sadece üç SAM transkripsiyonlarından bir tanesinde artış görülmüştür. Sonuç olarak etilen tarafından düzenlenen SAM sentez transkripsiyonunun düzenlenmesinin methionin reaksiyonunda ayrılan bir kısmı şeklinde ortaya çıktığını belirtmişlerdir.

Antunes ve Sfakiotakis (2000), yüksek sıcaklık stresinin "Hayward" kivi meyvesinin solunumuna ve olgunlaşmasına etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma ile yüksek sıcaklık stresinin ve propilenin neden olduğu etilen biyosentezinin "Hayward" kivi meyvesinin olgunlaşmasına etkisi belirlenmiştir. Ortam sıcaklığının 35°C'ye yükseltilmesi, propilen uygulanan meyvenin etilen üretimini arttırarak meyvenin olgunlaşmasını sağlamıştır. Çalışmada temel olarak, "Hayward" kivi meyvesi 120 saat süre ile 30°C'den 45°C'ye kadar 130µl/l propilen uygulanarak ve etilen biyosentez reaksiyonu ve meyve olgunlaşması tanımlanmıştır. Propilen uygulaması 30-34°C'de otokatalitik etilen üretiminin artışı meyve olgunlaşmasına sebep olmuştur. 38°C ve 40°C'nin üzerinde ise meyvenin normal olgunlaşması engellenmiştir. Etilen üretimi 38°C'de hızla azalmış ve 40°C'nin üzerinde neredeyse etilen üretimi hiç meydana gelmemiştir. ACC miktarı 30°C ve 38°C'de benzerlik göstermiş ve 40°C'de çok

yavaşlamıştır. ACC-S ve ACC-O aktivitesi sıcaklık 30°C'nin üzerine çıkarıldığında azalmıştır. Propilen uygulanmayan meyveler olgunlaşma veya etilen üretimi göstermemişlerdir. Fakat sıcaklığın 45°C'ye yükselmesi ile kivi'nin solunum hızı artış göstermiş ve 10 saat içerisinde maksimum noktaya erişmiştir. Propilen uygulanan meyvelerde solunum hızı sıcaklık 38°C'ye ulaştığında artmıştır. Sıcaklık 45°C'ye çıkarıldıktan 48 saat sonra meyvede zararlanma belirtileri görülmüş ve CO<sub>2</sub>'in çok fazla miktarda azaldığı gözlenmiştir.

Sheng ve ark. (2000), domateste etilen oluşumu ve lipoxgenase (LOX) üzerine çalışma yapmışlardır. Hasat sonrası farklı olgunluk aşamalarındaki domates meyvelerinin farklı bölgelerinde LOX aktivitesi araştırılmıştır. LOX aktivitesi perikarp ve radikal perikarp hücrelerinde olgunlaşmaya dönme sırasında maksimum noktaya ulaşmıştır. Domates meyvelerinin farklı hücrelerinde etilen üretimi olgunlaşmanın farklı aşamalarındaki değişimi LOX aktivitesi ile yakından ilişkilidir. Domates meyvesine uygulanan linoleik asit ve linolenik asit, etilen üretimini başlatmıştır. Bu etki LOX aktivitesi için hizmet eden doymamış yağ asitlerine özeldir ve palmitik ve stearik asit gibi doymuş yağ asitleriyle yapılan benzer uygulamalarda ortaya lipoxxygenase reaksiyonunun iki büyük metabolizması olan jasmonik ve traumatik asit de aynı zamanda domates meyvesini etilen üretimine teşvik ettiği belirtilmiştir. Meyvelere, lipoxxygenase engelleyicileri (n-propylgallate, nordihydroguariaretik asit) ile uygulama yapılması etilen üretimini engellemiştir. Bu sonuçlar olgunlaşan meyvelerin (domates) LOX aktivitesi ve Jasmoneyt içerdiğini göstermektedir.

Antunes ve Sfakiotakis (2001), yaptıkları çalışmada "Hayward" kivi çeşidini 0, 5, 10, 15 ve 20°C'de 5, 12 ve 17 gün ve ayrıca 20°C'de 10 gün daha depolamışlardır. Çalışmada etilen, CO<sub>2</sub> üretimi, ACC sentez (ACC-S) ve ACC oksidaz (ACC-O) aktivitesi, meyve eti ve meyve özü sertliği, TŞÇKM miktarı ve meyve eti rengi değişimi incelenmiştir. 0, 5, 10, 15 °C'de depolanan kivilerde olgunlaşma görülmemiştir. Ancak etilen üretimi, ACC-S veya ACC-O aktivitesi artış göstermiştir. Meyveler 5 gün boyunca yüksek sıcaklıkta depolandıktan sonra tekrar 20°C'ye alındıktan sonraki günü takip eden 10 gün hiçbir değişiklik görülmemiştir. Önceden 0 ve 10 °C'de 12 gün depolanan tekrar 20°C'ye alınan meyveler 4 saat içinde otokatalitik etilen üretimine başlamış ve bunu meyve olgunlaşması izlemiştir. 15°C'de 12 gün depolanan

meyvelerde otokatalitik etilen üretiminin başlaması için 72 saate ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Ayrıca 20°C’de 10 gün bekletilen meyveler tamamen olgunlaşmamıştır. Kivi meyveleri 0-15°C’de 17 gün depolandıktan sonra otokatalitik etilen üretimine başlaması meyvelerin 20°C’ye çıkarılmasından hemen sonra açığa çıkmıştır. Otokatalitik etilen üretimi ACC miktarındaki artış ile ilişkilidir. Otokatalitik etilen üretimi sırasında ACC-S ve ACC-O aktivitesinde artış olmuştur. Meyveler 20°C’de sürekli olarak bırakıldığında 19 gün sonra otokatalitik etilen üretimi, ACC miktarı, ACC-S ve ACC-O aktivitesinin artışı ile olgunlaşmanın başladığı belirtilmiştir. Meyveler tekrar 20°C’ye alındıktan sonra solunum ile beraber etilen üretimi de başlamıştır. Sonuç olarak üşüme sıcaklığına (0-10°C) maruz kalan meyveler ile sürekli 20°C’de kalan meyveler karşılaştırıldığında etilen üretimi ile meyveler olgunlaşmıştır. Meyveler tekrar 20°C’ye alındıklarında ise derhal ACC-S ve ACC-O aktivitesinde artış ile etilen üretiminin arttığı görülmüştür.

Zhang ve ark. (2003), asetil salisilik asit (ASA) uygulamasının kivinın derim sonrası olgunlaşmasındaki rolünü belirlemek amacı ile araştırma yapmışlardır. Bu amaçla kivi meyvesindeki “Salisilik asit” miktarı belirlenmiştir. “Bruno” kivi çeşidinin derim sonrası olgunlaşma sürecinde 20°C’de salisilik asidin (SA) miktarı azalmış, ancak LOX aktivitesi artmıştır. Araştırmacılar bunun klimakterik etilen çıkışı ile ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. 0°C’de depolanan meyvelerin yumuşama hızı yavaşlamış; SA konsantrasyonu ise nispeten yüksek kalmıştır. Meyvelere dışsal ASA uygulaması LOX aktivitesini ve süperoksit serbest radikal üretimini yavaşlatmış, ACC sentez ve ACC oksidasyon aktivitesi ile etilen biyosentezini baskı altına almıştır. Böylece etilen üretimindeki klimakterik yükseliş yavaşlatılmıştır. Meyve olgunlaşması ve yaşlanma da aynı zamanda geciktirilmiştir. Araştırmacılar, meyve dokusundaki SA seviyesi değişimi ile meyve olgunlaşması ve yumuşaması arasında yakın bir ilişki bulduklarını belirtmektedirler.

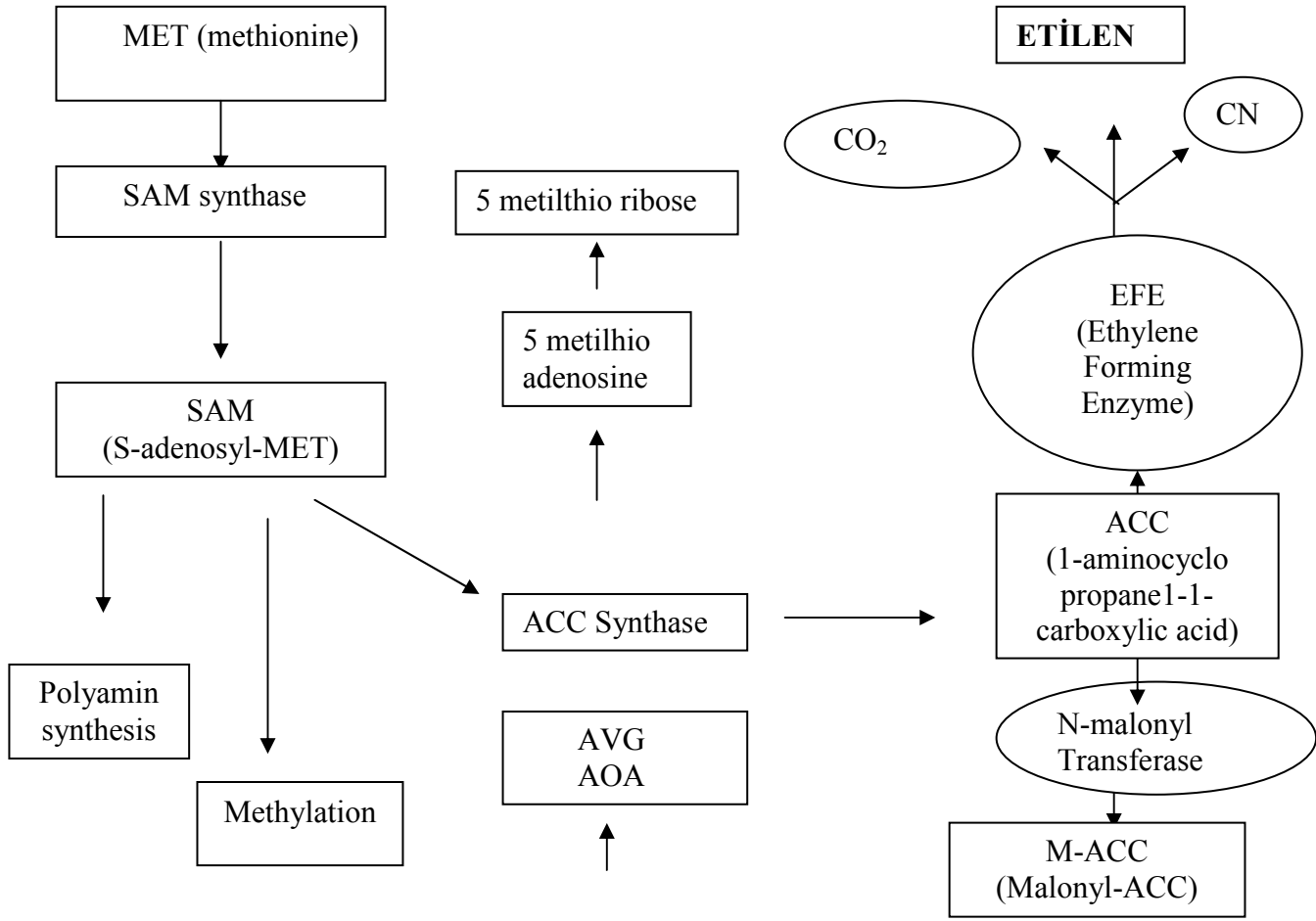
Boquete ve ark. (2004), “Hayward” kivi meyvesine soğuk muhafaza sonrasında 1-MCP uygulaması ile olgunlaşma üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu amaçla “Hayward” kivi meyvesi 0°C’de 30 gün depolandıktan sonra 16 saat süre ile ve 20°C’de 0.5, 1 veya 5µl/l dozlarında 1-MCP uygulamasına tabi tutulmuştur. Kontrol ve

uygulama yapılan meyveler olgunlaşmaları için  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de depolanmıştır. Kontrol grubu meyvelerinin etilen üretimi incelendiğinde bunların klimakterik meyve özelliği gösterdiği görülmüş ve etilen üretimi 17. gün maksimum noktaya ulaşmıştır. Buna karşılık, 1-MCP uygulanan meyvelerde ise etilen üretimi düşük kalmıştır. Bu meyvelerde  $20^{\circ}\text{C}$ 'de 32 günlük depolama süresince etilen klimakteriği görülmemiştir. Kontrol grubu meyvelerinin meyve eti sertliği 4. gün içerisinde 11.8 N'a kadar düşmüştür, fakat 0.5  $\mu\text{l/l}$ 'lik 1-MCP uygulanan meyvelerde 18. güne kadar yumuşama meydana gelmemiştir. Uygulama meyvelerinde kontrol grubu meyveleri kadar yumuşama olmamasına karşın uygulama yapılan meyvelerin 32. günden sonra tüketilmesi için uygun olgunluğa geldiği bildirilmiştir. 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerin özündeki yumuşama dış dokusundaki yumuşamaya göre daha yavaş olmuştur. 1-MCP uygulaması iç korteksin parlaklığını geciktirmiştir. 1-MCP uygulanan meyvelerde TSÇKM konsantrasyonu 14 gün boyunca düşük kalmıştır. 0.5 $\mu\text{l/l}$  1-MCP uygulanan meyvelerin istenen aroma ve istenen TSÇKM miktarına ulaşması; kontrol grubu meyvelerinin 28. gündeki ulaştığı miktarına benzer (%15.3) olmuştur. 0.5 $\mu\text{l/l}$  1-MCP uygulaması TSÇKM artışını daha fazla geciktirmiştir. Üç glukosidaz ( $\beta$ -D-galaksidaz( $\beta$ -Gal),  $\alpha$ -L-arabino furanosidaz ( $\alpha$ -Af) ve ( $\beta$ -D-ksiylosidaz ( $\beta$ -Xyl) olgunlaşma sırasında artarken 1 $\mu\text{l/l}$  1-MCP uygulamasında daha sınırlı kalmış veya hiç meydana gelmemiştir.

Yukarıda özetlenen araştırmalarda görüldüğü gibi kivi gibi klimakterik bir meyvenin KA, MAP gibi gelişmiş muhafaza teknolojileri yanında kullanılan kimyasal, fiziksel uygulamalar ile etilen üretim hızı baskı altına alınmaktadır. En son yapılan araştırmalarda meyve olgunlaşmasını geciktirmek için etilenin tepkisini gösteren gelişmelere dikkat çekilmektedir.

Yang'ın yapmış olduğu araştırmalar etilenin oluşumu ile ilgili diğer birçok reaksiyonu aydınlatmaktadır (Abeles ve ark. 1992). Yukarıda verilen araştırma özetlerinde bahsedilen etilen biyosentezini özetlemek amacıyla aşağıda bu reaksiyonun oluşum şeması özet olarak verilmiştir (Şekil 2.1).





Şekil 2.1. Etilen biyosentezinin şematik açıklaması (Abeles ve ark. 1992).

### 3 . MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 2003-2004 ve 2004-2005 yılları arasında olmak üzere iki verim döneminde Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölümü'nde ve Biyoteknoloji Laboratuvar'ında yürütülmüştür.

#### 3.1 . Materyal

Denemenin her iki yılında da, materyal olarak Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Kivi Adaptasyon Bahçesi'nde bulunan, ağırlığı ortalama  $100\pm 20$  g olan "Hayward" kivi çeşidinin meyveleri kullanılmıştır. "Hayward" kivi çeşidi iriliği ile tanınır, meyveleri geç olgunlaşır, bodur yapılı ve oval şekillidir (Şekil 3.1). Meyvelerinin iri oluşu ve geçi olması nedeni ile avantajlı bir çeşittir. Taşımaya ve el işlemlerine dayanımı çok iyidir (Eriş 1989).



Şekil 3.1. Denemede kullanılan Hayward kivi meyvelerinin dıştan ve kesit alınmış haldeki görünüşleri.

#### 3.2 . Yöntem

Hayward kivi çeşidinin hasat zamanını belirlemede en etkili kriter olarak TSÇKM oranının % 6.5 olması (en uygun hasat olumu için) yeterli bulunduğundan dolayı (Mitchell ve ark. 1981, Crisosto 1995) buradaki çalışmalarda da hasat zamanını belirlemede TSÇKM miktarı hasat kriteri olarak alınmıştır. 2003-2004 yılları arasındakı 1. denemede "Hayward" kivi meyvelerinin hasadında TSÇKM oranları %4.5-5.5, %5.6-6.5, %6.6-7.5 ve 8.5-9.5 olarak dikkate alınmış ve 4 aşamalı hasat yapılmıştır. İkinci denemede ise (2004- 2005), yine aynı şekilde TSÇKM miktarı hasat kriteri olarak alınmış bir önceki sene elde edilen verilere göre %8.5-9.5 oranı çıkarılmış

ve geriye kalan üç farklı aşamada TSÇKM %4.5-5.5, %5.6-6.5 ve %6.6-7.5 olacak şekilde hasat edilmiştir.

Her iki deneme yılında da farklı zamanda derilen “Hayward” kivi meyveleri, 0°C ve %85-90 oransal nemde gaz kompozisyonu % 2 O<sub>2</sub> + %5 CO<sub>2</sub> olacak şekilde, KA'da özel gaz sızdırmaz hücrelerde muhafaza edilmiştir (Arpaia ve ark. 1984, Eriş ve ark. 1996)

KA ve NA muhafaza şartlarının ürünler üzerindeki etkisini belirlemek için olgunluk ve kalite kriterlerini değerlendirebilecek analizler yapılmıştır. Meyve analizleri 1. ve 2. deneme yılında muhafaza süresi (5 ay ) boyunca 4 hafta arayla 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 meyve olacak şekilde; 2. deneme yılında ise 4 hafta arayla 3 tekerrürlü her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde rastgele alınan meyvelerle yapılmıştır.

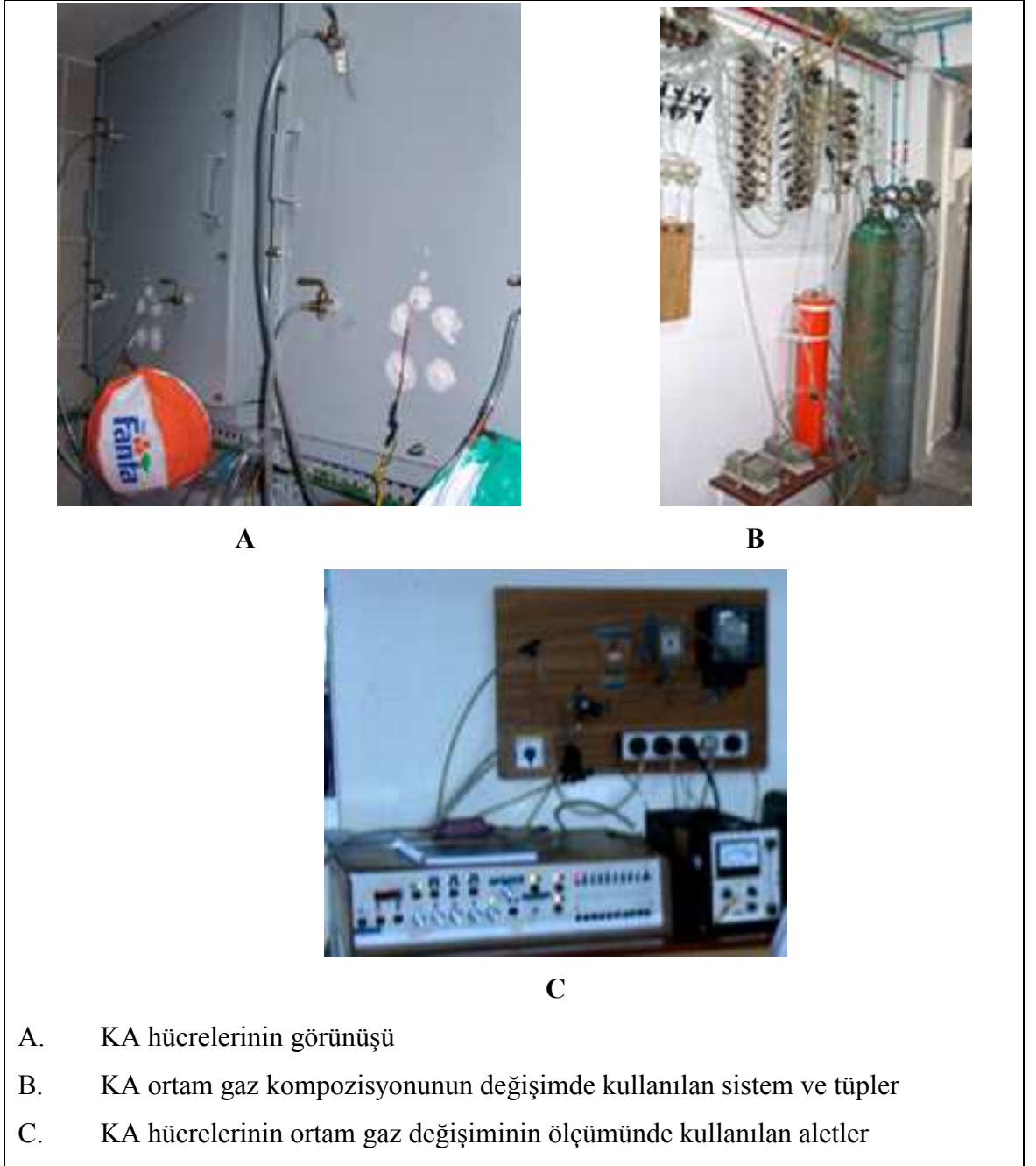
### **3.2.1 . Meyvelerde Yapılan Ölçümler**

“Hayward” kivi meyvelerinin büyümesini izlemek amacıyla meyve tutumundan hemen sonra seçilmiş 10 bitkide ve her bitkide de 5 meyvede olmak üzere toplam 50 meyvede 3 gün arayla: Meyve Çapı 'mm' (Kompas ile) ve boyu ‘mm’ (Kompas ile) ölçülerek büyüme eğrisi çıkarılmıştır.

### **3.2.2 . Kontrollü Atmosferde Gaz Ölçümü**

Denemede paslanmaz çelikten yapılmış ve 100 litre hacimli KA hücreleri kullanılmıştır. KA muhafaza sırasında CO<sub>2</sub>'nin yanında O<sub>2</sub>'de kontrol edilmiştir. Ticari sönmüş kireç kalsiyum hidroksit (Ca (OH)<sub>2</sub>), CO<sub>2</sub>' i KA odasından uzaklaştırılmasında, O<sub>2</sub> miktarının ayarlanmasında N<sub>2</sub> gazı kullanılmıştır. Denemede KA sisteminin karbondioksit miktarını ölçmek için “ADC” marka karbondioksit analizatörü ve ölçüm prensibi olarak infrared kaynağından gönderilen ışınların, analizatör içindeki mevcut gaz konsantrasyonuna bağlı olarak, analizatörden geçtikten sonra tekrar bir infrared soğurucu tarafından toplanması esasına dayanmaktadır. Sistemin oksijen miktarını belirlemek amacı ile oksijen analizatörü olarak "DCI-Servomex OA.137" marka ve

OA.101 MK.II versiyonu kullanılmıştır. Ölçümler düzenli olarak deneme süresince yapılmıştır.



Şekil 3.2. Kontrollü Atmosfer sistemi ve ortam gaz kompozisyonunun ölçümü.

### 3.2.3 . Depo ve Meyve Sıcaklığı Ölçümü

Makinalı soğutmalı depolarda sıcaklık otomatik dijital sıcaklık göstergesinden düzenli takip edilmiştir ve oransal nemde görülen değişiklikler kontrol edilmiştir.

Ayrıca herhangi bir yanlışlığı önlemek için depo sıcaklığı ve meyve içi sıcaklığı termometrelerle (mini tele termometre) düzenli olarak kontrol edilmiştir.

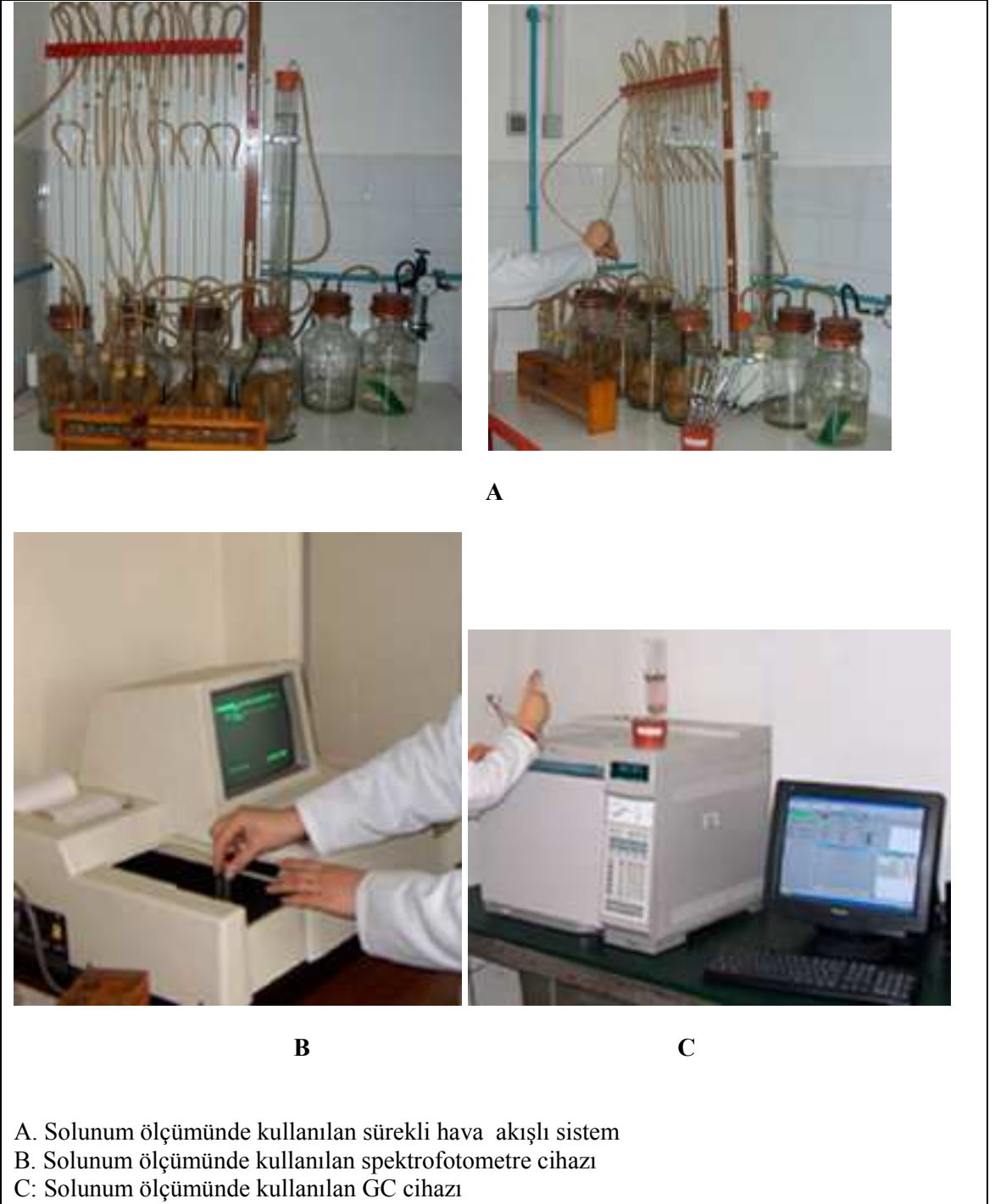


Şekil 3.3. Meyve iç sıcaklığını ölçmede kullanılan cihaz.

### 3.2.4 . Solunum Hızı Ölçümü

Solunum hızı ölçümü akıcı sistemden (sürekli hava akışı olan sistem) alınan hava örneklerinin Claypool ve Keefer (1942)'ye göre kolorimetrik metot kullanılarak yapılmış ve mg CO<sub>2</sub>/kg/saat olarak ifade edilmiştir.

2.5 Litrelik kavanozlara 1 kg meyve konularak 30 dk sonra ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca 2. deneme yılında solunum hızı ölçümü akıcı sistemden alınan hava örnekleri hem Claypool ve Keefer 1942'ye göre kolorimetrik metot kullanılarak hemde meyvenin karbondioksit üretimi (Agilent 6890N) marka gaz kromatografında (GC) ve TCD (Termal Conductivity Detectör) kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Sonuçlar mgCO<sub>2</sub>/kg/saat cinsinden ifade edilmiştir. Solunum hızı ölçümleri 20°C'de gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.4. Solunum akışım tablosu ve solunum ölçümü.

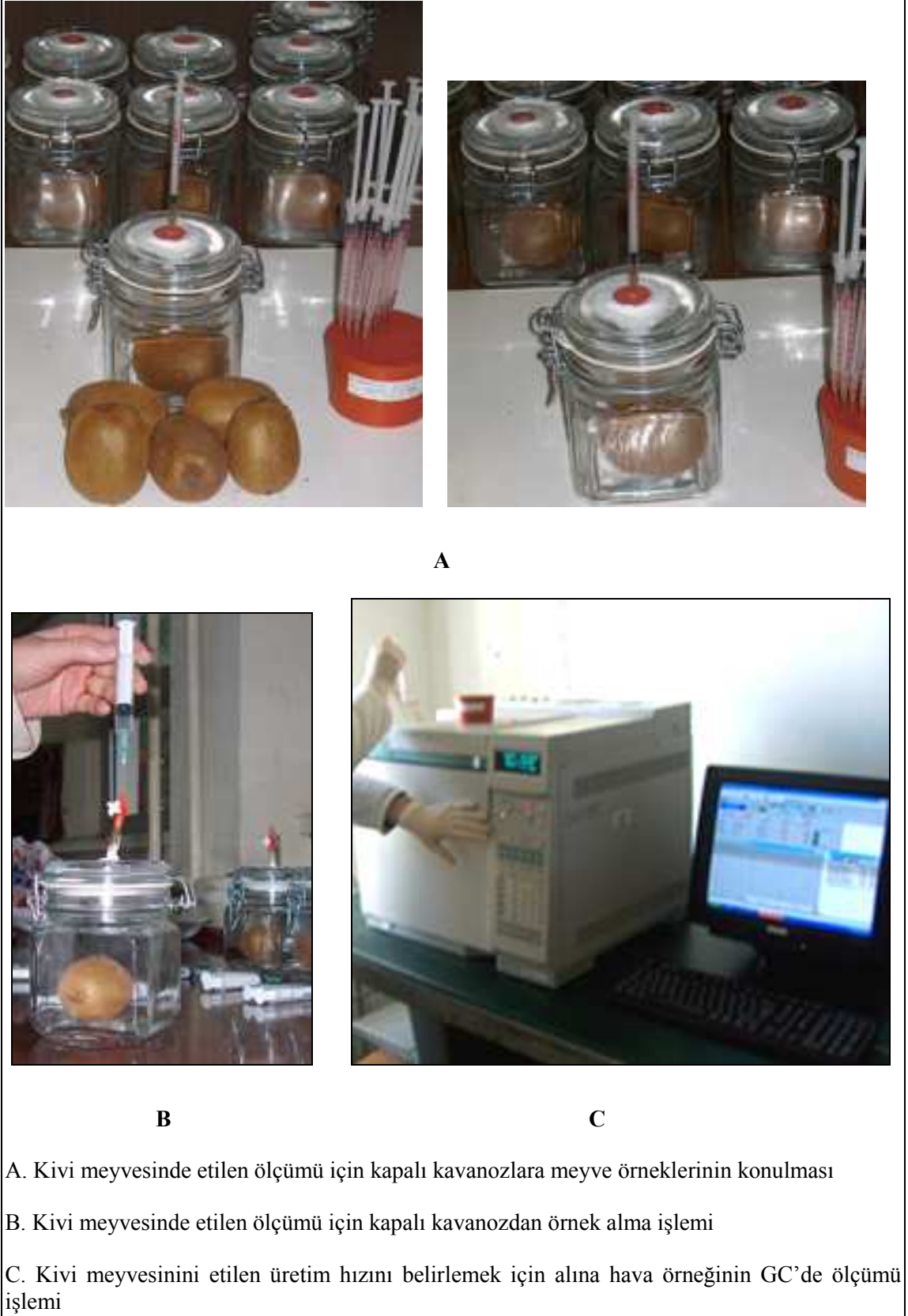
Solunum ölçümleri için GC koşulları aşağıdaki gibi ayarlanmıştır.

- Dedektör: TCD
- Sıcaklık: 250°C
- Reference akış hızı: 20ml/ dakika
- Mod: Constant makeup flow:

- Makeup akış hızı: 7 ml/ dakika
- Makeup gaz tipi: Helyum
- Kolon: Agilent 113-4332 GS-Gaspro kapiler kolon (30mX320 um)
- Maksimum sıcaklık: 260°C
- Mod: Constant akış
- Başlangıç akışı: 3.9 ml/ dakika
- Nominal inlet basınç: 15.15 psi
- Average Velocity: 53 cm/sn
- Dış basınç: ortam basıncı
- Inlet:
- Mod: Split enjeksiyon
- Başlangıç Sıcaklığı: 200°C
- Basınç: 15.14 psi
- Split ratio: 200:1
- Split akış: 770.5 ml/ dakika
- Total akış: 777.1 ml/ dakika
- Enjeksiyon: 1ml
- Taşıyıcı gaz: Helyum
- Purge: Split enjeksiyon

### 3.2.5 . Etilen Ölçümü

Dışsal etilen üretiminin ölçümü “Agilent 6890N” marka FID (Flame Ionization Detector) detektörlü ve kapiler kolonlu GC cihazı ile yapılmıştır. Her bir uygulamada 10 örnek olacak şekilde, her bir meyve 750 ml olan cam kavanozlara konularak ölçümler yapılmıştır. Meyveler ölçüm için kavanozlara koyulduktan bir saat sonra gaz kaçırmaz plastik şırınga ile 1 ml hava örneği alınarak doğrudan gaz kromatografisine enjekte edilmiştir. Etilen ölçümleri 20°C'de yapılmıştır, sonuçlar  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg/saat}$  cinsinden ifade edilmiştir (Öz 2000).



**Şekil 3.5. GC'de etilen ölçümü için hava örneğinin alınması işlemi.**



Etilen ölçümü için GC koşulları aşağıdaki gibi ayarlanmıştır.

- Fırın: 80 °C (4 dakika)
- Analiz süresi: 4 dk
- Dedektör: FID: (Flame Ionization Detector)
- Sıcaklık: 200 °C).
- Hidrojen akış hızı: 30 ml/ dakika
- Hava akış (O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>) hızı
- Makeup flow: 20 ml/ dakika
- Makeup gaz tipi: Helyum
- Kolon: ZB-624 kapilar kolon, 30m x 0.32mm x1.80µm %6 cyanopropylphenyl-%94 methylpolysiloxane
- Max sıcaklık: 200°C
- Mod: Constant make up flow
- Başlangıç akış hızı: 3.5 ml/dak
- Nominal baş basıncı: 16.92 psi
- Inlet:
- Mod: Split
- Başlangıç sıcaklığı: 150°C
- Basınç: 16.92
- Split ratio: 1:1
- Split akış hızı: 3.5 ml/dakika
- Toplam akış: 10.5 ml/ dakika
- Enjeksiyon: 1ml
- Taşıyıcı gaz: Helyum (30 ml/dakika)
- Purge: Split Enjeksiyon

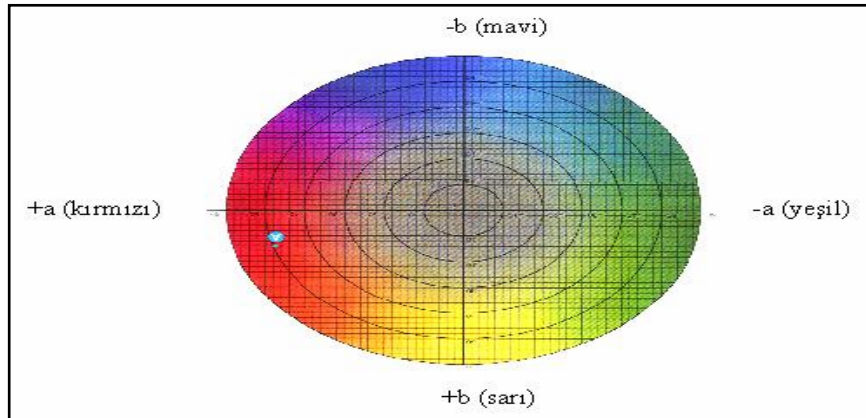
Etilen  $\mu\text{l/kg/saat}$  cinsinden aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\text{Dışsal Etilen} = X \times \frac{V_k - V_{\ddot{u}}}{T \times G}$$

X: Örnek alanı/standart alan ppm( $\mu\text{l}$ )  
 V<sub>k</sub>: Kavanoz hacmi (l)  
 V<sub>ü</sub>: Kavanoza konulan ürün hacmi (l)  
 T: Kavanozda kapalı kalma süresi (saat)  
 G: Meyve ağırlığı (kg)

### 3.2.6 . Meyve Eti Renk Değişimi (L, a\*, b\*)

Meyve renginin belirlenmesinde meyve kabuğu soyularak meyve eti yüzeyindeki 1cm lik bölgeden CIE L\* (parlaklık), a\* (+kırmızı-yeşil), b\* (sarı-mavi) modunda yapılan ölçümler Minolta Kromometre (CR-300, Minolta, Ramsey, NJ) ile ölçülmüş ve alet kullanımından önce beyaz tabaka ile kalibrasyonu yapılmıştır. L\*, rengin parlaklığından ileri gelen değişimleri göstermektedir. L\* değeri 100'e yaklaştıkça maximum değerini almakta ve bu renk beyaz renge gönderilen ışığın %100'ünü yansıtması esasına dayanmaktadır. a\* değeri yeşilden kırmızıya, b\* değeri ise sarıdan maviye renk değişimini göstermektedir. Değerlerin artan biçimde negatif veya pozitif olmaları rengin koyulaşması anlamına gelmektedir. Böylece a\* ve b\* değerleri incelenerek meyve etinde meydana gelen renk değişimleri saptanmış ve bunlar grafiklerle gösterilmiştir (Öz 2000).



Şekil 3.6. a\* ve b\* renk değerlerinin ordinat sisteminde ifade ettiği renkler.

### 3.2.7 . Ağırılık Kaybı

Derimden sonra, denemeye alınan tüm meyvelerde ağırılık kayıpları aylık olarak yapılan tartımlar sonunda belirlenmiştir. 2003-2004 derim-depolama sezonunda 60 adet meyve, 2004-2005 ikinci deneme yılında ise 30 adet meyve teker teker numaralandırılarak tartılmıştır. % ağırılık kaybı miktarı meyvelerin başlangıca göre belirlenen başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Ağırılık Kaybı} = \frac{BA - SA}{BA} \times 100$$

BA: Meyvenin muhafaza başlangıç ağırlığı

SA: Meyvenin muhafaza sonu ağırlığı

### 3.2.8 . Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği meyvenin ekvator bölgesinde birbirine zıt iki bölgede 2 cm genişliğinde meyve kabuğu bir bıçak yardımı ile soyularak “Effegi” marka 8 mm uçlu sertlik ölçer ile meyve eti delinip basınca dayanıklılığı ölçülmüş ve sonuçlar N olarak ifade edilmiştir.

### 3.2.9 . Toplam Suda Çözünür Toplam Kuru Madde

Meyve eti sertliği ölçülen her meyvenin yarısı alınarak meyve suyu sıkılmış ve örneğin TSÇKM’si oda sıcaklığında (20<sup>0</sup>C) “Attago” marka el refraktometresiyle % cinsinden doğrudan ölçülmüştür.

### 3.2.10 . Titre Edilebilir Asitlik (% Sitrik Asit) ve pH

pH değerleri pH metreyle ölçülmüştür. pH metre ölçümünde kullanılan aynı örnekler 40 gr meyve suyu 50 ml’lik damıtık su ile sulandırılmış ve titre edilebilir sitrik asit tayininde de kullanılmıştır. Meyve suyu örneğine 0.1N NaOH çözeltisinden meyve suyu pH’ı 8.1 olana kadar eklenerek harcanan NaOH miktarı bulunmuştur. Analizler

her yineleme için ayrı ayrı yapılmış ve titre edilebilir asitlik sitrik asit cinsinden belirlenmiştir. Toplam asitlik aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (Öz 2000).

Toplam Asitlik (Sitrik asit) (%)=Harcanan NaOH (ml)×(100/Kullanılan meyve suyu miktarı)× Faktör (0.064)

### 3.2.11 . Tat ve Görünüş Testi

Meyvelerde muhafaza süresince meydana gelen tat ve görünüş değişimlerini oluşturulan 5 kişilik jüri tarafından (5-çok iyi, 4-iyi, 3-orta, 2-kötü, 1-çok kötü) olacak şekilde değerlendirilmiştir.

### 3.2.12 . Meyve Raf Ömrü

Farklı zamanda derilerek KA ve NA'da muhafaza edilen meyvelerin 20°C'deki meyve olgunlaşmalarını belirlemek amacı ile meyve eti sertliği, TSÇKM (%) miktarı, pH ve toplam titre edilebilir asitlik değişimleri (sadece 2. deneme yılında) belirlenmiştir. Ayrıca meyvelerde muhafaza süresince meydana gelen lezzet, koku ve görünüş değişimleri değerlendirilmiştir.

### 3.2.13 . Şeker Analizi (Fruktoz, Glikoz, Sakkaroz)

Çözünür şeker olan glikoz, fruktoz ve sakkaroz miktarı Öz ve ark. (2004)'e göre belirlenmiştir. Mevcut yöntem kivi meyve suyu örneklerine adapte edilerek çözünür şeker miktarı belirlenmiştir. Meyve suyu çözünür şekeri olan glikoz, fruktoz ve sakkaroz miktarı "HP1100 series" model sıvı kromatografina enjekte edildikten sonra fruktoz "3.66 dakika, glikoz 4.24 dakika, sakkaroz 5.8 dakika" sonunda ölçülmüştür.

Çözünür şeker ölçümü için HPLC koşulları aşağıdaki gibi ayarlanmıştır.

- Dedektör: 1100 RID (refractive index dedektör)
- Dedektör sıcaklığı: 30°C

- Kolon: Agilent Zorbax karbonhidrat (5µm, 4.6x250mm)
- Kolon Basıncı max: 350 bar
- Kolon Sıcaklığı: 30°C
- Akıcı Faz: 70/30 (Acn/su)
- Akış Hızı: 2ml/dak
- Enjeksiyon hacmi: 10µl

### 3.2.14 . ACC Enzim Analizi

Toplam ACC sentez aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan ekstraksiyon için Gorny ve Kader (1996)'in önerdikleri yöntem kullanılmış ve mevcut yöntem kivi meyve örneklerine adapte edilmiştir. Örnekler sıvı azot içerisinde toz haline gelene kadar porselen havanlar yardımıyla öğütülmüş ve ekstraksiyon çözeltisi ile muamele edilinceye kadar -70°C'de muhafaza edilmiştir. Ekstraksiyonun tüm aşamaları 4°C'de gerçekleştirilmiştir.

Ekstraksiyon çözeltisini oluşturan bileşenler aşağıda verilmiştir

- 400mM K-Fosfat (pH=8.5)
- 1 mM EDTA
- %0.5 β-mercaptoethanol
- 10 µM Pyridoxal Fosfat

Sulandırma Çözeltisi

- 20 mM K-Fosfat
- 1 mM EDTA
- 1 mM β-mercaptoethanol
- 10 µM Pyridoxsal Fosfat
- %30 Gliserol
- %1 Triton X-100

#### Stok Çözeltiler

- 50 mM HEPES K-OH (pH= 8.3)
- 250 mM Adomet
- 10 µM Pyridoxal Fosfat

(A) 2 µM PLP

(B) 100 mM HEPES içerisinde 2 µM PLP

(C) 500 µM Adomet

#### Örnek ve standart tampon çözeltisi (buffer çözeltisi)

(D) 500 µM Adomet ile 100 mM HEPES içerisinde 2 µM PLP karıştırılarak hazırlanır.

- 10 mM HgCl<sub>2</sub>
- NaOCl:NaOH (2:1)
- 40 µM ACC

Ekstraksiyon çözeltisinin hazırlanmasında kimyasallar verilen sıraya göre tartıldıktan sonra hacim 1000 ml saf su ile tamamlanmıştır. Yukarıda bileşimi verilen her üç ekstraksiyon solüsyonu da hazırlandıktan sonra kullanım süresi boyunca 4°C'de muhafaza edilmiştir.

#### 3.2.14.1 . Örnek Hazırlığı

ACC ekstraksiyonu için tüm aşamalar 4°C'de Gorny ve Kader (1996)'in önerdiği şekilde gerçekleştirilmiştir. Daha önce sıvı azot ile toz haline getirilerek -70°C'de muhafaza edilen meyve örneklerinden alınan 10 gr örnek, 10 ml ekstraksiyon çözeltisinde yüksek hızda çalışan parçalayıcı ile 2 dakika süre ile parçalanmıştır. Ekstraksiyon çözeltisinde parçalanmış örnekler dört katlı tülbentten süzöldükten sonra 15300 rpm hızdaki santrifüjde 30 dakika santrifüj yapılmıştır. Santrifüj işleminden sonra tüpün dip kısmına çöken örnek tortusu 10 ml ekstraksiyon çözeltisinde tekrar çözüldükten sonra 15300 rpm de 30 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüpün dip kısmına çöken örnek tortusu tekrar 2.5 ml sulandırma çözeltisi içinde homojenizatör yardımıyla karıştırılmıştır. Örnek tüplerindeki çözelti buz kutusu içerisine yerleştirilerek çalkalayıcı üzerinde 30 dakika iyice karışması sağlanmıştır.

ACC miktarını belirlemede kullanılacak örnek ekstraksiyonu tamamlandıktan sonra, GC kullanılarak yapılacak ACC ölçümleri hazırlıkları için 15 ml'lik tüpler içerisinde aşağıdaki tablodaki gibi çözeltiler eklenmiştir.

	Örnek ( $\mu\text{l}$ )	Ekstraksiyon çözeltisi ( $\mu\text{l}$ )	ACC ( $\mu\text{l}$ )	H <sub>2</sub> O ( $\mu\text{l}$ )
Standart Tüp	100	400	0	300
Örnek Tüp	100	400	50	250

**Çizelge 3.1. ACC miktarının belirlenmesinde kullanılan örnek ve standart çözelti hazırlığı.**

15 ml'lik tüplere yukarıdaki solüsyonlar sıra ile eklendikten sonra tüpün ağzı esnek silikon kapak ile kapatılmıştır. Örnekleri ve standartları temsil eden tüpler 1 saat süre ile 30°C'de bırakılmıştır. 100  $\mu\text{l}$  10 mM HgCl<sub>2</sub> eklendikten hemen sonra tüpler 30°C'den alınarak işlem sona erdirilmiştir. 100  $\mu\text{l}$  %5 NaOCl/NaOH (2:1) çözelti eklendikten 5 dakika sonra örnek ve standart tüplerinden gaz kaçırmaz şırıngalar ile 1 ml gaz örneği tüpün üzerinden alınarak etilen ölçümünde kullanılan GC cihaz şartlarının aynısı kullanılarak analiz yapılmıştır. Hava örnekleri GC'ye enjekte edilerek ölçülmüştür. Sonuçlar aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\mu\text{lC}_2\text{H}_4 / L = \frac{\text{örnek pik alanı (ppm)}}{\text{standart pik alanı (ppm)}}$$

$$\text{nmoles ACC/tube} = \mu\text{lC}_2\text{H}_4 / L \times \frac{15 \text{ ml serbest hacim}}{22.4 \text{ nl/nmol}}$$



A



B



C

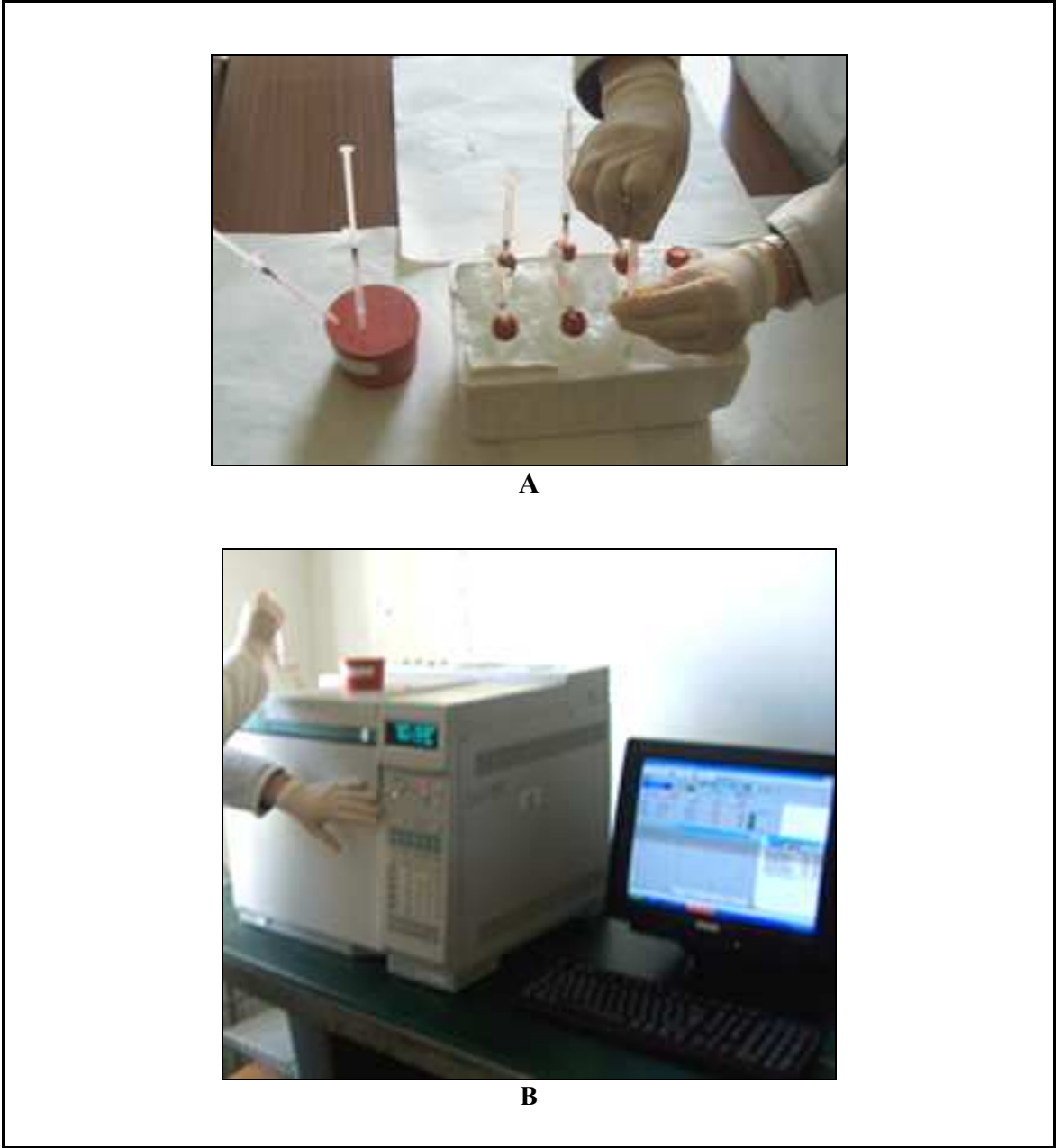


D

A ve B. Örneklerin parçalanması ve buz içerisinde inkübasyonu işlemi  
C ve D. Ekstrakte edilen örneklerin ACC enzimi ölçümüne hazırlanması

Şekil 3.7. ACC enzimi ekstraksiyon işlemi.





Şekil 3.8. ACC enziminin GC’de ölçümü işlemi.

### 3.2.15 . Toplam Protein Miktarının Belirlenmesi

Ekstraksiyon sonucunda elde edilen toplam protein miktarının belirlenmesinde “Bradford Protein Assay” yöntemi kullanılmıştır. Aylık olarak yapılan kalite analizlerinden sonra meyve kabuğu soyulduktan sonra alınan meyve eti sıvı azot içerisinde dondurulmuş ve toplam protein ekstraksiyonuna kadar  $-70^{\circ}\text{C}$ ’de saklanmıştır.

### 3.2.15.1 . Protein Ekstraksiyon Yöntemi

Toplam protein ekstraksiyonu için Gülen (2000)'nin uyguladığı yöntemler esas alınmıştır. Mevcut yöntem kivi meyvesi örneklerine adapte edilmiştir. Ekstraksiyonun tüm aşamaları 4°C'de gerçekleştirilmiş ve ekstraksiyon çözeltisini oluşturan bileşenler aşağıda verilmiştir.

Toplam protein ekstraksiyon çözeltisi (Borate Buffer)

- 50 mM sodyum tetra borate
- 50 mM L-askorbik asit
- %1  $\beta$ -mercaptoethanol
- 1mM PMSF

Her bir örneğin üzerine 0.35 g PVPP ve üzerine bu kez 10 ml borate buffer eklenerek karıştırılmıştır.

Yukarıdaki işlemten sonra, karışım 10 ml santrifüj tüpüne koyularak 15300 rpm devirde 4°C'de 1.5 saat süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüplerin üst kısmındaki sıvı alınarak 0.2 $\mu$ m filtreden geçirilmiştir, dipte kalan tortu kısmı ise atılmıştır.

### 3.2.15.2 . Protein Miktarının Spektrofotometrik Ölçümü

Örneklerdeki toplam protein miktarı Gülen (2000) temel alınarak Bradford yöntemine göre spektrofotometrede ölçülmüştür. Örneklerin yanında protein standartları hazırlanmış ve protein miktarı okumaları spektrofotometrede "Shimadzu UV-160 model" 595 nm absorbans değerleri kullanılmıştır. Proteinlerin belirlenmesinde "Protein Assay Dye" (Bio-Rad, 500-0006) tüm örnekler ve standartlara eklenmiştir. Spektrofotometredeki okumalar, örnek ve standartlara boya maddesi eklenmesinden sonra hızlı bir şekilde yapılmıştır. Örnek okumaları yapılana kadar örnekler karanlıkta tutulmuştur. Çizelge 3.2 ve 3.3'de örneklerin ve standartların hazırlanmasına ilişkin ayrıntılar verilmiştir. Bu yöntem için geliştirilmiş Excel programı kullanılarak sonuçlar hesaplanmıştır. Protein standardı olarak 5 mg/ml BSA (Bovine Serum Albumine) protein ekstraksiyon solüsyonu (PMSF hariç) içerisinde çözündürülerek kullanılmıştır.

**Çizelge 3.2. Toplam protein miktarının belirlenmesi için standartların hazırlanması (Gülen 2000).**

Standart	Konsantrasyon $\mu\text{g}/\mu\text{l}$	BSA Standart ( $\mu\text{l}$ )	Ekstraksiyon Solüsyonu ( $\mu\text{l}$ )	HCl ( $\mu\text{l}$ )	dH <sub>2</sub> O ( $\mu\text{l}$ )	Assay Boya (ml)
A 1 2	0	0	10	10	80	3.5
B 1 2	10	2	8	10	80	3.5
C 1 2	20	4	6	10	80	3.5
D 1 2	30	6	4	10	80	3.5
E 1 2	40	8	2	10	80	3.5
F 1 2	50	10	0	10	80	3.5

**Çizelge 3.3. Toplam protein miktarının belirlenmesi için örneklerin hazırlanması (Gülen 2000).**

Örnekler	Protein ekstraksiyonu ( $\mu\text{l}$ )	HCl ( $\mu\text{l}$ )	dH <sub>2</sub> O ( $\mu\text{l}$ )	Assay Boya (ml)
1 1 2	10	10	80	3.5
3 4	20	10	70	3.5
2 1 2	10	10	80	3.5
3 4	20	10	70	3.5
..... .....				

### 3.2.15.3 . Örneklerin Elektroforez İçin Hazırlanması

Ekstraksiyon sonucu proteinlerin çökmesi için yıkama ve santrifüj işlemleri yapılmıştır. İlk olarak bu çözeltilerden 1.5 ml alınarak mikro santrifüj tüp içine konulmuş ve üzerine %10 TCA eklenmiş ve iyice karıştırılarak 30 dakika buz kutusunda inkübe edilmiştir. Örnekler 15300 rpm devirde 30 dakika santrifüj edildikten sonra tüpdeki sıvı kısım atılarak dipteki protein çökeltisi  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de soğutulmuş aseton ile 3 kez yıkanmıştır. Her yıkamadan sonra 15300 rpm devirde 30 dakika santrifüj edilmiştir. En son aseton yıkamasından sonra ucu kapatılmış bir mikro pipet yardımı ile proteinler

fiziksel olarak parçalanmıştır. Santrifüj tüpündeki protein çökeltisinin kuruması ve asetonun buharlaşması için tüpün ağzı açık şekilde oda sıcaklığında yaklaşık 12 saat tutulmuştur. Kurutulmuş protein örnekleri elektroforez için kullanılmak üzere örnek yükleme çözeltisi içerisinde çözülerek SDS-PAGE için hazırlanmıştır

SDS-PAGE için örnek hazırlama çözeltisinin bileşimi aşağıdaki gibidir (Laemmli 1970)

- 65 mM Tris-HCl
- %10 Glycerol
- %2 SDS
- pH: 6.8

Tris-HCl, Glycerol ve SDS'den oluşan ve 4°C'de muhafaza edilen çözeltiden, kullanımdan hemen önce her bir örnek için 100 µl alınmış ve içerisine %5 β-mercaptoethanol eklenerek iyice karıştırılmıştır. Bu karışıma renk maddesi olarak eser miktarda "Bromphenol Blue" eklenmiş ve karıştırılmıştır. Bu karışımdan her bir örneğin kuru protein çökeltisi üzerine 100 µl konulmuştur. Daha sonra örnek tüpleri tüp taşıyıcısına yerleştirilerek kaynar suda 5 dakika bekletildikten sonra vorteks ile iyice karıştırılmıştır. Kaset içindeki hazırlanmış jel kuyucukları içerisine, her bir örnek için 30 µg protein olacak şekilde yükleme yapılmıştır.

#### 3.2.15.4 . SDS-PAGE İçin Jel Hazırlanması

SDS-PAGE hazırlanmasında EC 120 model dikey elektroforez sistemi kullanılmıştır (Şekil 3.9). Jel kaseti hazırlanırken jelin kalınlığı 0.75 mm'lik olacak şekilde ayarlanmıştır. SDS-PAGE ayırma jeli ve örnek yükleme jelinden oluşmaktadır. Jel hazırlığında kullanılan solüsyonların bileşimi aşağıda verilmiştir.

%12.5 ayırma jelinin hazırlanması

<u>kimyasalın adı</u>	<u>miktarı</u>
• 1 M Tris stok çözelti pH 8.8	4.4 ml
• %1 SDS stok çözelti	1.2 ml
• %36 Acrylamide/Bis (29:1)	4.2 ml
• Saf su	2.0 ml
• %3 Amonyum persülfat	0.2 ml

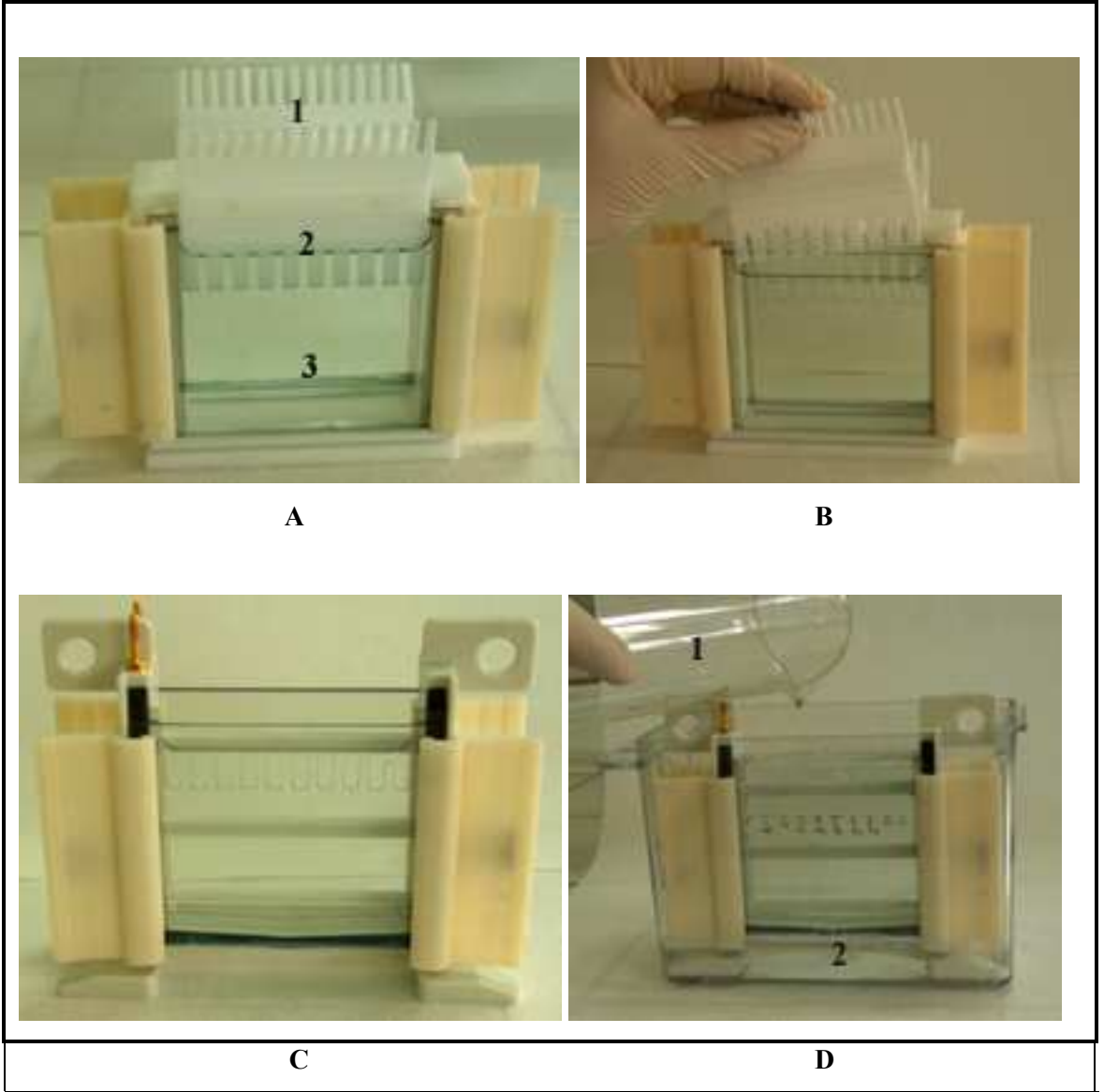
- TEMED 8 µl

Yukarıda verilen kimyasallar sırasıyla karıştırıldıktan hemen sonra önceden hazırlanmış jel kaseti içerisine mikro pipet kullanılarak 3.5 ml yerleştirilmiştir. Jelin üzerine 200 µl saf su eklenerek 45 dakika-1 saat süreyle polimerizasyona bırakılmıştır (Gülen 2000).

%4 örnek yükleme jeli hazırlanması:

<u>kimyasalın adı</u>	<u>miktarı</u>
• 1 M Tris stok çözelti pH 6.8	0.62 ml
• %1 SDS stok çözelti	0.5 ml
• %36 Acrylamide/Bis (29:1)	3.325 ml
• %3 Amonyum persülfat	50 µl
• TEMED	8 µl

Polimerize olmuş ayırma jeli üzerindeki saf su peçete ile alındıktan sonra, üzerine mikro pipet kullanarak karışımdan 1 ml eklenmiştir. 45 dakika-1 saat süreyle polimerizasyona bırakılmıştır. Jel polimerize olduktan sonra elektroforez tankına yerleştirilmiştir.



A ve B. Jelin hazırlandığı EC120 mini dikey elektroforez düzeneği

(1. Tarak                      2. Örnek tutma jeli                      3. Ayırma jeli)

C. Jel polimerize olduktan sonra tarağın jel üzerinden çıkarılmış hali

D. Jel kaseti elektroforez tankının birlikte görünümü

(1. Elektroforez çözelişi                      2. Elektroforez tankı)

**Şekil 3.9. SDS-PAGE için kullanılan jel hazırlama düzeneği.**

### **3.2.15.5 . Elektroforez**

Thermo EC120 mini dikey jel sistemi ve CLP power station 300 model güç kaynağı kullanılmıştır. Jele sürekli olarak 250 V'luk bir elektrik akımı uygulanmış ve örneklerin jelin sonuna ~1 cm kalana kadar ilerledikten sonra (120-150 dakika) elektrik akımı durdurulmuştur.

### **3.2.15.6 . Jelin Boyanması**

Jel üzerindeki toplam protein bantları "Coomassie Brilliant Blue G-250" sistemine göre boyanmıştır. Elektroforezin tamamlanmasıyla jel kasetten çıkarılmıştır. Daha sonra ilk önce %12'lik TCA içerisinde 2 saat süre ile ve karıştırıcı üzerinde sabit yavaş bir hızla karıştırılmıştır. Bu işlem sonunda jel üzerindeki proteinlerin fikse edilmesi sağlanmıştır. Jel üzerindeki TCA kalıntılarını uzaklaştırmak amacı ile jel 3 defa saf su ile iyice yıkanmıştır. Hemen sonra "Coomassie Brilliant Blue G-250" boya solüsyonu 1:4 (methanol:boya solüsyonu) oranında karıştırılarak jelin üzerine dökülerek jel normal hızdaki karıştırıcı üzerine konularak bir gece boyunca bu işlem devam etmiştir. Bu işlem sonunda jel üzerinde bulunan protein bantlarının koyu mavi olarak boyanması sağlanmıştır. Jel üzerindeki fazla boyanın giderilmesi için jel saf su ile çalkalandıktan sonra %25 methanol içerisinde 5 dakika bekletilmiştir. Hemen sonra jel üç defa saf su ile çalkalandıktan sonra 4°C 'de saf su içerisinde muhafaza edilmiştir.



A



B



C

- A. SDS-PAGE için örneklerin jel içerisine enjeksiyonu  
B. Elektroferez işlemi



C. Jelin boyanması işlemi
---------------------------

Şekil 3.10. SDS-PAGE’de örnek enjeksiyonu, elektroforez ve jel boyama işlemi.

### 3.2.15.7 . Protein Bantlarının Molekül Ağırlıklarının Belirlenmesi

Örnek yükleme jeli üzerine takılan ve örnek yükleme yapılacağı kuyucukların oluşmasını sağlayan teflon tarak üzerinde 10 bölme bulunmaktadır. Bu bölmelerden birincisine 5µl protein molekül standardı (SDS-PAGE, Protein standart) enjekte edilmiştir. Bu bölmedeki molekül ağırlıkları bilinen bantlar temel alınıp jel boyu ölçülerek bu bantların jel üzerinde başlangıç noktasına uzaklıkları belirlendikten sonra aşağıdaki formüle göre bu bantların Rf değerleri hesaplanmıştır.

$$R_f = \frac{BU}{JB}$$

BU: Protein bandının jelin başlangıç noktasına olan uzaklığı

JB: Jel boyu (işaret boyasının ilerleme mesafesi)

Yukarıdaki formüle göre elde edilen protein standartlarının Rf değerleri ile bir protein eğrisi elde edilmiş ve buna göre jel üzerindeki ilgili bantların molekül ağırlıkları saptanmıştır.

### 3.3 . İstatistiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen tüm analiz sonuçları “Tesadüf Parselleri” deneme desenine göre “SPSS 11 for Windows” paket programından yararlanılarak varyans analizine tabii tutulmuştur. Bütün konulardaki farklılıkların önemi “Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi” uygulanarak kontrol edilmiştir.

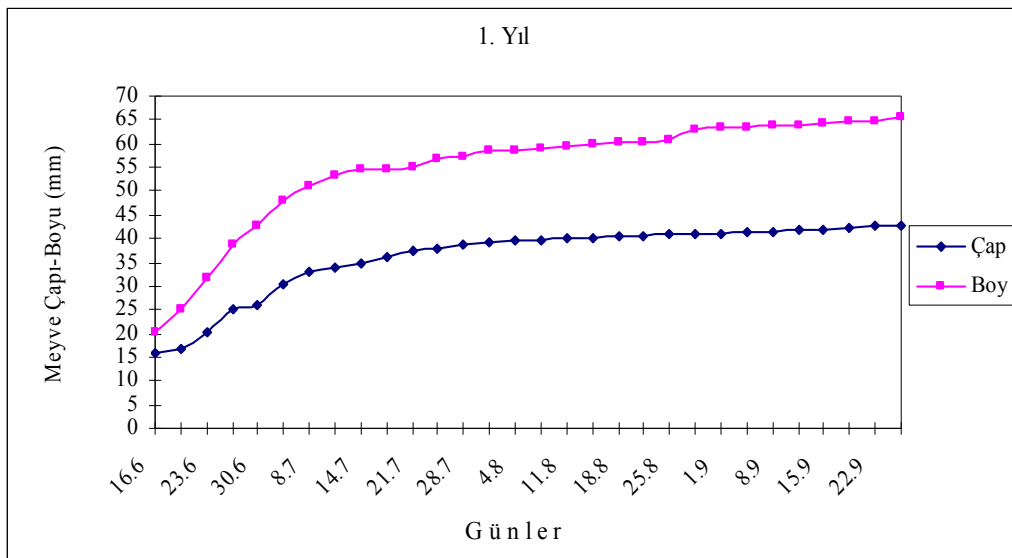
## 4 . ARAŞTIRMA SONUÇLARI

### 4.1 . Meyve Büyüme Eğrisi

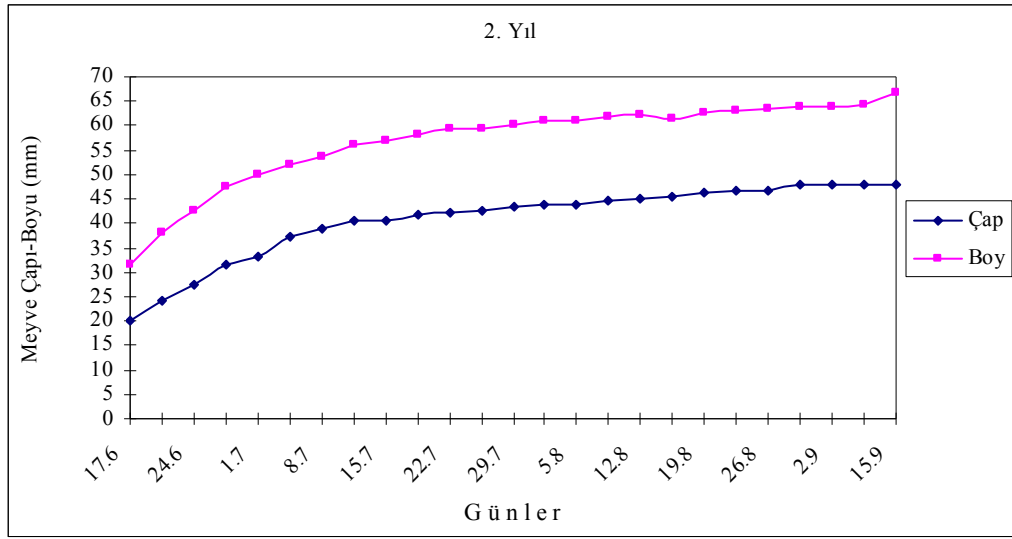
Materyal ve metot bölümünde açıklandığı gibi, kivi meyvelerinin büyüme eğrilerini göstermek amacı ile yapılan çalışmalar sonucu elde edilen değerler Şekil 4.1’de görülmektedir. Denemedeki verilerden anlaşılacağı gibi, meyve büyümesinde 2003 deneme yılında ilk 4-5 haftalık süre içinde hızlı bir artış; daha sonra bu artışın yavaşladığı ve sonraki haftalarda ise düşük hızda devam ettiği görülmüştür.

Denemenin 2. yılında meyve büyüme eğrisini çıkarmak amacı ile yine ölçümler meyve tutumundan bir hafta sonra başlamış ve yaklaşık 13 hafta devam etmiştir. İlk deneme yılına benzer olarak meyve çap ve boyundaki artış ilk 4-5 haftalık dönem içerisinde çok hızlı olmuş ve bunu takip eden haftalarda bu hızın önceki yıldaki gibi yavaşladığı saptanmıştır. (Şekil 4.2).

Her iki deneme yılı sonunda “Hayward” kivi meyvesinin ortalama olarak meyve olgunluk dönemine kadar geçen zaman içerisinde meyve çapının 40 mm, meyve boyunun ise yaklaşık 70 mm’ye ulaştığı belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Hayward kivi çeşidinde meyve çapı ve boyundaki değişimler.



Şekil 4.2. Hayward kivi çeşidinde meyve çapı ve boyundaki değişimler.

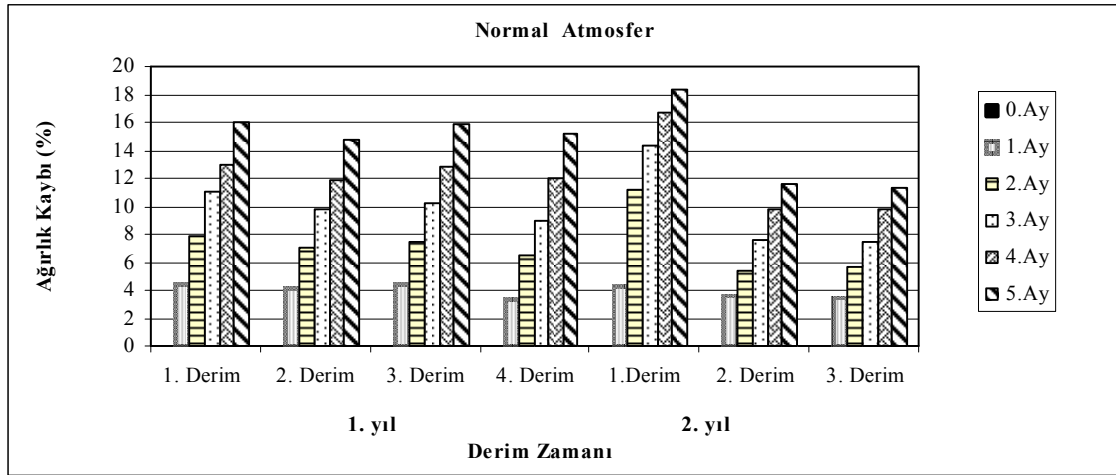
#### 4.2 . Ağırlık Kayıpları

2003-2004 ile 2004-2005 derim-depolama sezonu olmak üzere iki deneme yılında “Hayward” kivi meyvelerinin KA ve NA’da 5 aylık muhafazası süresince önemli bir kalite faktörü olan ağırlık kayıpları incelenmiştir. İstatistiksel olarak ağırlık kaybı üzerine “muhafaza koşulu”, “derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza koşulu x derim zamanı”, “muhafaza koşulu x muhafaza süresi”, “derim zamanı x muhafaza süresi”, “muhafaza koşulu x derim zamanı x muhafaza süresi” interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Ek 1.1 ve Ek 1.2).

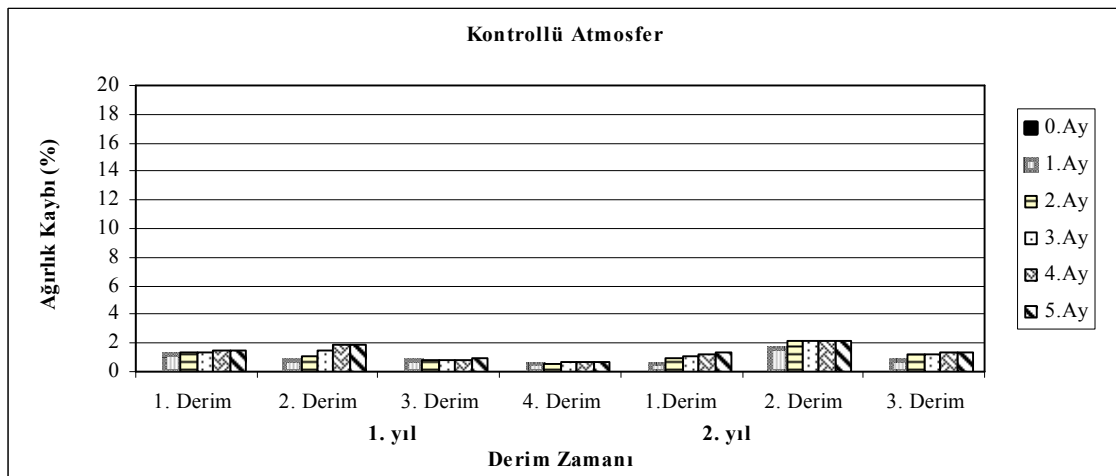
Birinci deneme yılı ağırlık kayıpları incelendiğinde hem KA muhafazasında ve hem de NA muhafazasında en hızlı ağırlık kaybı muhafazanın 1. ayı sonunda meydana gelmiştir. NA’da muhafaza edilen meyvelerin ağırlık kayıpları incelendiğinde en büyük ağırlık kaybı %16.0 ile I. derim zamanında iken bunu %15.9 kayıpla III. derim zamanı, %15.2 ile IV. derim zamanı ve %14.7 ile II. derim zamanında meydana gelmiştir (Şekil 4.3). KA’da muhafaza edilen meyvelerde muhafaza sonuna kadar meydana gelen ağırlık kaybı %1.92 ile II. derim zamanında derilen meyvelerde meydana gelmiştir. Bunu %1.5 ile I.derim zamanı %0.95 ile III. derim zamanı ve %0.71 ile son derim olan IV. derim zamanı izlemiştir (Şekil 4.4).

Denemenin ikinci yılı olan 2004-2005 derim-depolama sezonunda ağırlık kaybı değişimi 1. deneme yılına benzer şekilde bir eğilim göstermiştir. KA muhafazası sonunda ağırlık kaybı %2.2 ile en fazla II. derim zamanında olurken bunu 1.4 ile I. ve

III. derim zamanı takip etmiştir (Şekil 4.4). KA muhafazasında tüm derim zamanları incelendiğinde en hızlı ağırlık kaybı 1. ay sonunda meydana gelmiştir. NA muhafazası sonunda ise en fazla ağırlık kaybı %18.1 ile I. derim meyvelerinde meydana geldiği görülmüştür. 5 aylık muhafaza sonunda II. derim meyveleri ağırlık kaybı %11.6 iken III. derim ağırlık kaybı ise %11.3 olarak saptanmıştır (Şekil 4.3). Sonuçlarımıza göre ağırlık kaybında en fazla düşüş muhafazanın 1. ve 2. ayı sonunda ve özellikle erken derilen I. derim zamanı meyvelerinde olduğu görülmüştür. KA'da muhafaza edilen meyvelerin ağırlık kaybı muhafaza sonunda %1-2 iken ve NA muhafazasının ağırlık kaybının %18'e kadar ulaştığı saptanmıştır. KA muhafazası NA'ya göre ağırlık kaybı miktarını yavaşlatmıştır.



Şekil 4.3. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi meyvelerinin NA'da muhafazası süresince % ağırlık kaybı değişimleri.



Şekil 4.4. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi meyvelerinin KA'da muhafazası süresince % ağırlık kaybı değişimleri.

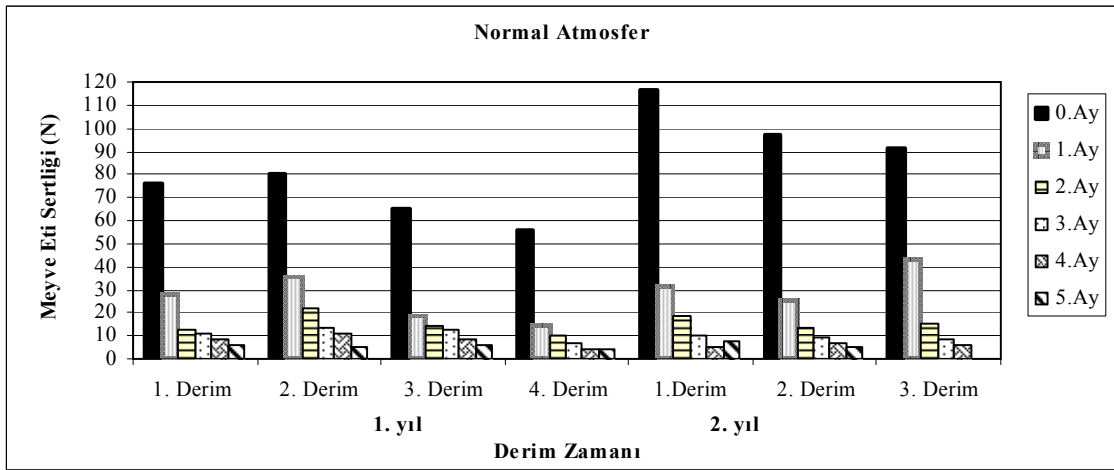
### 4.3 . Meyve Eti Sertliği

2003-2004 ile 2004-2005 derim-depolama sezonu olmak üzere iki deneme yılında “Hayward” kivi meyvelerinin KA ve NA’da 5 aylık muhafazası süresince önemli bir kalite faktörü olan meyve eti sertliği incelenmiştir. İstatistiksel olarak meyve eti sertliği üzerine “muhafaza koşulu”, “derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza koşulu x derim zamanı”, “muhafaza koşulu x muhafaza süresi, derim zamanı x muhafaza süresi”, “muhafaza koşulu x derim zamanı x muhafaza süresi” interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Ek 2.1 ve Ek 2.2).

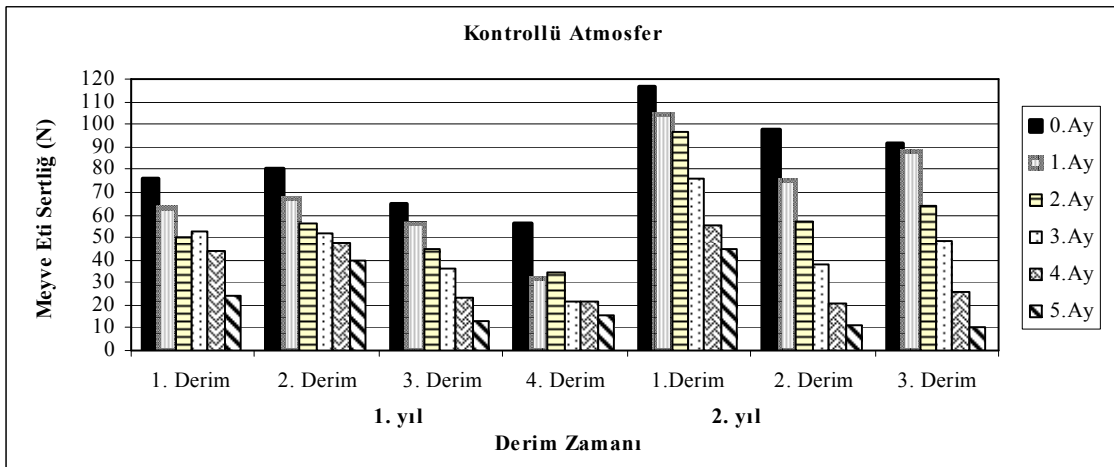
Denemenin birinci yılında KA meyvelerinin meyve eti sertlikleri NA’da muhafaza edilenlere göre muhafaza süresince daha fazla korunduğu saptanmıştır. KA muhafaza süresince izlenen meyve eti sertliğinin en hızlı düşüşü 1. ay sonunda meydana gelmiştir. I. derimde 76.4 N, II.derim 62.8 N, III. derim 64.7 N, IV.derim 56 N olarak ölçülen sertlik 1. ay sonunda en büyük düşüşünü 31.8 N ile IV. derim zamanı, 62.8 N ile I.derim zamanı, 56.1 N ile III.derim zamanı, 67.1 N ile II. derim zamanı izlemiştir (Şekil 4.6). Olgunlukla birlikte giderek azalan meyve eti sertliğinin “TŞÇKM’si %4.5-5.5 ve %5.6-6.5” olan erken derim meyvelerinin hem derim olumunda hemde muhafaza sonunda daha geç derilen meyvelere göre daha yüksek kaldığı saptanmıştır. Buna karşın tüm derim zamanlarında “Hayward” kivi meyvelerinin meyve eti sertliği KA muhafazası süresince oldukça korunmuştur. Diğer taraftan NA’da muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliklerinin derimden 30 gün sonra hızlı bir düşüş gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.5). NA’da muhafaza edilen meyvelerin sertliğindeki bu düşüş özellikle III. derim zamanında daha hızlı meydana gelmiştir. III. derim zamanında meyvelerin sertliği 64.7 N’den 30 gün sonra 18.8 N’ye düşerken IV. derim zamanında 56 N olan meyve eti sertliği 14 N’ye hızla düşmüştür. NA ve KA koşullarındaki meyveler topluca kıyaslandığında ise, KA’daki meyvelerin meyve eti sertlikleri daha yüksek bulunmuştur. Yukarıda bahsedildiği gibi NA’da kivi muhafazasının en önemli problemlerden biri meyve eti yumuşamasıdır. 0°C’de 8-10 haftalık muhafaza sonunda meyve eti sertliği hızla düşerek meyvenin pazarlamasını sınırlandırmaktadır.

2004-2005 derim-depolama sezonunda ise meyve eti sertliğinde meydana gelen değişikliklere “derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza koşulu”, “muhafaza

sıcaklığı” ve bu faktörlerin interaksiyonlarının istatistiksel analiz sonuçları %5 düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Ek 2.2). İkinci deneme yılında da gerek NA gerekse KA muhafazasında 1. deneme yılı değerlerine benzer değişimler olduğu saptanmıştır. Ancak ikinci deneme yılında derim zamanındaki meyve eti sertliğinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bunun da iklimsel faktörlerden kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır. NA’da kivi meyve eti yumuşaması muhafazanın özellikle ilk ayında daha belirgin gerçekleşmiş sonraki aylarda ise bu düşüş daha yavaş olmuştur (Şekil 4.4). Görüldüğü gibi KA’da 0°C’de muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliğinin NA’da muhafaza edilenlere göre önemli ölçüde yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 4.5). Derim zamanı ilerledikçe yani bitki üzerinde olgunlaşma ilerledikçe meyve eti sertliğindeki azalmalar belirgin olmuştur.



Şekil 4.5. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyve eti sertliğindeki (N) değişimleri.

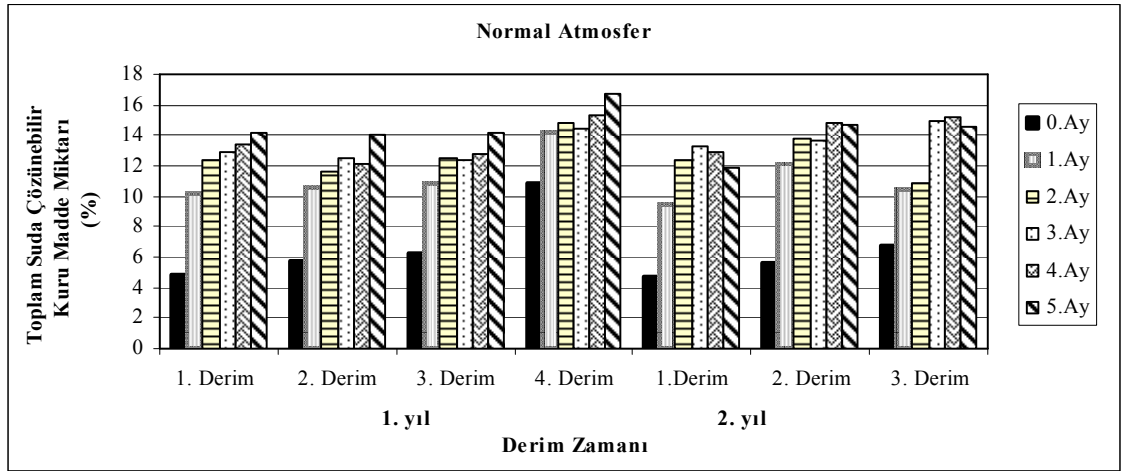


Şekil 4.6. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA’da muhafazası süresince meyve eti sertliğindeki (N) değişimleri.

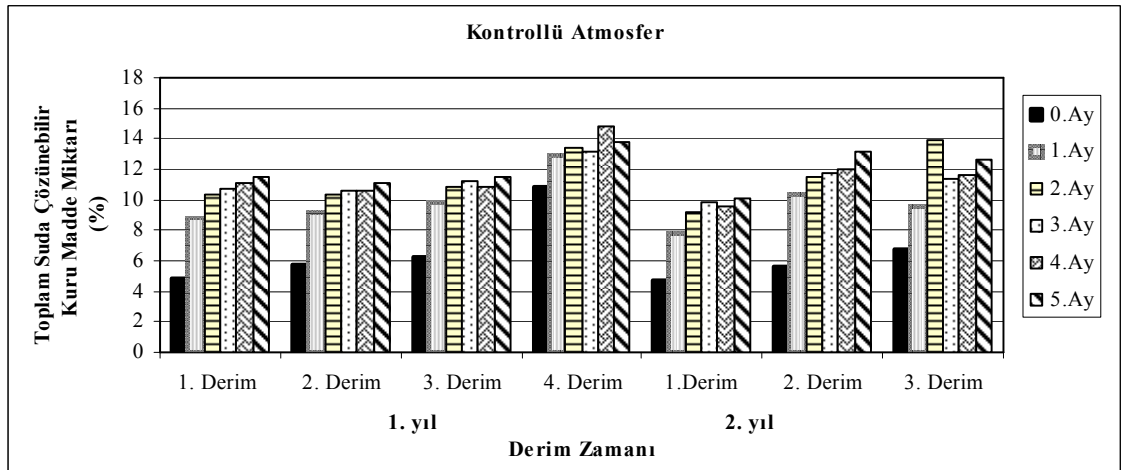
#### 4.4 . Toplam Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

2003-2004 derim-depolama yılında “Hayward” kivi çeşidinde saptanan % TSÇKM ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Ek 1.3’de verilmiştir. İstatistik analiz sonunda “derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza sıcaklığı”, “muhafaza şekli” ve bunların bir biri ile olan interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. KA ve NA’da muhafaza edilen meyvelerin hepsinin TSÇKM’si olgunlaşma ile birlikte muhafazanın ilk ayı sonunda hızlı bir artış göstermiştir (Şekil 4.7 ve 4.8). Sonraki aylarda özellikle KA’da muhafaza edilen meyvelerin TSÇKM’si muhafaza süresince çok büyük değişiklik göstermemiştir. KA’da 5 aylık muhafaza sonunda I. derim %11.5, II. derim 11.1, III. derim %11.4, IV. derim %13.8 değerlerine ulaşmıştır. KA’daki meyvelerin TSÇKM artışı 5 aylık muhafaza süresince NA’ya göre daha sınırlı kalmıştır. Ancak, IV. derim dönemine ait meyvelerin % TSÇKM oranları diğer derim dönemlerine göre hem derim zamanında ve hem de muhafaza süresince daha yüksek bulunmuştur.

2004-2005 derim-depolama yılında 1. deneme yılı sonuçlarına benzer değişimler olduğu saptanmıştır. % TSÇKM içerikleri ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Ek 3.2’de verilmiştir. İstatistik analiz sonucundada “derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza sıcaklığı”, “muhafaza şekli” ve bunların bir biri ile olan interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. NA’da muhafaza edilen meyvelerin % TSÇKM değişimi 5 aylık muhafaza sonunda I.derim 11.9, II. derim 14.7 , III. derim ise % 14.6 değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.7). KA muhafazasının 5. ayı sonunda I.derim % 10.1, II. derim % 13.2, III. derim % 12.6 değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.8). KA’da muhafaza edilen meyvelerin % TSÇKM artışı 5 aylık muhafaza süresince NA’da muhafaza edilenlere göre daha yavaş olmuş ve sınırlı kalmıştır. Erken derilen meyvelerin % TSÇKM artışı muhafaza süresince geç derilen meyvelerin % TSÇKM’e göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.7. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince meyvelerdeki TSÇKM (%) değişimleri.



Şekil 4.8. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince meyvelerdeki TSÇKM (%) değişimleri.

#### 4.5 . Titre Edilebilir Asitlik ve pH Değişimi

2003-2004 derim-depolama yılında "Hayward" kivi çeşidinde saptanan % titre edilebilir asitlik (TEA) içerikleri ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Ek 4.1'de verilmiştir. "Hayward" kivi çeşidinde tüm derim zamanları ve KA ile NA muhafazası süresince TEA değişimler incelenmiştir. İstatistik analiz sonunda "derim zamanı", "muhafaza süresi", "muhafaza sıcaklığı", "muhafaza şekli" ve bunların bir biri ile olan interaksyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

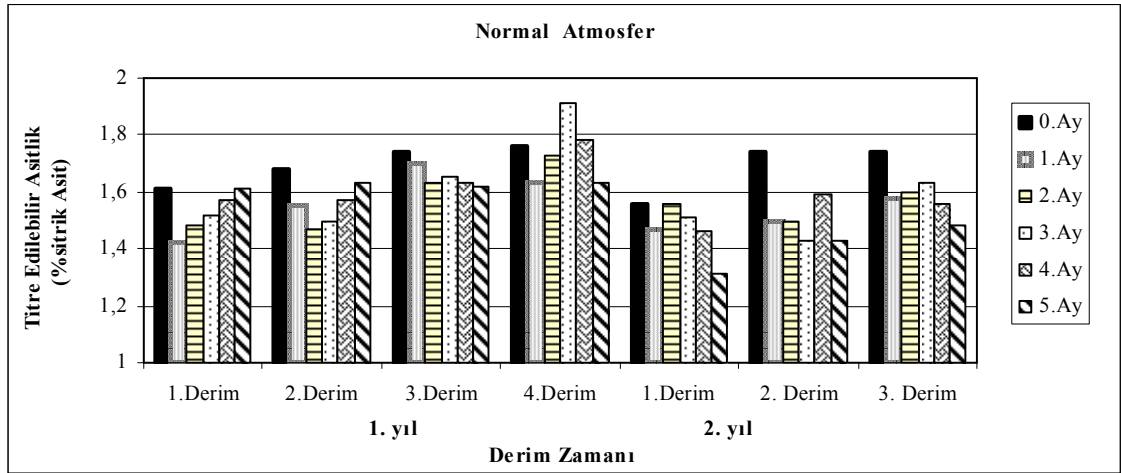
2003 yılı verilerine göre "Hayward" kivi çeşidinde derim zamanı ilerledikçe TEA değişiminin yükseldiği saptanmıştır. İlk derim zamanında %1.61 olan TEA son derim olan IV. derim zamanında % 1.76 ya yükselmiştir.



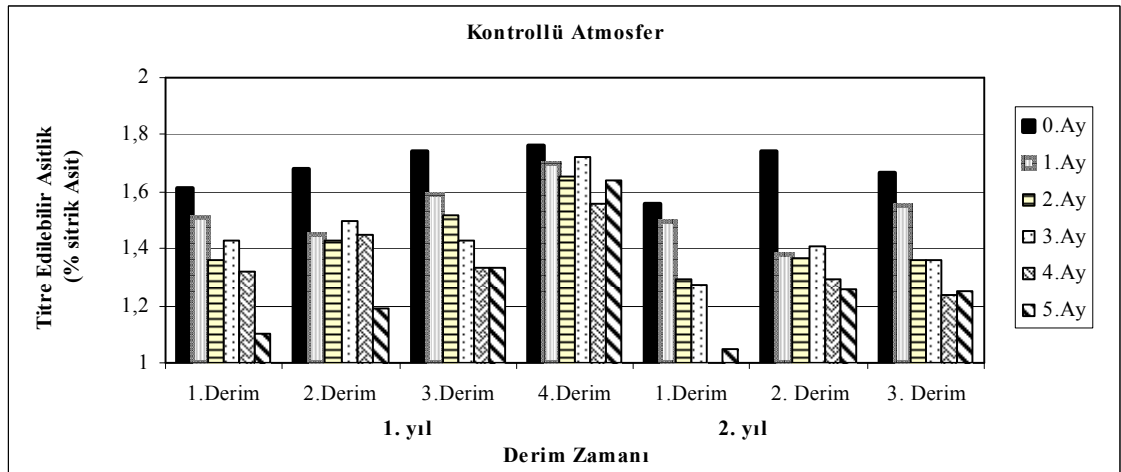
KA'da muhafaza edilen "Hayward" kivi meyvelerinin tüm derim zamanlarında % TEA değerlerinde muhafaza süresince azalma olduğu saptanmıştır (Şekil 4.10) NA'da muhafaza edilen meyvelerin titre edilebilir asitlik miktarında ise muhafazanın ilk ayı sonunda bir azalma sonraki aylarda TEA miktarında hafif bir artış olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.9). KA muhafazasının ilk iki ayında TEA miktarındaki azalmanın muhafazanın ilerleyen aylarına oranla daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Sonraki aylarda bu azalma daha sınırlı kalmıştır.

NA'de muhafaza edilen meyvelerin % TEA'leri muhafazanın ilk iki ayı içerisinde bir azalma göstermişse de, muhafazanın son üç ayında bir artış eğiliminde olduğu saptanmıştır. Muhafazanın son üç ayındaki TEA'deki artış meyvelerin yaşlılığın artması sonucu ortaya çıkabileceği sonucuna varılmıştır.

Deneme ikinci yılında "Hayward" kivi çeşidinde saptanan % TEA içerikleri ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Ek 4.2'de verilmiştir. "Hayward" kivi çeşidinde % TEA'deki değişimler tüm derim zamanları ve KA ile NA muhafaza süresince incelenmiştir. İstatistik analiz sonunda "derim zamanı", "muhafaza süresi", "muhafaza sıcaklığı", "muhafaza şekli" ve bunların interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. TEA değişimi ikinci yılda birinci deneme yılına benzer sonuçlar göstermiştir. Derim zamanı ilerledikçe TEA artış göstererek I. derim zamanı TEA % 1.6 iken son derim zamanı olan III. derim döneminde TEA miktarı % 1.7'ye yükselmiştir. Gerek KA ve gerekse NA muhafazası süresince TEA değerlerinde hafif bir düşüş olduğu saptanmıştır. KA muhafazası sonunda I. derim TEA değeri % 1 iken II. derim %1.26, III. derim % 1.25 olarak saptanmıştır (Şekil 4.10). NA muhafazasında ise TEA değeri KA muhafazası ile karşılaştırıldığında NA'da muhafaza edilen meyvelerde TEA'de azalma daha yavaş meydana gelmiştir (Şekil 4.9). Sırası ile NA muhafazası sonunda I. derim zamanı TEA miktarı %1.31, II. derim % 1.4 ve .III. derim %1.5 olarak saptanmıştır.



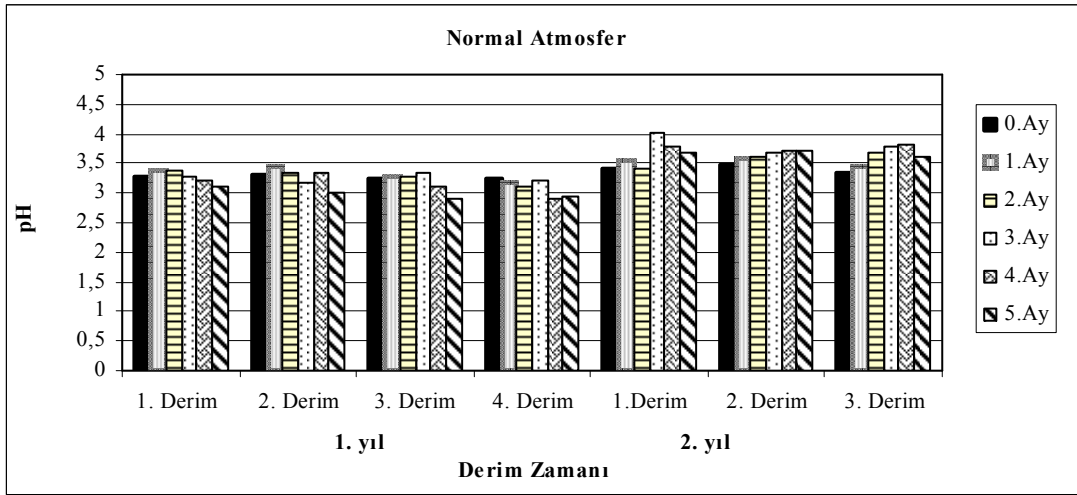
Şekil 4.9. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince meyvelerindeki titre edilebilir asit (% sitrik asit) miktarındaki değişimler.



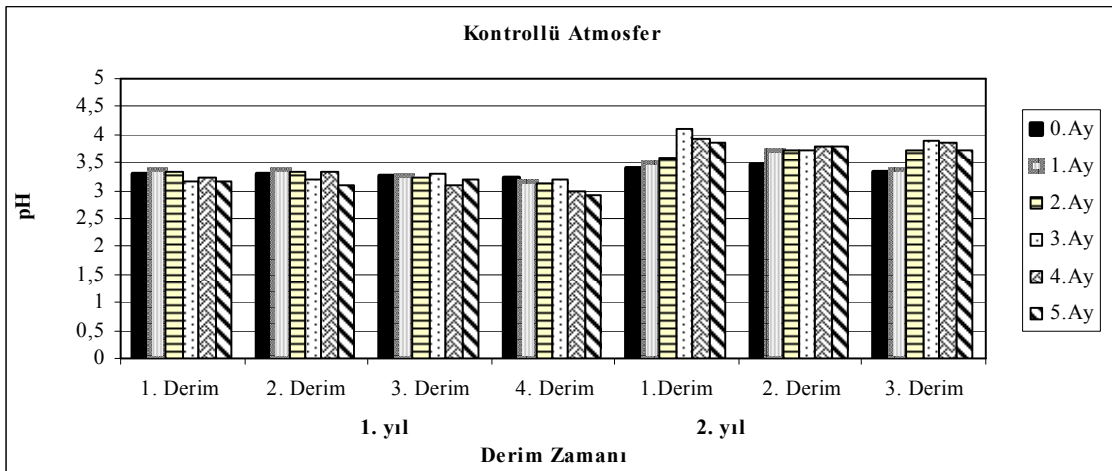
Şekil 4.10. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince meyvelerindeki titre edilebilir asit (% sitrik asit) miktarındaki değişimler.

İkinci deneme yılında muhafaza süresince “Hayward” kivi meyvelerinde saptanan pH değerindeki değişimler ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Ek 5.1’de verilmiştir. İstatistik analiz sonunda “derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza sıcaklığı”, “muhafaza şekli” ve bunların interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genel olarak KA ve NA muhafazası süresince meyve pH değeri hafif düşüş eğilimine girmiştir. Ortalama pH derim zamanı ilerledikçe düşüş göstermiştir. I. derim zamanında 3.3 iken son derim olan IV. derim zamanında pH 3.2’ye düşmüştür. KA’da 3.3 olan I. derim zamanı 5. ay sonuna kadar hafif düşüş göstererek 3.2’ye ulaşmıştır. pH miktarındaki azalmanın özellikle muhafazanın son iki ayında daha belirgin olduğu saptanmıştır (Şekil 4.12). NA’da muhafaza edilen meyvelerin pH değişimi KA muhafazasına yakın değerlerle benzer eğilim göstermiştir (Şekil 4.11).

İkinci deneme yılında muhafaza süresince “Hayward” kivi meyvelerinde saptanan pH değerindeki değişimler ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Ek 5.2’de verilmiştir. Bulgulara göre KA muhafazasında 1.derim zamanı meyveleri pH’ı 3.4 iken 4. ay sonuna kadar yükseliş göstererek 4.1’e ulaşmış muhafazanın son iki ayında ise hafif düşüş göstermiş ve 3.9 olduğu saptanmıştır (Şekil 4.12). II. derim zamanında 3.5 olan pH değeri KA muhafaza süresince artış göstererek 3.8’e yükselmiştir. III. derim zamanında ise muhafaza süresince pH yükseliş göstererek 3.3’den 3.9’a yükselmiştir. NA muhafazasında pH değişimi KA muhafazasındakine yakın değerler bulunmuştur (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyvelerindeki pH değişimleri.

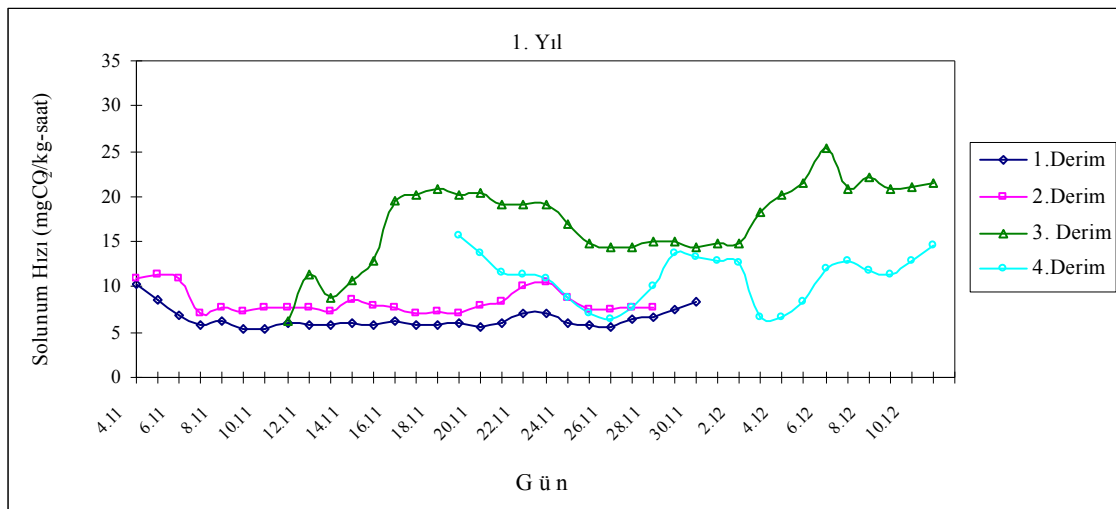


Şekil 4.12. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyvelerindeki pH değişimleri.

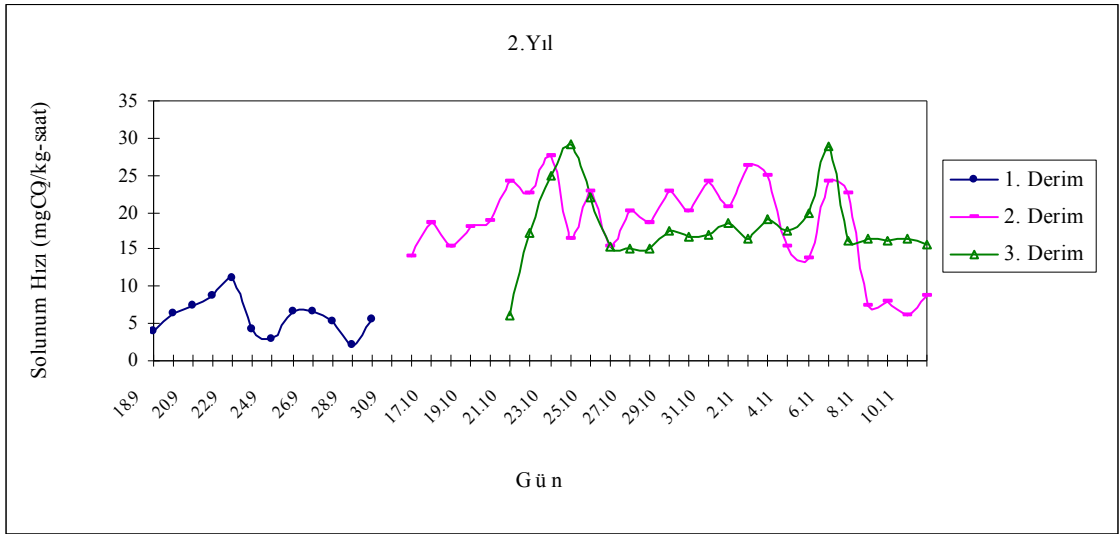
#### 4.6 . Solunum Hızı

Her iki deneme yılında kivi meyvesinde solunum hızını izlemek amacıyla meyveler, deriminden hemen sonra sürekli hava akışı olan sistemlere bağlanarak yaklaşık 30 gün süre ile 20°C’de solunum hızı izlenmiştir. Meyvelerin iki tekerürlü solunum ölçümlerinden elde edilen değerlerin ortalaması (Şekil 4.13 ve 4.14) verilmiştir. Meyve deriminden hemen sonra başlayıp 30 gün boyunca devam eden ölçüm sonuçları “Hayward” kivi çeşidinin düşük solunum hızına sahip olduğu ve solunum hızının en yüksek 25mgCO<sub>2</sub>/kg.sa’at’e yaklaştığı saptanmıştır. 2003-2004 derim-depolama yılında tüm derim zamalarına ait solunum hızı incelendiğinde en yüksek solunum hızı III. derim zamanında derilen meyvelerde olurken, solunum hızı bakımından IV. derim zamanı ikinci sırayı almıştır. I. ve II. derim zamanlarında derilen meyvelerin solunum hızı sabit bir hızla devam etmiş ve birbirine çok benzer bir eğri gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.13).

İkinci deneme yılında “Hayward” kivi meyvesinin solunum hızı ilk hafta içinde hızlı bir artış gösterdikten sonra artışın yavaşladığı görülmüş ve sonraki haftalarda daha düşük hızda devam etmiştir (Şekil 4.14). İkinci deneme yılında “Hayward” kivi meyvesinin solunum hızının 1. yıla göre hafif yüksek olduğu saptanmıştır. En yüksek solunum üretimini 30 mgCO<sub>2</sub>/kg.sa olan III. derim zamanında ölçülmüş bunu yaklaşık 28 mgCO<sub>2</sub>/kg.sa ile II. derim zamanı izlenmiş ve en düşük solunum hızını ise I.derim zamanında meydana gelmiştir.



Şekil 4.13. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi meyvesinin derimden sonraki 20°C’de solunum hızı değişimleri.



Şekil 4.14. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi meyveinin derimden sonraki 20°C’de solunum hızı değişimleri.

#### 4.7 . Etilen Üretimi

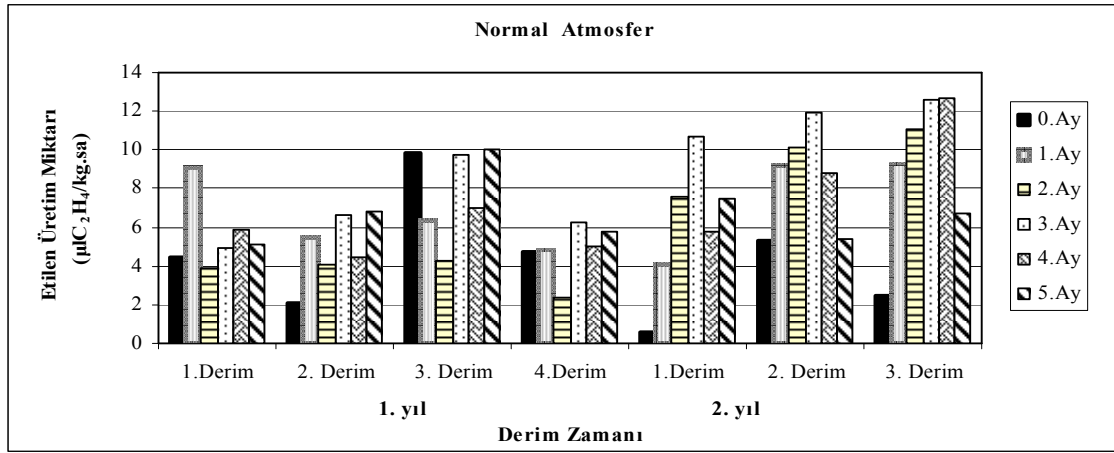
İlk deneme yılında dört farklı zamanda derilen “Hayward” kivi meyvelerinin 0°C ve oransal nemi %90 olan KA ve NA’da 5 aylık muhafazası boyunca dışsal etilen miktarı aylık olarak ölçülmüştür. “Hayward” kivi çeşidinde saptanan dışsal etilen miktarı ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Ek 6.1’de verilmiştir. İstatistik analiz sonunda “muhafaza sıcaklığı”, “derim zamanı”, “muhafaza süresi” ve bunların bir biri ile olan interaksyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ancak “muhafaza koşulu” %1 düzeyinde önemli bulunurken buna karşın “muhafaza sıcaklığı x muhafaza koşulu” interaksyonu %5 düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

KA’da muhafaza edilen I.derim zamanında derilen “Hayward” kivi meyvelerinin derim zamanlarında ölçülen etilen üretim miktarı 4.4 iken 1. ay sonunda 8.0  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$  ulaşmıştır. Muhafazanın sonraki 4 ayı içinde dışsal etilen miktarı sırası ile 5.5  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ , 1.8  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ , 3.6 ve 3.2  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ ’e düşmüştür. İkinci derim zamanında 2.3  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$  olan etilen üretim miktarı 1. ay sonunda 7.0  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ ’e ulaşmış fakat 4. ay sonuna kadar düşüş eğilimine giren etilen üretimi muhafazanın 5. ayında tekrar yükselerek 4.9  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ ’e yükselmiştir. III. derim döneminde 8.3 olan dışsal etilen 1. ay sonunda 7.0  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ ’ye 2.ay sonunda 5.8  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ , 3. ay sonunda 9.5  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ , 4.ay sonunda 5.1 ve muhafazanın 5. ayında ise 9.4  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ ’e ulaşmıştır. IV. derim zamanında 4.7  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$  olan etilen üretimi muhafazanın ilerleyen aylarında sıra ile 4.1, 5.0, 6.0, 4.8 ve 4.7

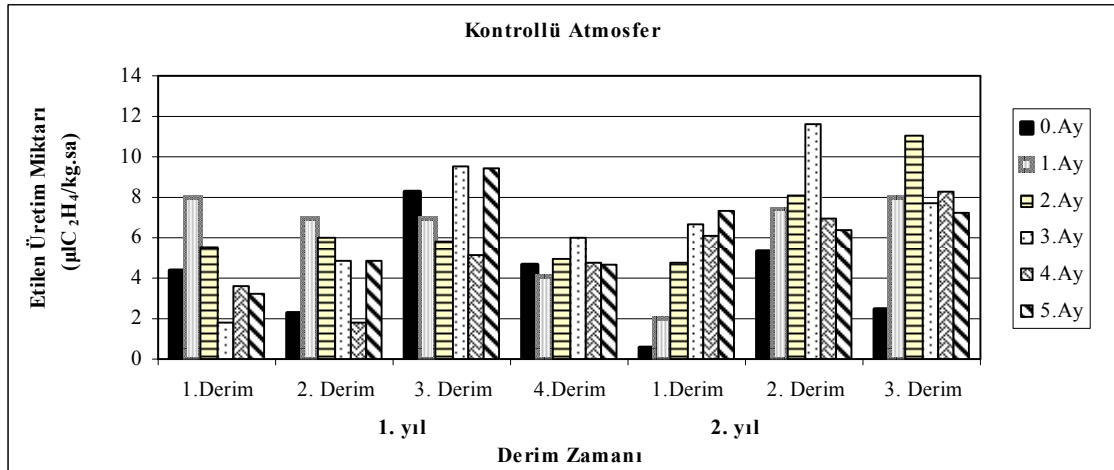
$\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$  olarak ölçülmüştür (Şekil 4.16). NA'da muhafaza edilen meyvelerde ise I.derim 1. ay 9.1, 2.ay 3.9, 3.ay 4.9, 4.ay 5.9  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$  ve 5.ay sonunda 5.1  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$ 'e yükselmiştir. II.derim zamanı ise bu değerler 14.4, 13.4, 15, 12.8 ve 15.4  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$  olarak bulunmuştur. III. derim zamanında derilen meyvelerin etilen üretim miktarı muhafazanın 1. ayından itibaren sırası ile 14.4, 12.7, 22, 15 ve 20  $\mu\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg.saat}$  dir (Şekil 4.15). NA'da muhafaza edilen ve I., II ve IV. derim zamanında derilen meyvelerin etilen üretimi muhafazanın birinci ayında artış göstermiş fakat birinci derim zamanının etilen üretim hızı ilerleyen muhafaza süresinde düşüş göstermiş ve bu düşüş dördüncü aya kadar devam etmiştir. Ancak IV. derim zamanında derilen meyvelerin NA'daki etilen üretimi muhafazanın dördüncü ayına kadar artış göstermiştir. Bunun yanısıra TSÇKM'si %6.6-7.5 olan III. derim zamanı, diğer derim zamanlarıyla karşılaştırıldığında derim olumunda en yüksek etilen üretimini gösteren derim zamanı olmuştur. KA'daki etilen üretimi muhafaza süresince NA'dakine benzer bir eğilim göstermiştir fakat KA'daki etilen üretim hızı NA'dakine göre daha sınırlı kalmıştır. I. ve II. derim zamanı meyveleri KA ve NA'daki muhafazası süresince etilen üretim hızı daha düşük kalmıştır.

İkinci deneme yılında KA muhafazası süresince meydana gelen değişimlere ait istatistik analiz sonuçları Ek 6.2'de verilmiştir. İstatistik analiz sonucunda “derim zamanı”, “muhafaza sıcaklığı” ve “muhafaza süresi” ve bunların interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna karşın “muhafaza şekli” ve “muhafaza şekli x muhafaza sıcaklığı”na ait istatistik analiz sonuçlar %5 düzeyinde önemsiz bulunmuştur. I. derim zamanında etilen üretim hızı 0.6  $\mu\text{l}/\text{kg.sa}$ , II.derim zamanında 5.3  $\mu\text{l}/\text{kg.sa}$  iken III.derim zamanında 2.5  $\mu\text{l}/\text{kg.sa}$  olarak ölçülmüştür. KA muhafaza süresince I.derim zamanının etilen üretimi en yüksek artışa 2. ay sonunda ulaşarak 4.8  $\mu\text{l}/\text{kg.sa}$ 'e yükselirken muhafaza süresince hafif bir yükseliş gösteren etilen üretim hızı muhafaza sonunda 7.3  $\mu\text{l}/\text{kg.sa}$ 'e ulaşmıştır (Şekil 4.16). II.derim zamanında en hızlı etilen artışı 1. ay sonundaki ölçümlerde meydana gelerek 7.4  $\mu\text{l}/\text{kg.sa}$  ulaşmıştır. Muhafazanın dördüncü ayı sonunda etilen üretim hızı azalarak muhafaza sonunda 6.4  $\mu\text{l}/\text{kg.sa}$ 'e düşmüştür. Üçüncü derim zamanı etilen üretim hızı incelendiğinde en hızlı artış muhafazanın birinci ayı sonunda meydana gelerek 8  $\mu\text{l}/\text{kg.sa}$  olarak saptanmıştır. III. derim zamanı KA'da muhafazanın 3. ayı sonunda etilen üretimi 7.7'ye ulaştıktan sonra üçüncü aydan itibaren etilen üretim hızı yavaşlama eğilime girerek muhafaza sonunda

7.2  $\mu\text{l}/\text{kg}\cdot\text{saat}$ 'e düşmüştür (Şekil 4.16). NA'da muhafaza edilen "Hayward" kivi meyvesinin tüm derim zamanlarında etilen hızı en fazla 1. ay sonunda meydana gelerek sıra ile I. derim 4.1, II. derim 9.2, III. derim 9.3  $\mu\text{l}/\text{kg}\cdot\text{sa}$  ulaşmıştır. NA muhafazasının 3. ayına kadar artışa devam eden etilen üretim hızı 4.ay muhafaza sonunda özellikle I. derim 5.8  $\mu\text{l}/\text{kg}\cdot\text{sa}$  kadar düşerken bunu II. derim 8.8  $\mu\text{l}$  ile izlemiştir. Ancak III. derim etilen üretimi artışa devam ederek 12.7  $\mu\text{l}/\text{kg}\cdot\text{sa}$  kadar yükselmiştir. 5. aylık muhafaza sonunda II. ve III. derim etilen üretimi yarı yarıya düşerken I. derim etilen üretimi tekrar artışa geçmiştir (Şekil 4.15). Meyvedeki etilen üretiminin muhafaza sonundaki bu artışın aşırı yaşlılıktan kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.15. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince dışsal etilen üretimi ( $\mu\text{lC}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$ ) değişimleri.



Şekil 4.16. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince dışsal etilen üretimi ( $\mu\text{lC}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{sa}$ ) değişimleri.

#### 4.8 . Meyve Eti Renk Değişimi

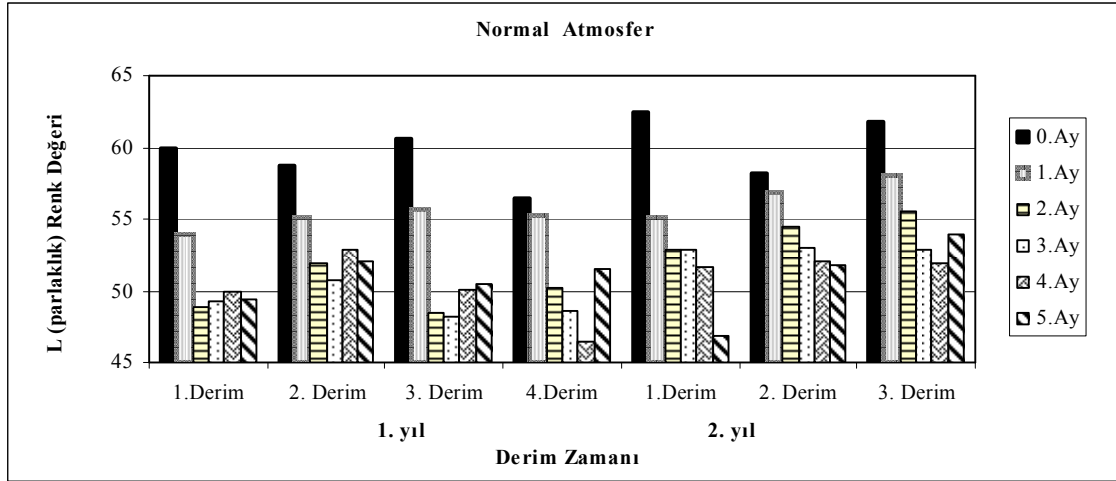
2003-2004 derim-depolama döneminde “Hayward” kivi meyvesinin et rengi L parlaklık değişimine ait istatistiksel sonuçları Ek 7.1’de verilmiştir. L parlaklık renk değerlerine ait istatistik analiz sonuçlarının “derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza şekli” ve bu faktörlerin bir biri ile olan interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Derim zamanı döneminde L renk değerleri 56-60 arasında değişmiştir. Görsel olarak derim zamanları arasında çok beligin olmayan farklılıklar saptanmıştır. Birinci deneme yılında ilk üç derim zamanında da birbirine yakın L değerleri elde edilmiştir. Fakat son derim olan IV. derim zamanında L renk değerlerinin düştüğü görülmüştür.

KA’da muhafaza edilen meyvelerin L değerleri muhafaza süresince azalma eğilimde olmuştur. I. derim zamanında 59.6 iken muhafaza sonunda 48.4, II. derim zamanı 58.8 iken 5. ay sonunda 51.7, III. derim zamanı 60.6, muhafaza sonunda 46.1, IV. derim zamanı 56.5, muhafaza sonunda 48.6 ise olarak ölçülmüştür (Şekil 4.18). NA’da muhafaza edilen meyvelerin L değeri muhafaza süresince yine azalma eğilimde olmuştur. I. derim zamanında 59.6 iken muhafaza sonunda 49.4, II. derim zamanı 58.8, 5. ay sonunda 52.1, III. derim zamanı 60.6 iken 50.4, IV. derim zamanı 56.5 iken muhafaza sonunda 51.6 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.17). Derimden sonra muhafaza süresince L değerindeki azalmalar meyve et rengindeki parlaklığın kaybolduğu ve meyve et renginin giderek matlaştığı göstermektedir.

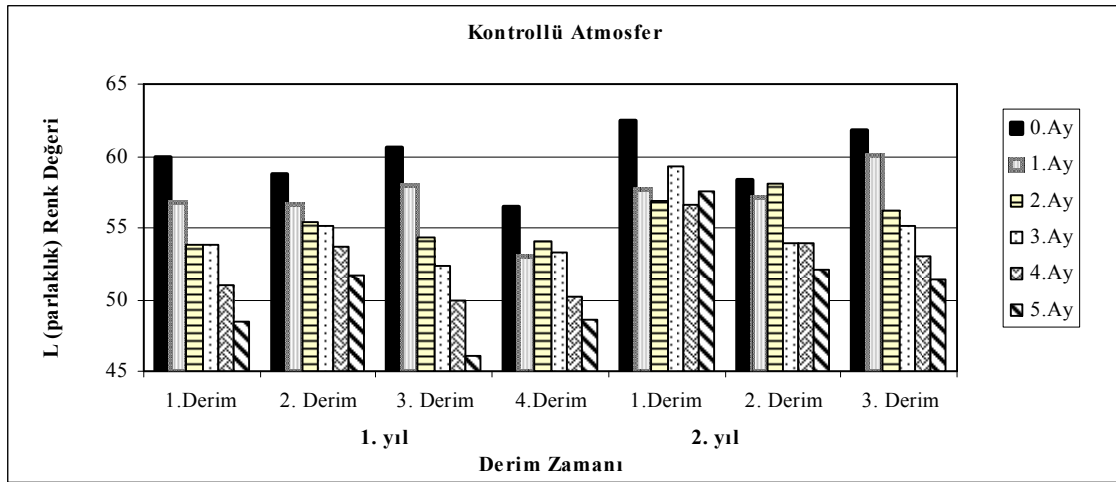
Denemenin ikinci yılında “Hayward” kivi meyvesinin L parlaklık et rengi değişimine ait istatistiksel sonuçları Ek 7.2’de verilmiştir. L parlaklık renk değerlerine ait istatistik analiz sonuçlarının “derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza şekli” ve bu faktörlerin bir biri ile olan interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında meyve eti L renk değerleri sırası ile I. derim zamanında 62.5, II. derim zamanında 58.3 ve III. derim zamanında 61.8’e düşmüştür. KA muhafazası sonunda I. derim zamanında derilen meyvelerde L değeri 46.9’a, II. ve III. derim muhafaza sonunda ise sırası ile 51.9 ve 53.9 olarak belirlenmiştir. Erken derilen meyvelerin parlaklık değerindeki azalma geç derilenlere derilenlere göre daha yavaş olmuştur (Şekil 4.18). İkinci deneme yılı birinci deneme yılı ile karşılaştırıldığında hem KA ve hemde NA muhafazasında meyve parlaklık değerinin daha yüksek ve daha uzun süre korunduğu saptanmıştır. Sonuç olarak KA ve NA’da muhafaza edilen “Hayward”



kivi meyvesinin L et renginin olgunlaşma ile birlikte azaldığını ve meyvenin parlaklığını kaybettiği saptanmıştır. Tüm derim zamanlarında L renk değerindeki en hızlı düşüş çoğunlukla muhafazanın ilk iki ayı sonunda meydana gelmiştir. Meyve eti L değeri değişimi bakımından NA ile KA muhafazası arasında fark incelendiğinde KA muhafazasının meyve eti parlaklığını NA'ya göre daha uzun süre korunduğu saptanmıştır.



Şekil 4.17. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince meyve eti L (parlaklık) renk değişimleri.

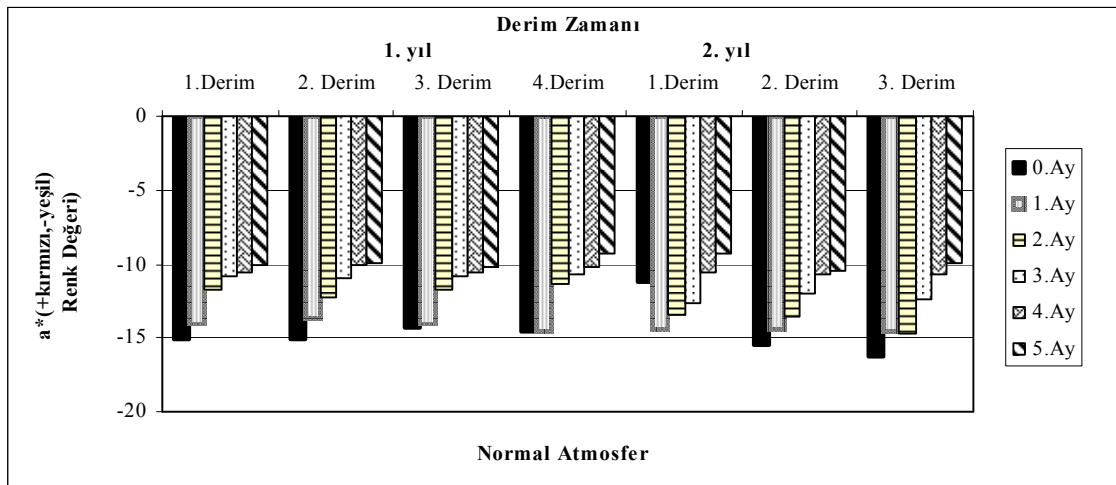


Şekil 4.18. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince meyve eti L (parlaklık) renk değişimleri.

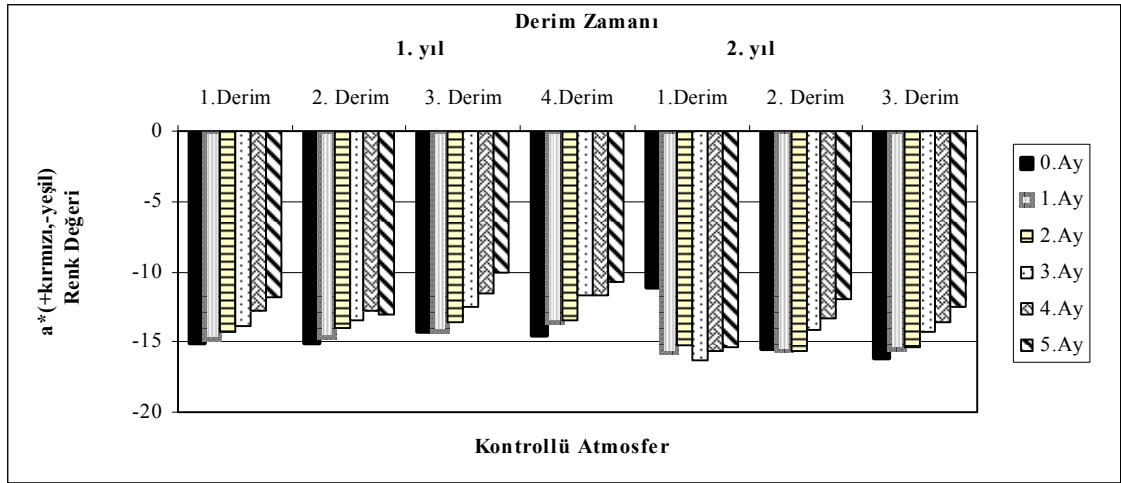
2003-2004 derim-depolama döneminde "Hayward" kivi meyvesinin a\*(+kırmızı; -yeşil) renk değerlerine ait değerlerin istatistiksel olarak "derim zamanı", "muhafaza süresi", "muhafaza şekli" ve bunların bir biri ile olan interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur ve istatistiksel sonuçları Ek 8.1'de verilmiştir.

Farklı derim zamanlarında derilen kivi meyvesinin et rengindeki  $a^*$ (+kırmızı; - yeşil) renk değeri değişiminin meyvelerde olgunluk ilerledikçe (-) artışı yani yeşil rengin açılması anlamına geldiğini belirtmektedir. Muhafaza süresince ölçülen derim zamanı ve muhafaza süresince meydana gelen renk değeri ortalamaları Şekil 4.19 ve 4.20’de verilmiştir. Derim zamanlarının  $-a^*$  renk değeri ortalamaları I. derim 15.0, II. de 15.0, III.derim 14.3 ve IV.derim zamanında 14.6 olduğu saptanmıştır. Muhafaza süresince meydana gelen  $-a^*$  et rengi değeri artışı derim zamanlarına göre belirgin farklılıklar göstermiştir. Fakat KA muhafazasında  $-a^*$  renk değeri değişimindeki yükselme daha yavaş olurken NA’da muhafaza edilen meyvelerde daha hızlı olmuştur.

İkinci deneme yılı sonuçları birinci deneme yılı sonuçları ile benzerlik göstermiştir. “Derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza şekli” ve bunların bir biri ile olan etkileşimleri istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. İstatistiksel analiz sonuçları Ek 8.2’de verilmiştir. I. derim zamanında derilen meyvenin KA muhafazasında  $-a^*$  renk değerleri 1. ay sonunda düşüş göstererek -11 den muhafaza sonunda -15’e düşmüştür (Şekil 4.20). Ancak  $-a^*$  renk değerleri NA muhafazasının 2. ayından itibaren yükselmeye başlamıştır (Şekil 4.19). KA muhafazası sonunda derim zamanları arasında  $-a^*$  renk değeri bakımından belirgin farklılık görülürken NA muhafazası sonunda derimler arasında bu fark çok belirgin olmamıştır. Olgunlaşma ile birlikte genel olarak hem KA’da hemde NA’da muhafaza edilen meyvelerde  $-a^*$  renk değeri yükseliş göstermiştir. NA’da yükseliş daha hızlı olurken KA’da daha yavaş olmuştur.



Şekil 4.19. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA’da muhafazası süresince meyve eti  $a^*$ (+kırmızı, -yeşil) renk değişimleri.

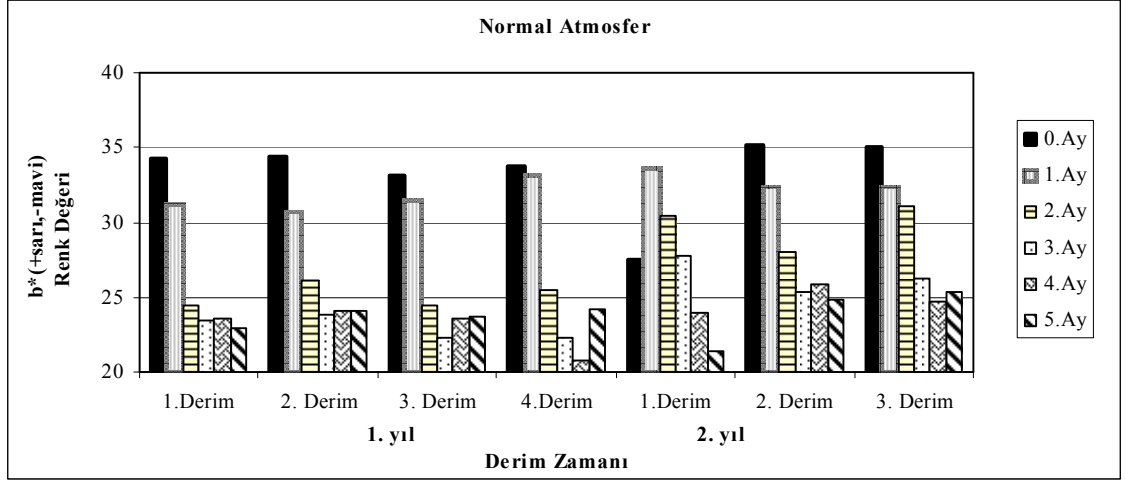


Şekil 4.20. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince meyve eti a\* (+kırmızı,-yeşil) renk değişimleri.

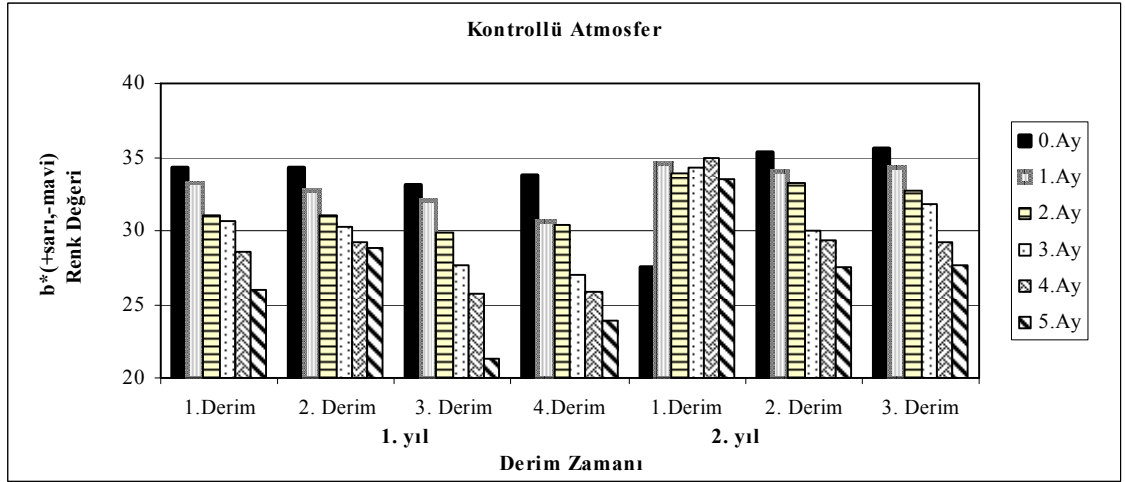
“Hayward” kivi meyvesinin b\* (+sarı; -mavi) renk değerlerine ait istatistik analiz sonuçları “derim zamanı”, “muhafaza süresi” ve “muhafaza şekli” ve bunların bir biri ile olan etkileşimleri istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur ve istatistiksel sonuçlar Ek 9.1’de verilmiştir. b\*(+sarı; -mavi) renk değerleri derim zamanları ilerledikçe b\* renk değerinde azalmalar olduğu ve b\* renk değerleri değişimi derimler arasındaki fark muhafaza süresince daha belirgin bir değişim göstermiştir. Genel olarak derim zamanında 33-35 aralığında olan b\* renk değeri muhafaza sonunda KA’da muhafaza edilen meyvelerde 25-30 iken (Şekil 4.22) NA’da bu düşüş daha hızlı meydana gelerek 20’ye kadar azalmıştır (Şekil 4.21). Erken derilen meyvelerde b\* renk değerindeki düşüş geç derilenlere oranla daha yavaş olmuştur .

Denemenin ikinci yılında “Hayward” kivi meyvesinin b\* renk değerlerine ait değerler Şekil 4.21 ve 4.22’de verilmiştir. “Derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza şekli” ve bunların bir biriyle olan etkileşimleri istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur ve istatistiksel sonuçlar Ek 9.2’de verilmiştir. Birinci deneme yılına göre ikinci deneme yılına ait b\* renk değeri özellikle KA’da muhafaza edilen meyvelerdeki değişim daha yavaş meydana gelmiştir. KA muhafazasında I.derim meyveleri ile II. ve III. derim meyvelerinin b\* renk değeri arasındaki farkın daha büyük olduğu saptanmıştır. Ayrıca I. derim b\* renk değeri muhafaza süresince 27’den 33’e kadar yükseliş gösterirken II. ve III. derim zamanında derilen meyvelerde b\* renk değeri 35’den 27’ye kadar düşmüştür. NA’da I. derim zamanında derilen meyvelerde b\* değerleri 1.ay sonunda artış gösterirken muhafazanın sonraki aylarında diğer derim

zamanlarında olduğu gibi düşüş eğilimi göstererek 20-25'e kadar düşmüştür.  $b^*$ (+sarı; -mavi) renk değerindeki azalmaları ile meyve et renginin yeşilden hafif sarı renge dönüşümü gerçekleşmiştir.



Şekil 4.21. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince meyve eti  $b^*$ (+sarı,-mavi) renk değişimleri.



Şekil 4.22. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince meyve eti  $b^*$ (+sarı,-mavi) renk değişimleri.

#### 4.9 . Tat ve Görünüş Testi

Birinci deneme yılında 'Hayward' kivi çeşidinin tat ve görünüş değerlerine ait tüm derim zamanlarında istatistik analiz sonunda "derim zamanı", "muhafaza süresi", "muhafaza şekli" ve bunların birbiriyle olan interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Ek 10.1 ve Ek 11.1).

Her iki deneme yılında da derim başlangıcından itibaren aylık olarak yapılan her analiz döneminde 5 aylık muhafaza süresince 5 kişiden oluşan jüri ile meyvenin tat ve görünüş değerlendirilmesi yapılmıştır. Muhafaza süresince aylık olarak yapılan tat ve görünüş değerlendirmeleri incelendiğinde olgunlaşma ile birlikte tüm derim zamanlarında tadın arttığı gözlenmiştir. KA muhafazasında yenilebilir sınır olarak kabul edilen 3 değerine meyveler ilk üç derim zamanında muhafazanın 3. ayında ulaşırken IV. derim muhafazanın 1. ayı sonunda bu değere erişmiştir (Çizelge 4.1). KA muhafazasının son 2 iki ayında ise meyveler kendine özgü duyu tat ve aromanın gelişmesi ile birlikte 4-5 puana ulaşmıştır. NA'da muhafaza edilen meyvelerde duyu tat ve aromanın gelişmesi ise muhafazanın ilk aylarında daha hızlı olurken son aylarda ise tat gelişimi gerilemeye başlamıştır. NA'da en ideal tat gelişimi en hızlı III. derim ile IV derim zamanında olurken, II. derim zamanı meyveleri muhafaza süresince tat gelişimi korunmuştur (Çizelge 4.1). KA muhafazasında tüm derim zamanında derilen meyvelerin görünüşü muhafazanın birinci ayından itibaren 5 puan almıştır. Görünüş puanında muhafaza süresince bir kayıp meydana gelmemiştir. IV. derim zamanı görünüş puanı muhafazanın 3. ayından itibaren yaklaşık 4 puan almıştır.

NA muhafazasında 3. aydan sonra görünüş puanlaması kabul edilebilir sınır olan yaklaşık 3 puana düşmüş ve bu düşüş I. derim zamanı ve IV. derim zamanında daha hızlı olmuştur. Muhafaza süresince aylık olarak yapılan tat ve görünüş değerlendirmeleri incelendiğinde olgunlaşma ile birlikte tat açısından verilen puanların arttığı gözlenmiştir. Özellikle KA'da birinci derimin tat gelişimi diğer derimlere göre daha yavaş olurken; üçüncü derim zamanının tat gelişimi son iki aylık muhafaza sonunda diğer derim zamanlarına göre düşüş göstermiştir. NA'da ise tat açısından verilen puanlar muhafazanın ilk aylarında daha hızlı yükselirken son aylarda ise, tat gelişimi gerilemeye başlamıştır. NA'da özellikle en ideal tat gelişimi II. derim zamanında meydana gelmiştir. Meyvenin görünüşü ise KA muhafazasında muhafaza süresince değişiklik göstermeyerek önemli bir kayıba uğramamıştır. Fakat NA muhafazasında 3. aydan sonra bir düşüş gözlenirken bu düşüş IV. derim zamanında daha hızlı olmuştur.

2004-2005 derim-depolama yıllarında "Hayward" kivi çeşidinin tüm derim zamanlarında istatistik analiz sonunda "derim zamanı", "muhafaza süresi", "muhafaza şekli" ve bunların bir biriyle olan etkileşimleri %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Ek 10.2 ve Ek 11.2)). İkinci deneme yılında birinci deneme yılına benzer sonuçlar elde

edilmiştir. KA’da muhafaza edilen meyvelerde kendine özgü duyuşal tat ve aromanın yenebilir sınır olarak kabul edilen 3 ve üzerindeki puana ulaşması erken derilen meyvelerde geç derilen meyvelere göre daha geç olmuştur (Çizelge 4.2). I. derim 4. ay sonunda 3.6 puan alırken II. derim meyvelerde 3. ay sonunda 3.6 puana ulaşmış ve son derim zamanı olan III. derimde yine 3. ay sonunda meyve tat puanı 3.4’e yükselmiştir. Ancak KA’da muhafaza edilen meyvelerde tat NA’ya göre daha yavaş gelişirken meyve tat kalitesi daha uzun korunmuştur. NA’da yenebilir sınıra I. ve II. derim zamanında 2. ay sonunda ulaşırken III. derim zamanında ise 1. ay sonunda ulaşılmıştır. 5. ay sonunda ise tat gelişimi 0 puana kadar düşmüştür. III. derim zamanı NA’da muhafazanın 1. ayında tat skoru 5 puan almış 4. ay sonunda 3 puana düşen tat, muhafaza sonunda yenemez duruma gelmiştir. Meyvenin görünüşü incelendiğinde KA’da muhafaza edilen tüm derim meyvelerinin görünüşü 5 puan civarında değişmeden muhafaza süresince kalmıştır.

**Çizelge 4.1. Farklı derim zamanlarında derilen KA ve NA’da muhafaza edilen Hayward kivi meyvesinin muhafaza süresince tat ve görünüş değişimleri.**

Derim Zamanı	Muhafaza Süresi	Tat		Görünüş	
		KA	NA	KA	NA
I	Başlangıç	0	0	5	4.8
	1.ay	1.0	3.0	5	3.9
	2. ay	2.7	3.2	5	3.6
	3. ay	3.4	3.8	5	3.4
	4.ay	4.0	2.8	4.8	3.4
	5.ay	4.6	2.2	4.6	3
II.	Başlangıç	0	0	5	5
	1.ay	1.8	2.0	5	4.4
	2. ay	2.0	3.8	5	4.0
	3. ay	2.8	4.0	5	3.8
	4.ay	4.0	4.0	5	3.5
	5.ay	4.6	4.0	5	3.0
III.	Başlangıç	0	0	4.5	5
	1.ay	1.7	4.2	4.5	4
	2. ay	2.4	4.4	4.8	4
	3. ay	3.6	3.5	4.8	4
	4.ay	4.4	2.0	4.6	3
	5.ay	3.4	1.8	4.5	2
IV.	Başlangıç	0	0	5	5
	1.ay	2.8	4.0	4.4	4.2
	2. ay	3.4	5.0	4.6	4
	3. ay	4	2.0	4.5	2
	4.ay	5	2.0	4.4	1
	5.ay	4	1.4	4.0	1

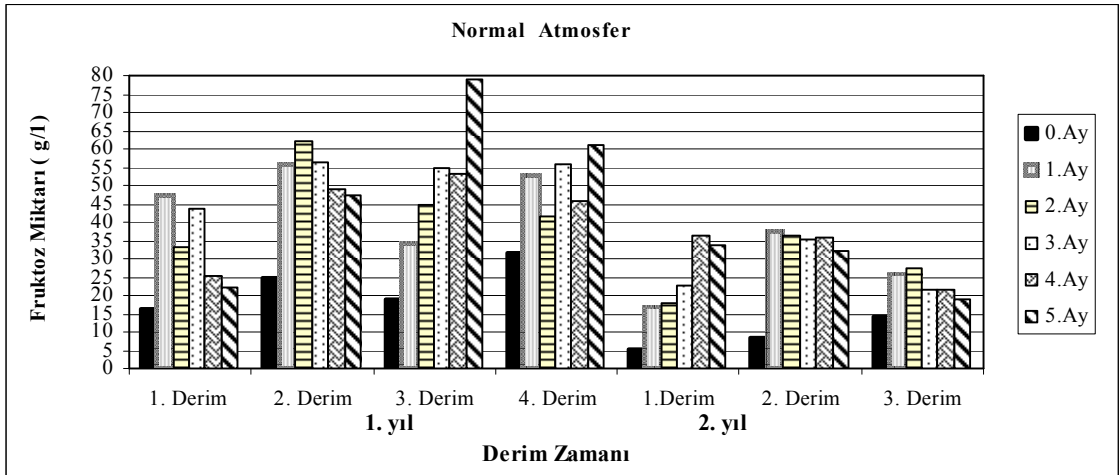
**Çizelge 4.2. Farklı derim zamanlarında derilen KA ve NA'da muhafaza edilen Hayward kivi meyvesinin muhafaza süresince tat ve görünüş değişimleri.**

Derim Zamanı	Muhafaza Süresi	Tat		Görünüş	
		KA	NA	KA	NA
I	Başlangıç	0	0	5	5
	1.ay	1	1.5	5	5
	2. ay	1	3.4	5	5
	3. ay	2	3.0	5	3
	4.ay	3.6	2.4	5	1.6
	5.ay	4.5	1.0	5	1
II.	Başlangıç	0	0	5	5
	1.ay	1	2.8	5	4.6
	2. ay	2	4.4	5	4.6
	3. ay	3.6	4.8	5	3.8
	4.ay	4.4	3.6	5	3.4
	5.ay	4.8	2.4	4.6	3
III.	Başlangıç	0	0	5	5
	1.ay	1	5	5	4.4
	2. ay	2.8	5	5	4
	3. ay	3.4	3.6	5	4
	4.ay	4.6	3	4.8	3
	5.ay	4.8	0	4.8	0

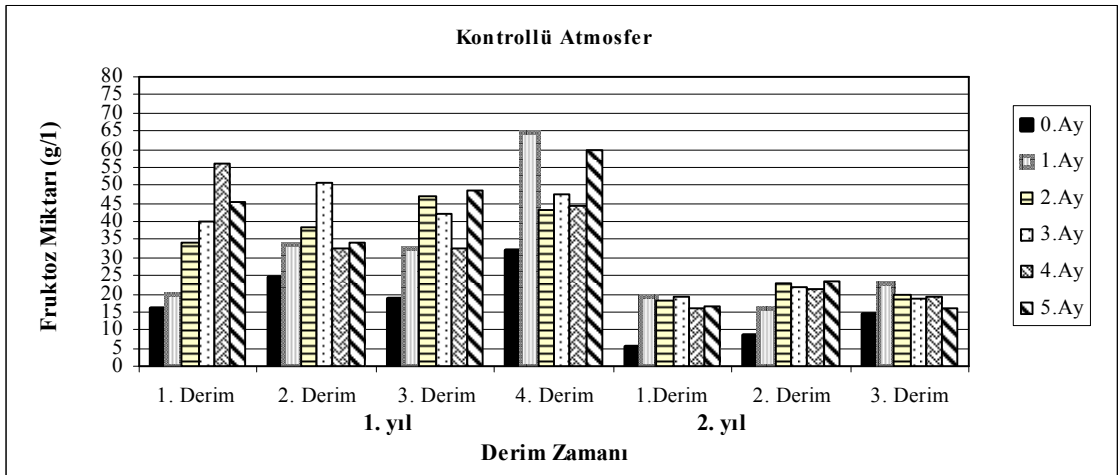
#### 4.10 . Şeker Miktarı

2003-2004 derim-depolama yılında “Hayward” kivi çeşidinde tüm derim zamanlarında çözümlenür şeker olan fruktoz ve glikoz miktarı muhafaza süresince artış göstermiştir. Ancak muhafaza süresince glikoz ve fruktoz miktarındaki artış KA ve NA muhafazası kıyaslandığında derim zamanı açısından farklılık göstermiştir. “Derim zamanı”, “muhafaza koşulu”, “muhafaza süresi” ile tüm faktörlerin birbiri ile interaksiyonları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur ve istatistiksel sonuçlar Ek 12.1 ve Ek 13.1’de verilmiştir.

Derim zamanında fruktoz miktarı I.derim 16.1 g/L, II. derim 24.6, III.derim 18.7 ve IV.derim 31.8 olarak ölçülmüştür. Olgunlaşma ile yükselen fruktoz miktarı en hızlı yükselişi muhafazanın ilk 3. ayı içerisinde göstermiş ve KA muhafazası sonunda I. derim 45.2 g/L II. derim 34.0, III.derim 48.3 ve IV.derimde 59.7 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.24). Son iki aylık muhafaza dönemimde özellikle I.derim ve II. derim zamanlarında KA muhafazasında fruktoz miktarında hafif bir düşüş olduğu saptanmıştır. NA’de özellikle III. ve IV. derim zamanında fruktoz miktarındaki artış sırası ile 78.9 ve 60.6 g/L olarak ölçülmüştür (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince meyvelerdeki fruktoz (g/l) miktarı değişimleri.



Şekil 4.24. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince meyvelerdeki fruktoz (g/l) miktarı değişimleri.

Muhafaza süresince tüm derim zamanlarının fruktoz miktarı glikoz değişimi ile aynı eğilimi göstermiştir. KA muhafazası sonunda glikoz değişimi en fazla III. ve IV. derim zamanlarında meydana gelerek sırayla 49.4 ve 62.8 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.26). I. ve II. derim zamanında ilk üç ay hızla artan glikoz da hafif bir düşüş eğilimi gözlenmiş ve sıra ile glikoz değişimleri 37.5 ve 37.9 olarak ölçülmüştür. NA'da muhafaza edilen meyvelerin glikoz değişimi KA ile karşılaştırıldığında I. derim dışındaki diğer derimlere kıyasla glikoz miktarı daha yüksek bulunmuş ve sırası ile 19.4'den 37.5'e, II. derim 16.7'den 37.8'e III. derim 38'den 49.4'e ve IV. derim 22.7'den 62.2'ye çıkmıştır. NA Muhafazası sonunda ise glikoz miktarı değişimi derim zamanları ile göreceli olarak sırası ile 13.8, 50.2, 75.4, 67.5 g/l'ye yükselmiştir (Şekil 4.25).



Birinci deneme yılında yapılan analiz sonunda tüm derim zamanlarında sakkaroz miktarının varlığı tespit edilememiştir.

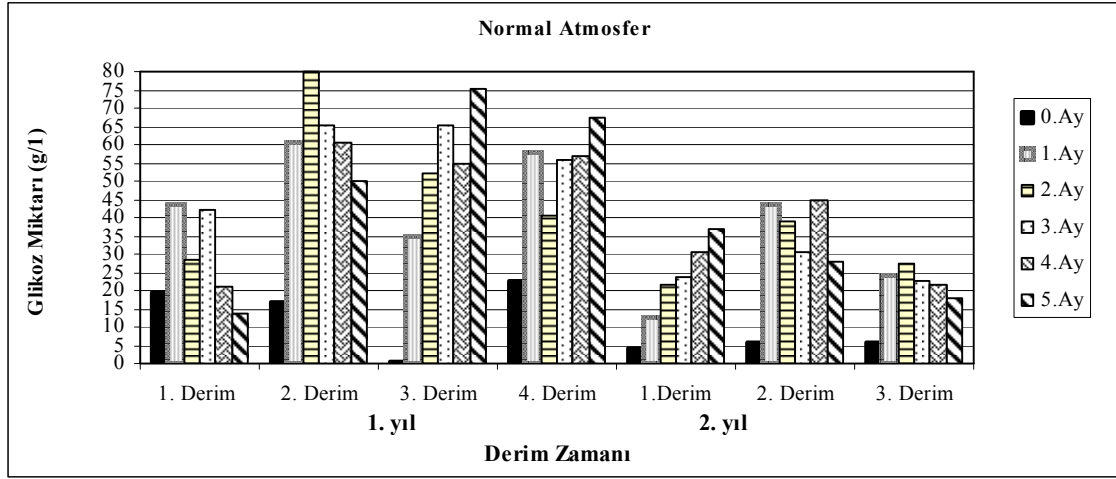
İkinci deneme yılında çözünebilir şeker olan fruktoz, glikoz ve sakkaroz miktarlarında “derim zamanı”, “muhafaza süresi”, “muhafaza şekli” ve bunların bir biri ile olan interaksiyonları istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur ve istatistiksel sonuçlar Ek 12.2, Ek 13.2 ve Ek 14.2’de verilmiştir.

İkinci deneme yılında çözünebilir şekerler muhafaza süresince artış göstermiştir. Ancak glikoz ve fruktoz miktarı ikinci deneme yılı ilk yıl ile karşılaştırıldığında özellikle KA’da muhafaza edilen meyvelerde önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Buna karşın ilk deneme yılında tespit edilemeyen sakkaroz miktarı ikinci deneme yılında II. ve III. derim zamanlarında muhafaza sonunda I. derimde ise muhafazanın ilk 3 ayı içerisinde ölçülmüştür.

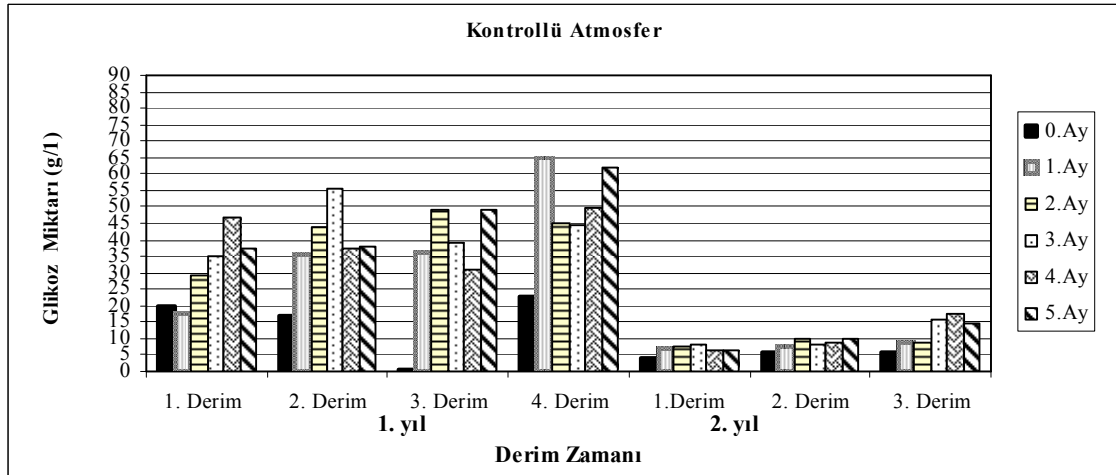
Tüm derim zamanlarında glikoz miktarı ilk üç aylık muhafaza süresi içinde artış göstermiştir. KA muhafazasında glikoz miktarı değişimleri şu şekilde olmuştur I.derim zamanında 4.2 g/l olan glikoz miktarı muhafaza sonunda 8.3 g/L’ye kadar yükselmiştir (Şekil 4.26). II. derim zamanında 5.6 g/L olan glikoz muhafaza sonunda 9.7 g/L olurken III. derim zamanında ise 6.0 g/L olan glikoz 17.8’e kadar yükselmiştir. NA’da muhafaza edilen meyvelerde ise KA muhafazasına göre glikoz miktarı daha fazla yükseliş göstermiştir. NA muhafazası sonunda I. derim 37’ye yükselirken II. derim 4. ay sonunda 44.7’ye ulaştıktan sonra 5. ay sonunda hafif düşüş göstermiştir. III. derim ise ikinci ay sonuna kadar artış göstererek 27.6’ya ulaşmıştır. 5. ay sonunda ise 18.1’e düşmüştür (Şekil 4.25).

Fruktoz miktarı değişimi ise derim zamanlarına göre değişiklikler göstermiştir. I.derim zamanında 5.4 olan fruktoz KA muhafaza sonunda 16.6’ya kadar yükselmiştir (Şekil 4.24). II. derim zamanında 8.3 olan fruktoz 2.ay sonunda hızlı bir artış göstererek 23.0’e yükselmiştir. KA muhafazasının sonraki aylarında ise hafif bir düşüş eğilimine girmiş ve muhafaza sonunda 23.7 olarak ölçülmüştür. III.derim zamanında ise 14.2 olan fruktoz 1.ay sonunda 23.0’e yükselmiş. 2.aydan itibaren hafif bir düşüş eğilimine girmiş ve 5. ay sonunda 16.2’ye düşmüştür (Şekil 4.24). NA muhafazasında fruktoz miktarındaki artış KA muhafazasında daha fazla olmuştur. I.derim 4. ay muhafaza sonunda 36.4’e yükselmiş. 5. ay sonunda hafif bir düşüş göstererek 33.5’e düşmüştür. II. derim 1.ay sonunda 37.1 yükselmiş muhafaza sonuna doğru hafif düşüş göstererek 32.2

olarak ölçülmüştür. III.derim zamanında 2. ay sonuna kadar fruktoz 27.6'ya yükselmiştir. 5. ay sonunda düşüş göstererek 19.0'a ulaşmıştır (4.23).



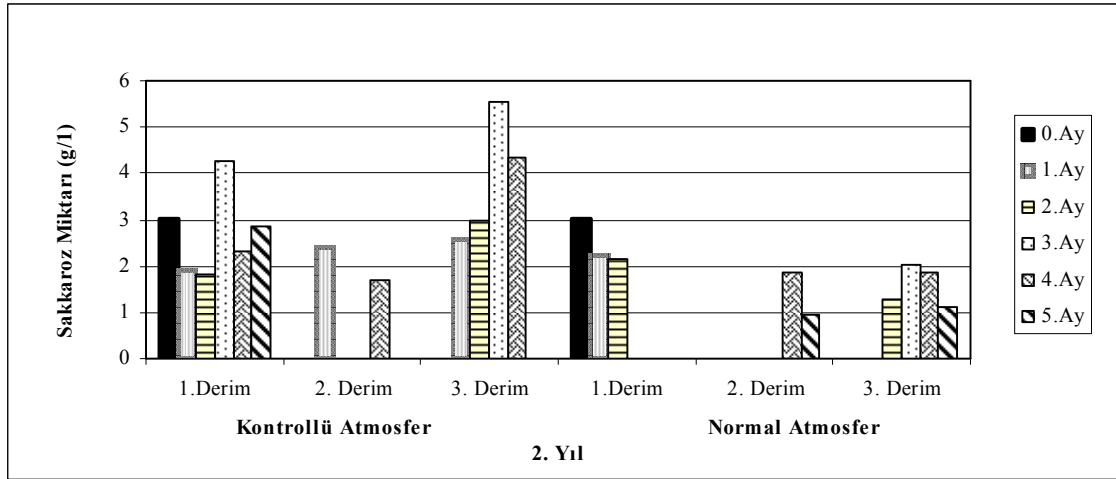
Şekil 4.25. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince glüköz (g/l) miktarı değişimleri.



Şekil 4.26. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince glüköz (g/l) miktarı değişimleri.

Birinci deneme yılında tespit edilemeyen sakkaroz a ait ikinci deneme yılı sonuçları şu şekilde bulunmuştur. I. derim zamanı sakkaroz 3.0 g/l ile diğer derim zamanlarına göre en yüksek miktarda elde edilmiştir (Şekil 4.27). KA muhafazasının 1. ve 2. ayında düşmeye başlayan sakkaroz içeriği tekrar artış göstermiş ve muhafaza sonunda 2.8 olarak ölçülmüştür. Sakkaroz miktarı bakımından gerek KA gerekse NA muhafazasında en düşük sakkaroz içeriği II. derim zamanında elde edilmiştir 1.ay sonunda 2.4 iken muhafaza sonunda 1.7'ye düşmüştür. III. derim zamanı sakkaroz miktarı KA muhafazası 1. ve 2. ay sırası ile 2.6 ve 3 olarak ölçüldükden sonra

muhafazanın 5. ayı sonunda sakkaroz ölçülemedi. II. derim zamanının NA muhafazasının 4. ayında 1.9 olan sakkaroz muhafaza sonunda 1.0 olarak ölçülmüştür. NA'da III. derim zamanı meyvelerinin sakkaroz miktarı değişimi ise muhafazanın ilk iki ayı ölçülemezken sonraki aylarda sırası ile 1.3, 2.0, 1.9 ve 5. ay 1.1 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA ve NA'da muhafazası süresince sakkaroz (g/l) miktarı değişimleri.

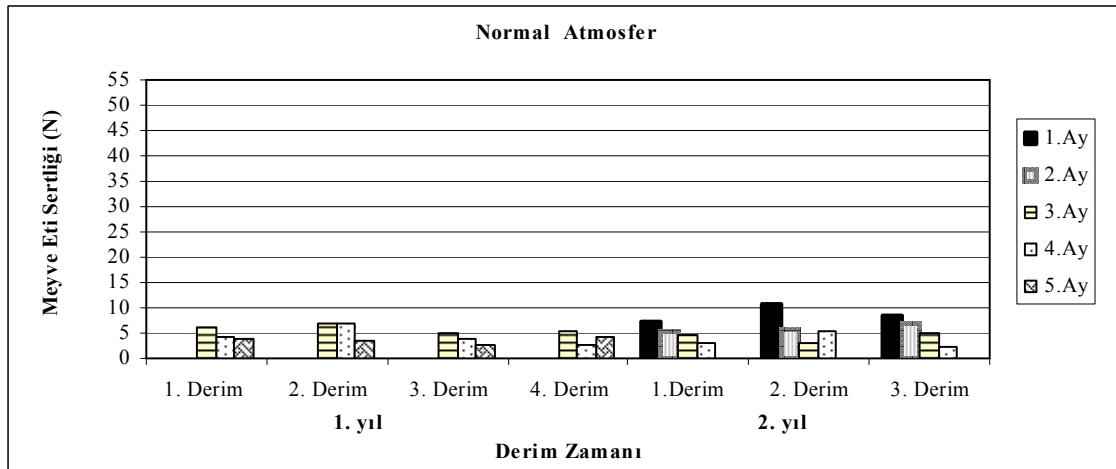
#### 4.11 . Meyve Raf Ömrü

2003-2004 ve 2004-2005 deneme yıllarında KA ve NA'da 0°C'de muhafaza edilen "Hayward" kivi çeşidi meyvelerinin raf ömrünü belirlemek amacı ile 8 gün süre ile 20°C'de saptanan TSÇKM, meyve eti sertliği, TEA ve pH miktarları değişimi, meyve tat ve görünüş değerlendirilmesi ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Ek 2.1, 3.1, 10.1, 11.1 ve 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 10.2, 11.2'de verilmiştir. İstatistik analiz sonunda "derim zamanı", "muhafaza süresi", "muhafaza şekli", "muhafaza sıcaklığı" ve bunların birbiri ile olan etkileşimleri %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

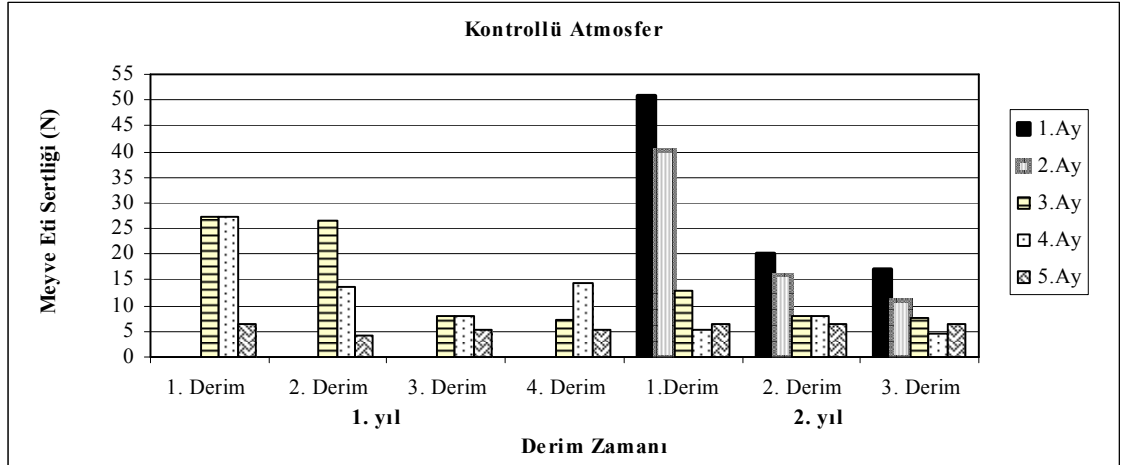
Denemenin birinci yılında KA'da muhafaza sonunda meyvelerin 20°C'de 8 günlük raf ömrü boyunca, erken derilen meyvelerde hızlı yumuşama, yeterli tat ve aromaya ulaşamaması nedeni ile kabul edilebilir değerler saptanmamıştır. Özellikle II. III. ve IV. derim zamanlarında derilen meyvelerin meyve eti sertliklerinde 1. ay sonunda çok hızlı bir düşüş göstermektedir. NA muhafaza süresi uzadıkça meyve eti sertliği hızla azalmıştır (Şekil 4.28). KA'da muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliklerinde ise, aynı düşüş gözlemlense de bu düşüş daha sınırlı kalmıştır (Şekil 4.29).

NA ve KA koşullarındaki meyveler topluca kıyaslandığında KA'deki meyvelerin lehine olarak meyve eti sertlikleri daha yüksek kalmıştır. Meyve eti sertliğindeki değişimler, denemenin ikinci yılında da birinci yıl deneme sonuçlarına benzer bulunmuştur (Şekil 4.28 ve 4.29). KA'da meyve eti sertliği I. derim muhafazanın 1. ayı sonunda 51 N iken 2. ay 40.1 N'a 3. ayıdan itibaren meyve eti sertliği hızla düşerek 6.4 N olarak ölçülmüştür. NA'da ise meyve eti yumuşaması çok daha hızlı bir şekilde düşerek, 1. ay sonunda 7.2 N olan sertlik muhafazanın 4. ayında 3 N iken muhafaza sonunda ölçüm yapılamayacak kadar düşük bulunmuştur (Şekil 4. 28). NA'da ikinci derim zamanında ise meyve eti sertliğinin raf ömrü süresince I. derime göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. II. ve III. derim meyve eti sertlik değerleri bir birine daha yakın bulunmuştur. Olgunlaşma ile birlikte azalan meyve eti sertliği NA'da muhafaza edilen meyvelerde KA 'ya göre daha hızlı kayıba uğramıştır.

Denemenin ikinci yılında meyve eti sertliği KA'da muhafazanın 1.ayında I. derim 51 N iken 2.ay 40.1 N olarak ölçülmüştür. Meyve eti sertliği 3. aydan itibaren hızlı bir şekilde kaybederek 6.4'e düşerken II.derim zamanında ise 1.ay sonunda 20.2 N olan meyve eti sertliği 2. ay sonunda 16.1 iken 3. aydan itibaren çok hızlı bir düşüş göstererek 5. ay sonunda 6.2 N'a düşmüştür. NA'da ise meyve eti yumuşaması çok daha hızlı düşerek 1.ay 7.2 N olan sertlik 4. ay sonunda 3 N'a düşerken 5. ay sonunda ölçüm yapılamayacak kadar küçük bulunmuştur. Meyve eti sertliği II. derim zamanında derilen meyvelerde daha yüksek olduğu tesbit edilirken I. derim ile III. derim zamanının değerleri bir birine yakın bulunmuştur. Olgunlaşma ilerlerken meyve eti sertliği de hızla düşmüştür.



Şekil 4.28. Farklı zamanlarda derilen NA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki meyve eti sertliği (N) miktarı değişimleri.

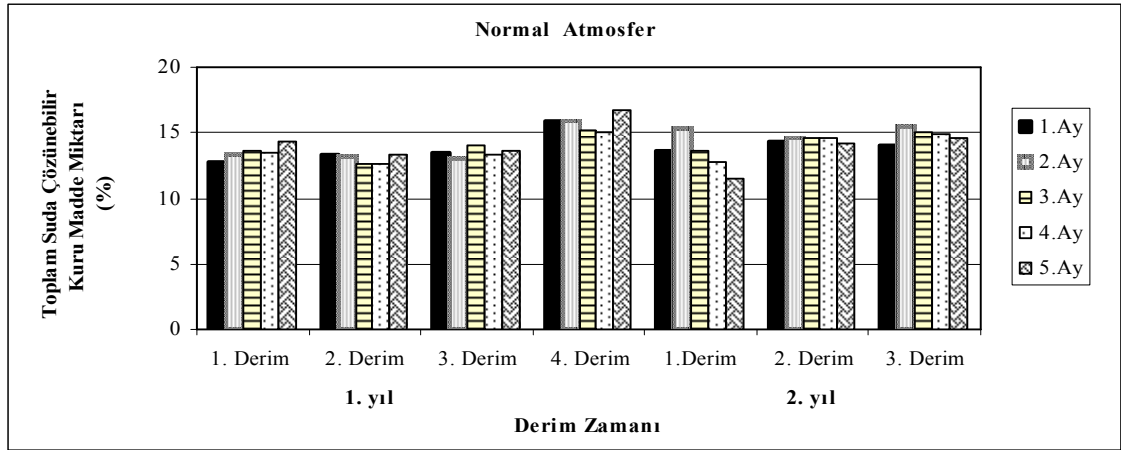


Şekil 4.29. Farklı zamanlarda derilen KA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki meyve eti sertliği (N) miktarı değişimleri.

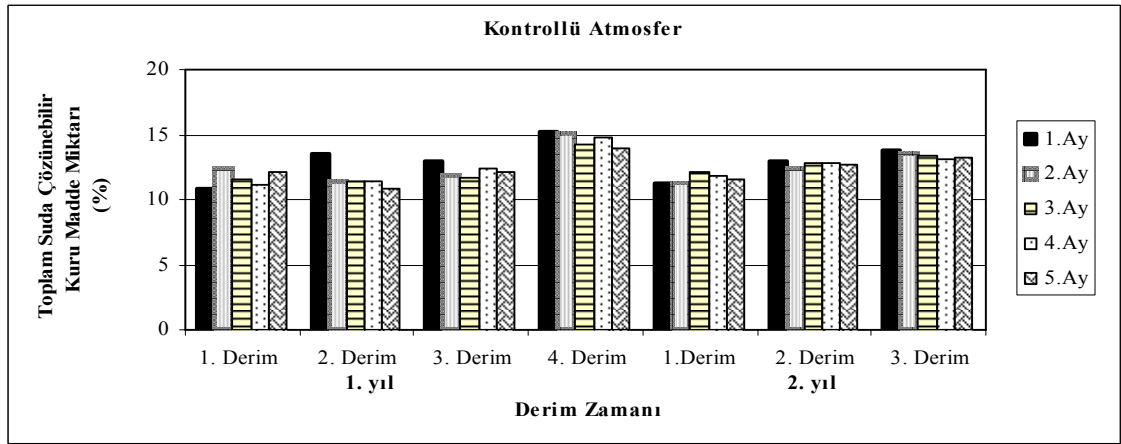
Denemenin birinci yılında muhafaza süresi uzadıkça KA'daki meyvelerin TSÇKM artışı 5 aylık muhafaza süresince NA'ya göre daha sınırlı kalmıştır. TSÇKM, KA muhafaza süresi uzadıkça düşüş göstermiştir. I.derim 1.ay 10.9'a ulaştıktan sonra 2. ay 12.4'e yükselerek 3. ay 11.6'ya, 4. ay 11.1'e 5. ay ise 12.1'e düşmüştür. II. derim 1. ay TSÇKM 13.6 iken ile muhafaza süresince düşüş göstererek 10.8 olmuştur. III. derim 1. ay 13 olan TSÇKM .2. ve 3. ay düşüş göstererek 11.7'ye sonra 4. ve 5.ay TSÇKM 12.4 ve 12.1 olarak ölçülmüştür. IV. derim zamanı 15.2 iken muhafaza süresince düşüş göstererek 13.9'a düşmüştür (Şekil 4.31).

NA'da I. ve IV. derim zamanında TSÇKM miktarı hafif artış göstererek I. derim zamanı 12.7 'den 14.3'e ulaşmış 4. derim ise 15.9 den 16.74'e kadar yükselmiştir. II. derim 1. ay sonunda 13.4 olan TSÇKM 5. ay yine 13.4 olarak ölçülmüştür. III.derim zamanında 13.5 olan TSÇKM 13.7'ye yükselmiştir. TSÇKM artışı çok fazla olmamıştır (Şekil 4.30).

Denemenin ikinci yılında KA muhafazasında farklı zamanlarda derilen meyveler arasında çok büyük fark olmamıştır. I. derim 1. ay 11.2, II.derim 1. ay 13, III.derim 1. ay 14.0 ve muhafaza sonunda TSÇKM miktarı çok büyük değişiklik göstermemiştir (Şekil 4.31). NA'da muhafaza edilen meyvelerde 1.ay sonunda I. derim zamanı 13.7, II. derim zamanı 14.3, III. derim 14.1 iken I. derim zamanı 2. aydan itibaren TSÇKM miktarı 15.6, 12.8, 11.5'e kadar düşmüştür (Şekil 4.30).



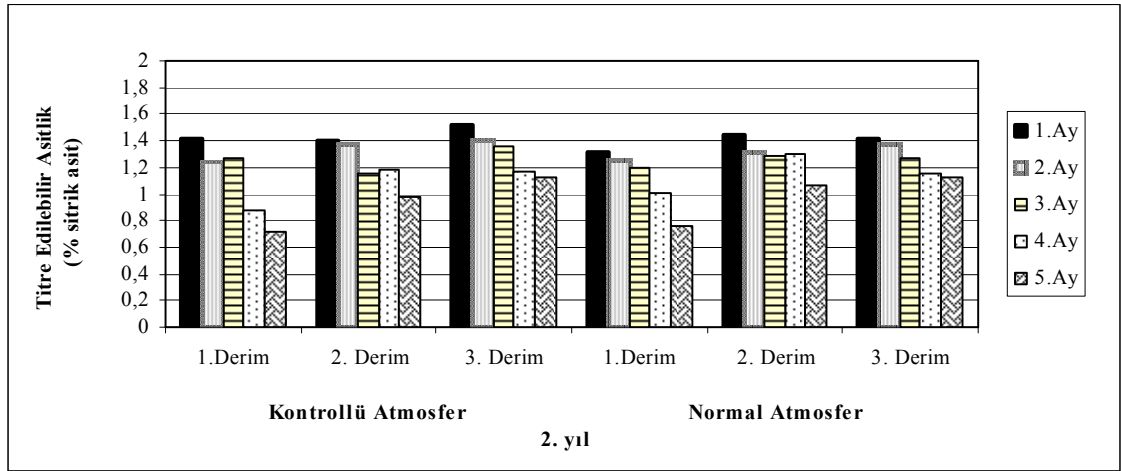
Şekil 4.30. Farklı zamanlarda derilen NA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki meyve TSSKM (%) miktarı değişimleri.



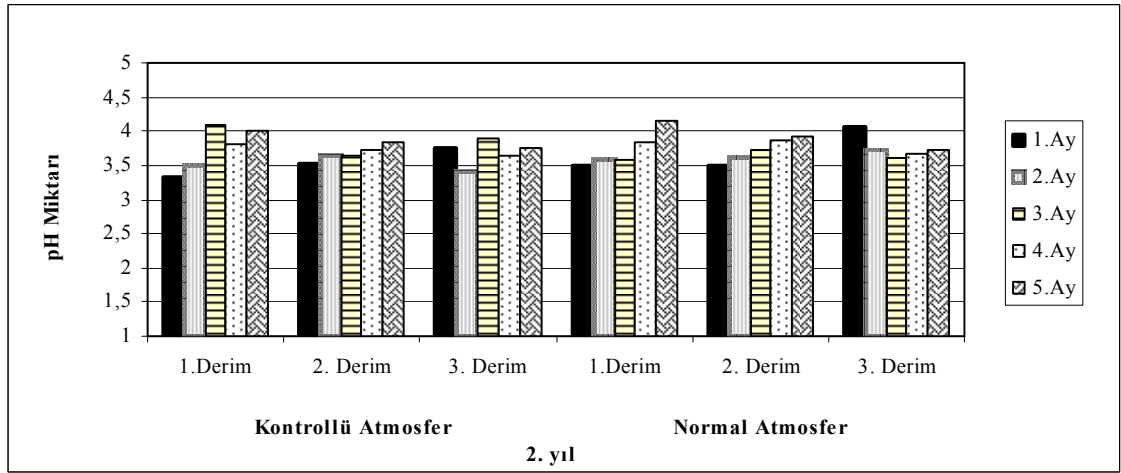
Şekil 4.31. Farklı zamanlarda derilen KA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki meyve TSSKM (%) miktarı değişimleri.

2003-2004 derim-depolama sezonunda 20°C'de 8 günlük raf ömrü TEA ve pH değişimi incelenmemiştir. 2004-2005 derim-depolama sezonunda KA I. derim 1.ay sonunda 1.4 olan TEA depolama sonunda 0.71'e düşmüştür. KA II. derim 1. ay sonunda 1.4 olan TEA değeri 1.0'e, III. derim 1.5 den iken 1.1'e düşmüştür (Şekil 4.32). NA ve KA asitlik değişimi bakımından çok yakın değerler almıştır.

2004-2005 derim-depolama sezonu KA raf ömrü pH değeri muhafaza ilerledikçe artış göstermiştir. Örneğin I. derim 1.ay pH 3.4, II. derim 3.5, III. derim 3.8 olmuştur (Şekil 4.33). NA'da muhafaza edilen meyvelerin pH değişimi ise genellikle hafif artış eğiliminde olmuştur. Derim zamanları dikkate alındığında meyve olgunlaşması ilerledikçe pH'da artış olduğu görülmüştür.



Şekil 4.32. Farklı zamanlarda derilen KA'da ve NA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinde 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki titre edilebilir asitlik değişimleri.



Şekil 4.33. Farklı zamanlarda derilen NA ve KA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinin 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki pH değişimleri.

Her iki denemede muhafaza süresince aylık olarak yapılan tat ve görünüş değerlendirmeleri incelendiğinde olgunlaşma ile birlikte meyve tat puanının arttığı saptanmıştır. Denemenin birinci yılında KA'da muhafaza edilen meyvelerde tat gelişimi NA'da muhafaza edilenlere göre daha yavaş gelişmiştir. I. derim'de depolamanın 3. ayı sonunda meyve tat gelişimi ideal olgunluğa ulaşmış ve 4 puan almıştır. II. derim zamanı ise meyve tat gelişimi 2. ayda sonunda puanı ortalama 4 puana ulaşmıştır. III. derim ile IV. derim zamanında derilen meyveler ise 1. ay sonunda sırası ile 4.3 ve 4.5 puan olarak ideal yeme tadına ulaşmışlardır (Çizelge 4.3). NA muhafazasında genel olarak ilk ay sonunda yeme olgunluğuna gelerek 4 puan civarına yükseldikten sonra meyve tat gelişimi muhafazanın 3. ve 4. ay sonunda gerileyerek ortalama 2-3 puana düşmüştür. Muhafaza süresi ile meyve görünüşü arasında ters bir ilişki vardır. Özellikle NA

muhafazasında muhafaza süresi uzadıkça geç derilen meyveler (III. derim ve IV. derim zamanı) erken derilen meyvelere göre (I. derim ve II. derim zamanı) meyve görünüş kalitesini daha hızlı kaybederek 3. aydan itibaren görünüş puanlamasında düşüş gözükmüş ve 5 puandan 3'e düşmüşlerdir (Çizelge 4.3). I. ve II. derim zamanında derilen meyvelerin görünüşleri KA muhafazası sonuna kadar bir değişikliğe uğramamışlar ve kalitelerini koruyabilmişlerdir.

İkinci deneme yılında KA muhafazasında meyvelerde en iyi tat gelişimi II. derim meyvelerinde olduğu saptanmıştır. 1.ay sonunda 4 puan alan meyveler muhafazanın 3. ve 4. ayında en ideal yeme olumuna ulaşarak 5 puan almıştır. I. derim meyvelerinin KA'da meyve tat gelişimleri çok fazla ilerleyememiştir. En fazla 3 puan aldıktan sonra muhafazanın son ayında meyve tadında bozulmalar meydana gelmiştir. NA muhafazasında ise en ideal tat gelişimi 3. derim meyvelerinde meydana gelmiştir. Bunu II. derim zamanı izlerken I. derim meyvelerinde tat gelişimi 3.aydan itibaren düşüş göstermiştir.

Meyve görünüş puanlaması, KA muhafazasında II. ve III. derim meyvelerinde derim zamanını kıyasla daha uzun süre görünüşünü korumuştur. NA'da muhafaza edilen I. derim meyvelerinin görünüşü II. ve III. derim zamanlarına göre daha hızlı düşmüştür. Olgunlaşma ile birlikte meyve tat puanı artış göstermiştir. Bu artış NA'da muhafaza edilen meyvelerde KA'da muhafaza edilenlere göre daha hızlı meydana gelmişse de sonraları daha hızlı kaybetmiştir. KA'da muhafaza edilen meyveler görünüş puanlamasından muhafazanın ilk 3 ayında yaklaşık 5 puan alırken NA'da muhafaza edilen meyveler görünüş puanlaması muhafazanın ikinci ayından itibaren düşmeye başlamış ve muhafaza sonuna kadar sürekli olarak düşüş göstermiştir.



Çizelge 4.3. Farklı zamanlarda derilen NA ve KA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinin 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki gelişen tat ve görünüş değişimleri.

Derim Zamanı	Muhafaza Süresi	Tat		Görünüş	
		KA	NA	KA	NA
I.	1.ay	1	4.4	5.0	5
	2. ay	2.6	4.0	5.0	4.6
	3. ay	4.0	4.0	5.4	3.8
	4.ay	4.2	2.0	4.6	3.2
	5.ay	3.3	2.0	3.8	3.0
II.	1.ay	2.6	4.3	5.0	3.3
	2. ay	3.5	3.0	4.6	3.0
	3. ay	4.2	3.0	4.0	3.0
	4.ay	4.0	3.3	3.5	3.0
	5.ay	4.0	3.0	3.3	2.6
III.	1.ay	4.3	3.6	4.6	3.4
	2. ay	3.4	4.0	3.8	3.0
	3. ay	3.0	3.0	3.4	3.0
	4.ay	3.2	1.7	3.3	2.0
	5.ay	2.5	1.3	3.0	2.0
IV.	1.ay	4.5	2.7	4.5	3.3
	2. ay	4.2	4.3	4.2	3.0
	3. ay	3.3	2.0	3.4	2.0
	4.ay	3	2.0	3.2	1.4
	5.ay	2.5	1.3	3.0	1.0

Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda derilen NA ve KA'da muhafaza edilen Hayward kivi çeşidinin 20°C'deki raf ömrü sonrasındaki gelişen tat ve görünüş değişimleri.

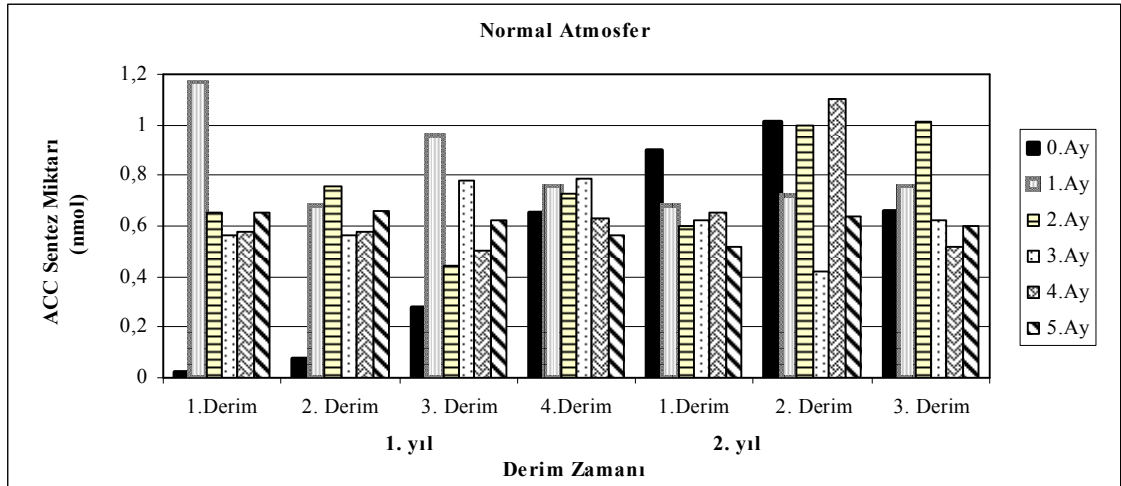
Derim Zamanı	Muhafaza Süresi	Tat		Görünüş	
		KA	NA	KA	NA
I.	1.ay	1.2	4.6	5	3.8
	2. ay	3.0	2.8	4.8	2.8
	3. ay	3.0	2.2	4.5	2.0
	4.ay	2.8	1.0	2.8	1.8
	5.ay	0	0	0	0
II.	1.ay	3.6	3.8	5.0	4.2
	2. ay	4.2	4.0	4.8	3.8
	3. ay	4.8	3.4	4.8	3.4
	4.ay	4.8	2.6	4.4	3.1
	5.ay	3.2	1.0	3.4	1.4
III.	1.ay	4.2	4.8	5.0	4.0
	2. ay	4.4	4.4	4.6	3.8
	3. ay	3.6	3.8	4.6	3.6
	4.ay	4.6	3.8	4.4	3.0
	5.ay	2.8	1.2	3	1.3

#### 4.12 . ACC Sentez Miktarı

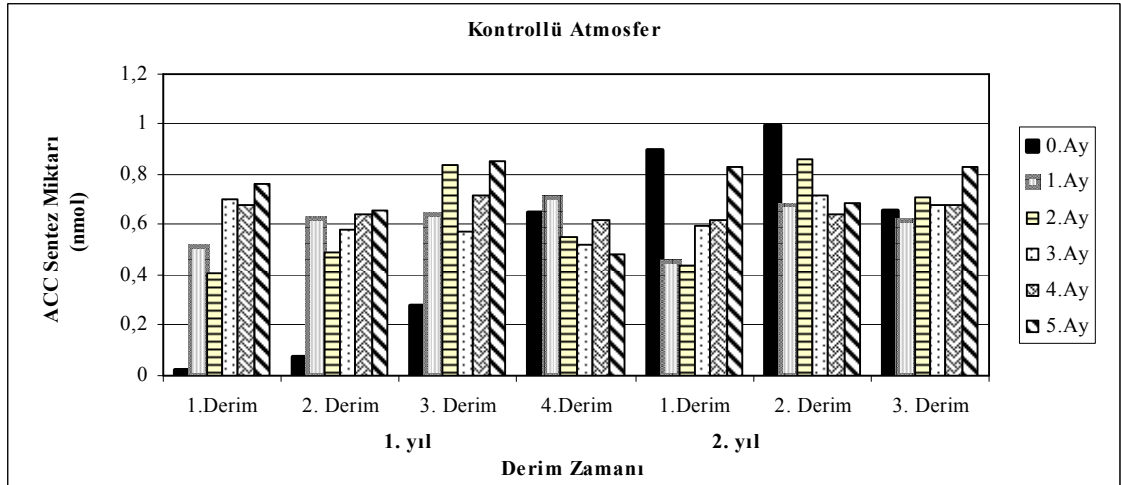
Her iki deneme yılında “Hayward” kivi çeşidinin tüm derim zamanlarında muhafaza süresince ACC sentez miktarı değişimi izlenmiştir (Ek-16.1 ve Ek-16.2).

Denemenin birinci yılında I. derim meyveleri ACC miktarı 0.02 nmol iken II. derim 0.1, III. derim 0.3 ve IV. derim 0.7 nmol olarak ölçülmüştür. NA muhafazasında ACC miktarında çok ani bir artış meydana gelerek I. derim 1.ay sonunda 1.20 nmol, II.derim 0.7 nmol’e III. derim 1.0 nmol ve IV. derim 0.8 nmol’e yükselmiştir (Şekil 4.34). KA’da 1. ay sonunda ACC sentez üretim miktarı artış göstermiş ve I. derim 0.5 nmol’e, II.derim 0.6 nmol III.derim 0.6 nmol ve IV.derim 0.7 nmol’e yükselmiştir (Şekil 4.35). KA ve NA muhafazasında ACC sentez miktarında 1. ay sonunda çok hızlı bir artış meydana gelmiş ve bu artış muhafazanın 2. ayı sonuna kadar devam etmiştir. NA meyveleri ACC üretim artışı en fazla 1. ay sonunda meydana geldiği için sonraki aylarda bu hız azalarak devam etmiştir. KA, meyvelerdeki ACC hızını baskı altına aldığı için üretim tüm muhafaza periyoduna yayılmıştır.

Ölçümlere göre ikinci deneme yılında derim zamanı ACC sentez üretim miktarı birinci deneme yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Muhafaza süresince yapılan ölçüm sonuçlarına göre I. derim zamanı 0.9 nmol, II. derim zamanı 1.0, III. derim 0.7 nmole olarak ölçülmüştür. NA’da I. ay ACC miktarı I. derim 0.7, II.derim 0.7, III. derim 0.8 nmol olarak ölçülmüştür (Şekil 4.34). KA’da 1. ay sonunda hızlı bir şekilde düşüş gösteren ACC I. derim meyvelerinde 0.5 nmol, II. derim 0.7, III. derim 0.6 nmole’e düşmüştür (Şekil 4.35).KA meyvelerinin ACC sentez miktarı 1. aydan itibaren hafif artış göstererek muhafaza sonunda 0.8, 0.6 ve 0.8 nmol’e ulaşmıştır. NA’da ise II. derim zamanı I. ve III. derim zamanına göre daha yüksek ACC sentez olduğu saptanmıştır. KA’da II. derim ise derimler arasında ACC sentez üretimi bakımından çok önemli fark olmamıştır.



Şekil 4.34. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince ACC sentez miktarı (nmol) değişimleri.



Şekil 4.35. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince ACC sentez miktarı (nmol) değişimleri.

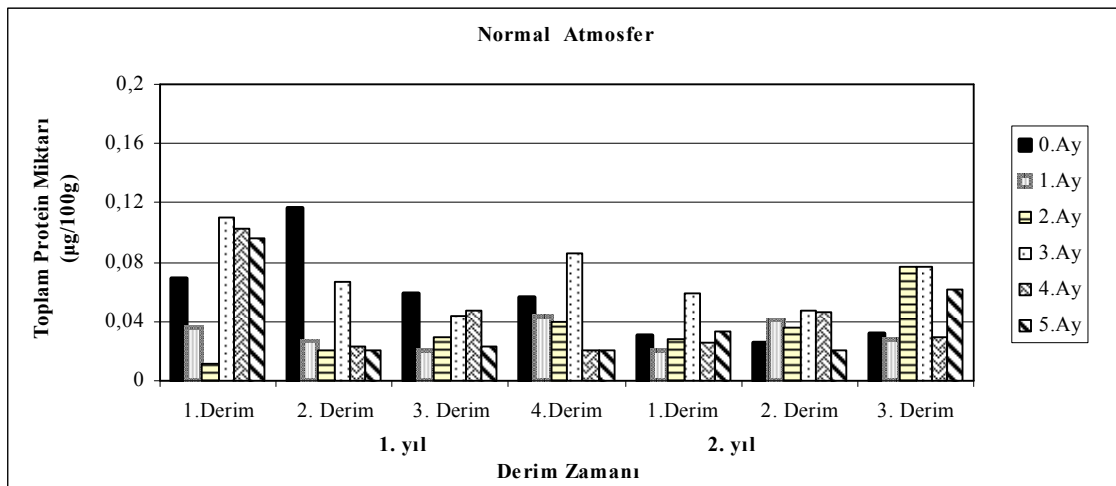
#### 4.13 . Toplam Protein Miktarı

Denemenin her iki yılında "Hayward" kivi çeşidinin tüm derim zamanlarında muhafaza süresince toplam protein miktarı değişimi tespit edilmiştir. Derim zamanlarına ve muhafaza koşullarına göre toplam protein miktarı incelendiğinde derim zamanları arasındaki farkın çok büyük olmadığı saptanmıştır. Buna karşın II. derim zamanında derilen meyvelerin derim zamanındaki protein miktarı 0.12 mg/gTA ile en yüksek toplam protein içeriğine sahip derim olmuştur .

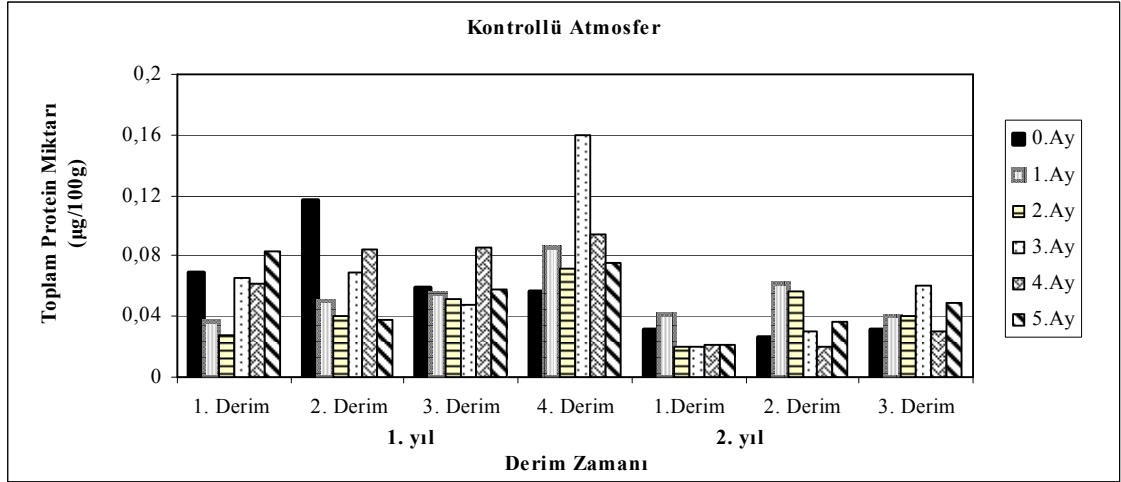
Genel olarak hem KA ve hemde NA muhafazasında "Hayward" kivi meyvesinin toplam protein miktarlarında muhafazanın ilk 2-3 ayında derim zamanına göre bir düşüş son iki ayda ise bir yükseliş olduğu görülmüştür. Fakat KA muhafazasındaki artış NA

muhafazasına göre daha fazla olmuştur (Şekil 4.36 ve Şekil 4.37). Buna göre I. derim zamanında 0.07 mg/gTA olan toplam protein miktarı muhafaza sonunda 0.08, II. derim zamanında 0.12 mg/gTA iken muhafaza sonunda 0.03 mg/gTA ve III. derim zamanında 0.06 mg/gTA iken yine 0.06 ve IV. derim zamanında 0.06 mg/gTA iken 0.08 olarak ölçülmüştür. NA muhafazasında ise toplam protein miktarlarında muhafazanın ilk iki ayında düşüş eğilimine girerken 3. ayında genel olarak bir yükseliş eğilimi göstermiş fakat yine son iki ayında düşüş eğilimine geçmiştir.

İkinci deneme yılında birinci yıl ile karşılaştırıldığında hem KA ve hem de NA'da muhafaza edilen "Hayward" kivi meyvelerinin genel olarak toplam protein miktarlarının daha düşük olduğu saptanmıştır. İkinci deneme yılında I. derim ve II. derim zamanında 0.03 mg/gTA olan toplam protein miktarı III. derim zamanında ise 0.03 olarak ölçülmüştür. Genel olarak "Hayward" kivi meyvesinde toplam protein miktarının çok düşük olduğu saptanmıştır. NA'da muhafaza edilen meyvelerin protein miktarı KA'da muhafaza edilen meyvelere göre muhafaza süresince daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Muhafaza süresince toplam protein miktarında yine hafif değişimler olmuştur. Muhafaza süresince bir düşüş eğilimi olduğu belirlenmiştir. Toplam protein içeriğinin gerek derim zamanı gerekse muhafaza süresi içerisinde düzenli bir artış veya düşüş saptanmıştır. NA ve KA muhafazası sırasında artışlar ve düşüşler saptanmıştır (Şekil 4.36 ve 4.37).



Şekil 4.36. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince toplam protein miktarı (mg/gTA) değişimleri.



Şekil 4.37. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince toplam protein miktarı (mg/gTA) değişimleri.

#### 4.14 . Toplam Protein Profilleri

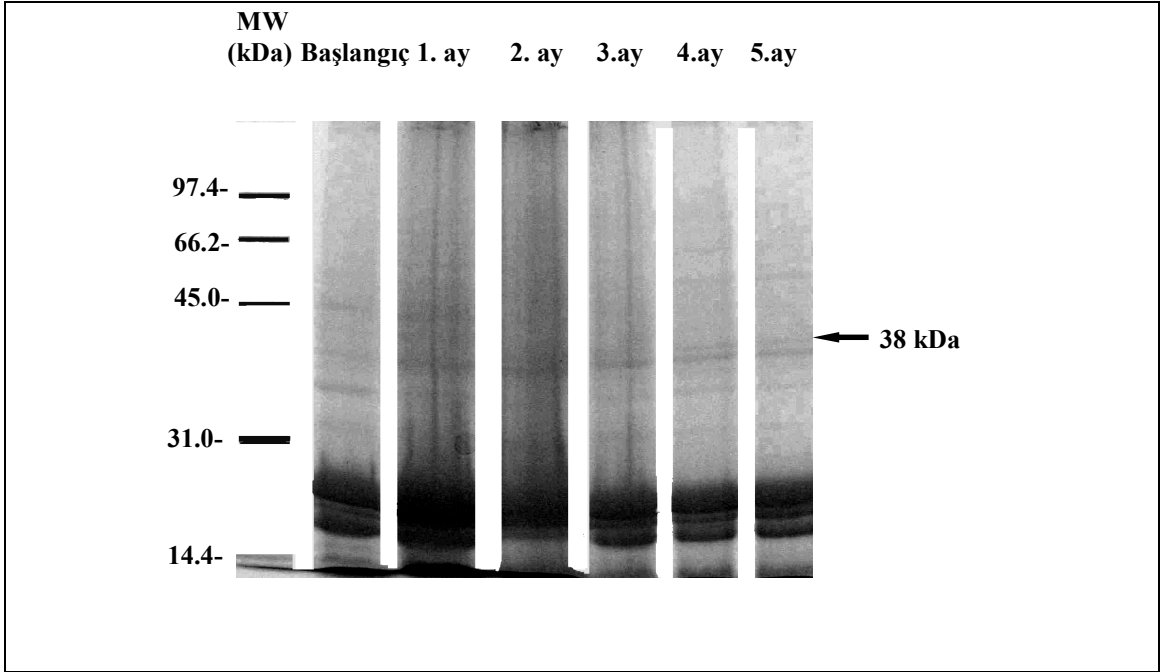
Bu bölümde farklı zamanlarda derilerek KA ve NA şartlarında muhafaza edilen “Hayward” kivi meyvesinin etilen biyosentezi ile ilişkili olması muhtemel protein profillerinin karşılaştırılması esas alınmıştır. Bu amaçla her iki deneme yılında da SDS-PAGE yöntemi kullanılarak protein jel profilleri görüntülenmiştir. Buna göre, birinci deneme yılı KA'da depolanan meyvelerin protein jel profilinin genelinde derim zamanlarının ve muhafaza sürelerinin arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Jel görüntülerinde KA meyvelerinin protein profillerinin bir birine çok benzer olduğu bulunmuştur (Şekil 4.39, 4.41, 4.43 ve 4.45). Yani KA meyvelerinde muhafaza süresince derim zamanları arasındaki farkı gösterecek farklı bir protein profili görüntülenememiştir.

Bunun yanında aynı deneme yılına ait “Hayward” kivi meyvelerinin NA muhafazasından I., II., III. ve IV. derim zamanında derilen meyvelerin jel fotoğraflarından elde edilen görüntüleri incelendiğinde muhafaza süreleri ile derim zamanları arasında değişik protein profilleri saptanmış; ancak bunların arasında 38 kDa ağırlığındaki bir protein bandının varlığı dikkat çekmiştir. Bu ilgili protein bandı özellikle I. derim zamanında muhafazanın 4. ve 5. aylarında görüntülenirken II. derim zamanlarında muhafazanın 3. ayından itibaren 4. ve 5. ayında görüntülenmiştir (Şekil 4.38, 4.40). III. derim zamanında derilen meyvelerde ise muhafazanın 3. ayında ve 4. aya ait jel görüntülerinde 38-kDa ağırlığında bir protein profili yine belirlenmiştir

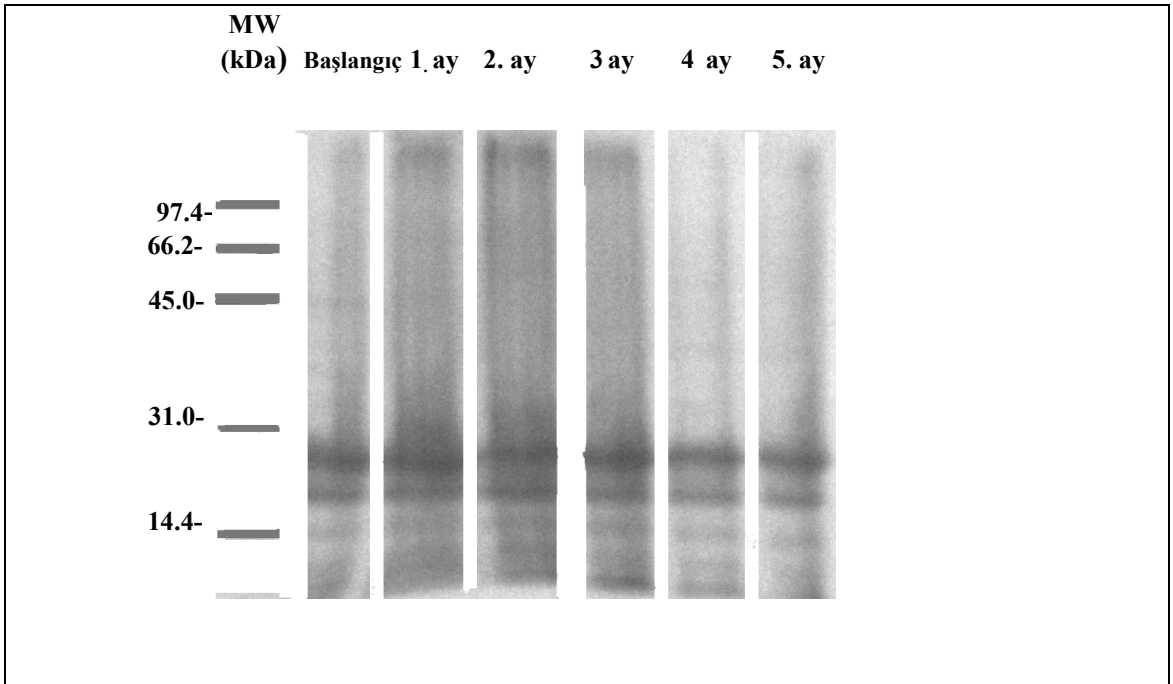
(Şekil 4.42). 38-kDa protein bandı IV. derim zamanında derilen meyvelerde 1. aydan itibaren ve 5 ay süresince görüntülenmiştir (Şekil 4.44).

İkinci deneme yılına ait protein jel profilleri incelendiğinde ise I.derim zamanında derilerek KA'da muhafaza edilen meyvelerin protein jel profilleri incelendiğinde muhafazanın 4. ve 5. ayına ait jel görüntüsünde 30-kDa ağırlığında bir band görüntülenirken; aynı derim zamanının 1. ayında ise 48-kDa molekül ağırlığına sahip başka bir bant daha görüntülenmiştir (Şekil 4.47). Fakat II. ve III. derim zamanlarında derilerek KA'da muhafaza edilen örneklerin jel fotoğraflarında bir birinden farklı bir görüntüye rastlanmamıştır (Şekil 4.49 ve 4.51).

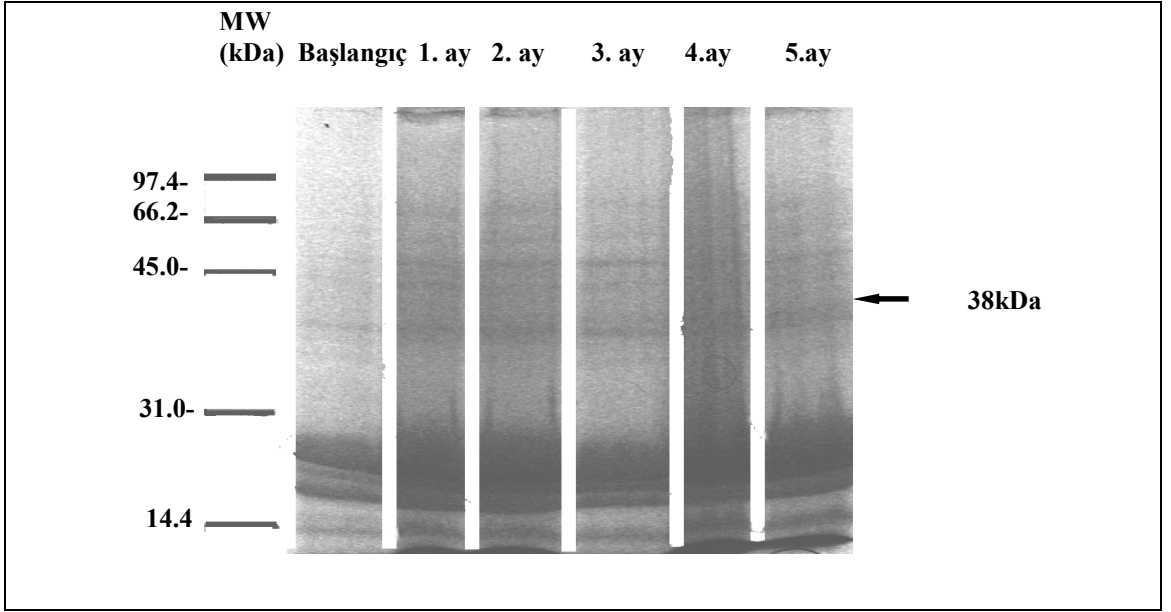
I. derim, II. derim ve III derim zamanında derilerek NA'da muhafaza edilen meyvelerin jel fotoğraf görüntüleri incelendiğinde ise muhafazanın 4. ve 5. ayında 38-kDa protein bandı görüntülenmiştir. I. derim meyvelerinde 38 kDa proteininden başka 51, 59 ve 68 kDa ağırlığında üç farklı protein daha görüntülenebilmiştir (Şekil 4.46). Bunun yanında II. derim zamanında 36-kDa ağırlığında bir protein bandı ile ayrıca muhafazanın son iki ayında 56-kDa ağırlığında bir başka protein bandının varlığı da dikkat çekmiştir (Şekil 4.48 ve 4.50).



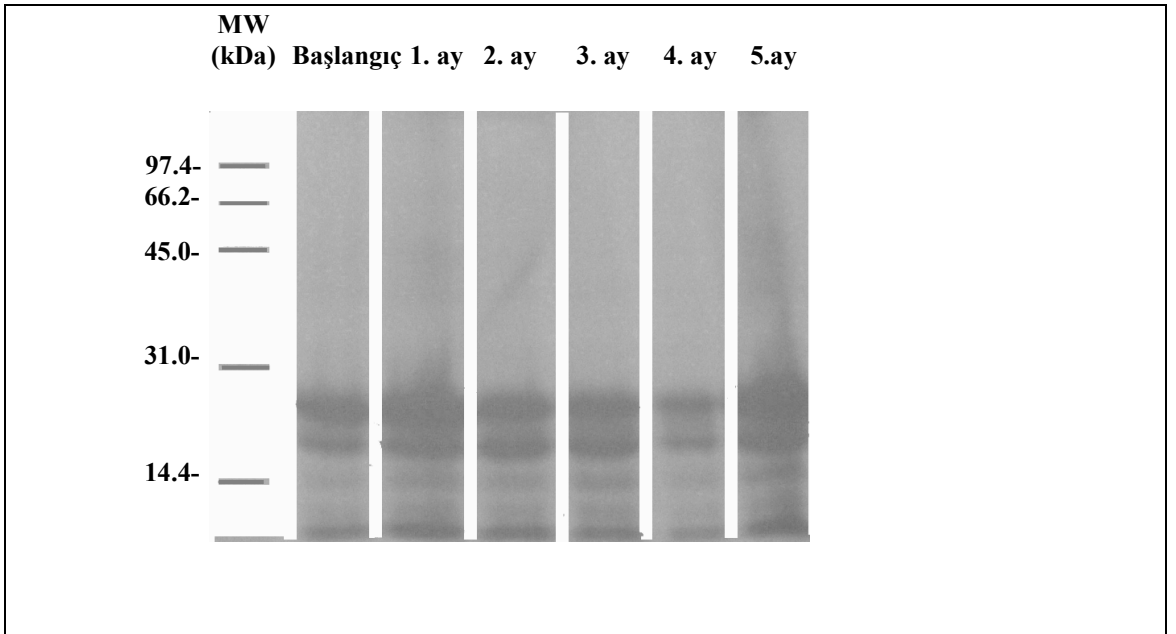
Şekil 4.38. I. Derim zamanı NA'e ait protein profilleri (2003-2004).



Şekil 4.39. I. Derim zamanı KA'e ait protein profilleri (2003-2004).

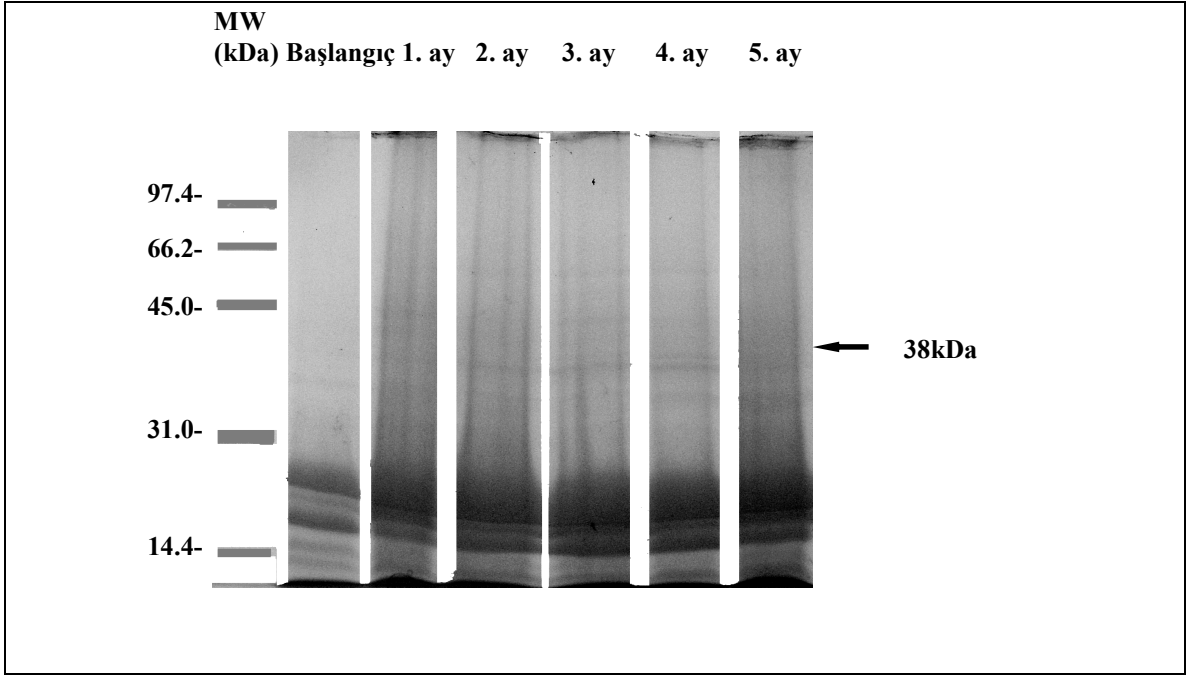


Şekil 4.40. II. Derim zamanı NA'e ait protein profilleri (2003-2004).

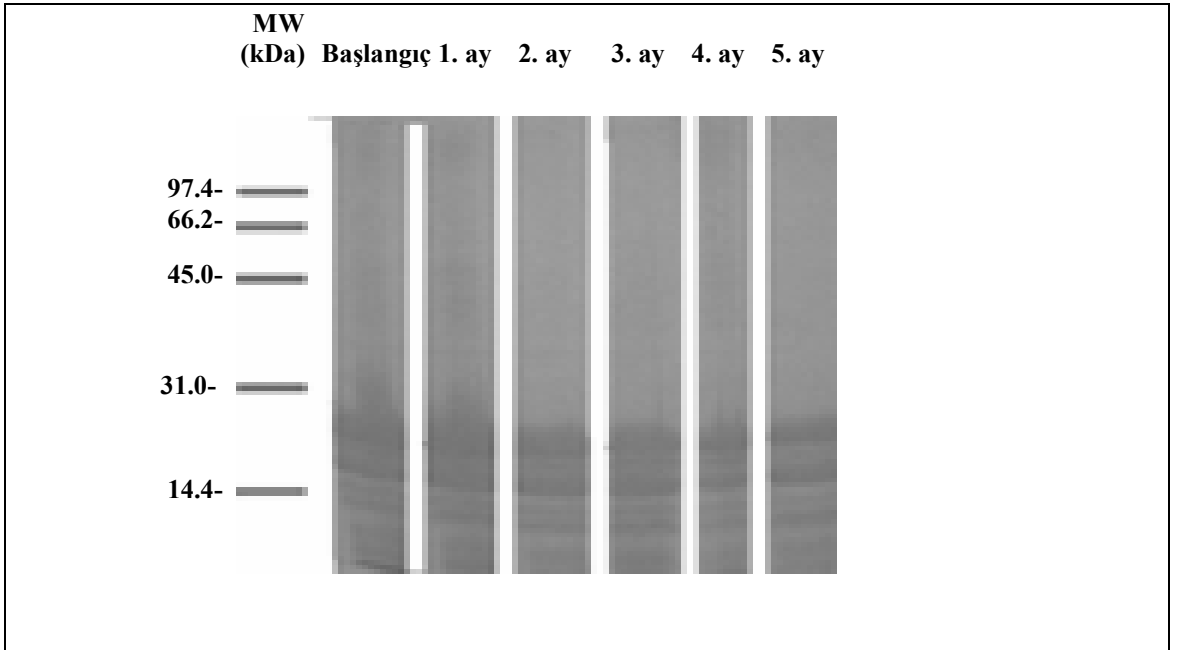


Şekil 4.41. II. Derim zamanı KA'e ait protein profilleri (2003-2004).

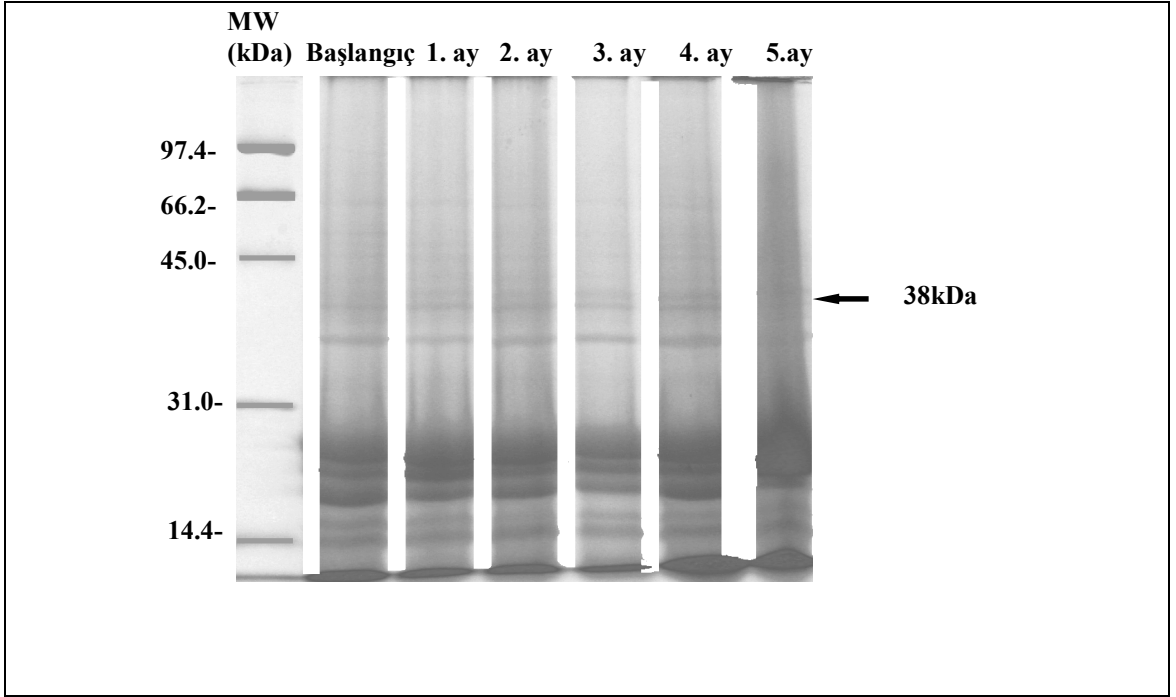




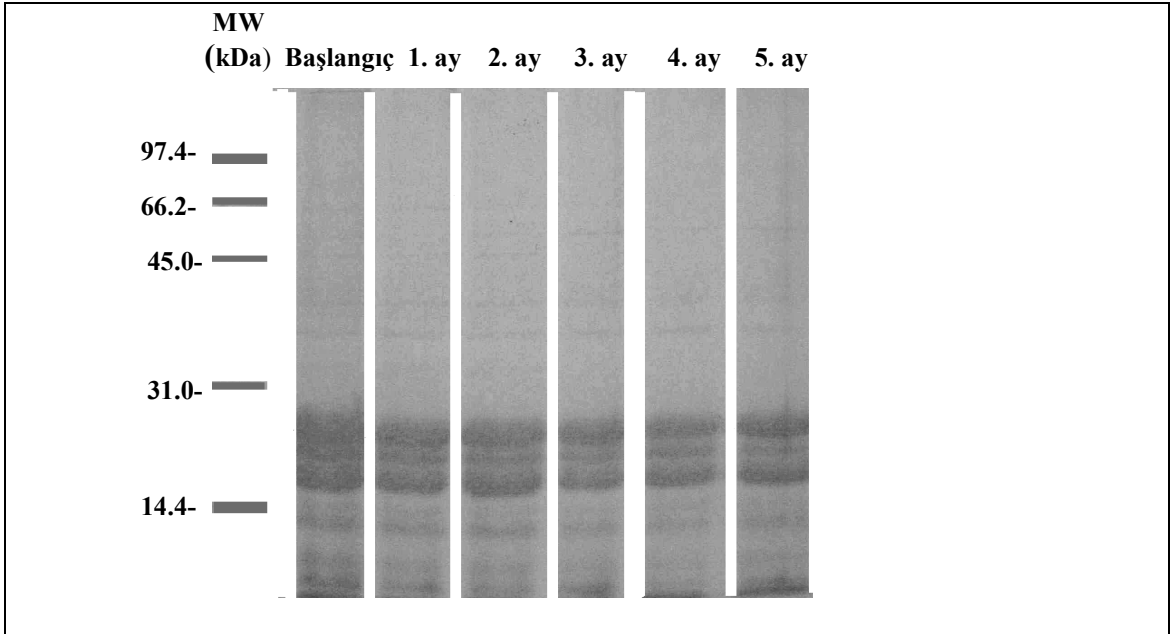
Şekil 4.42. III. Derim zamanı NA'e ait protein profilleri (2003-2004).



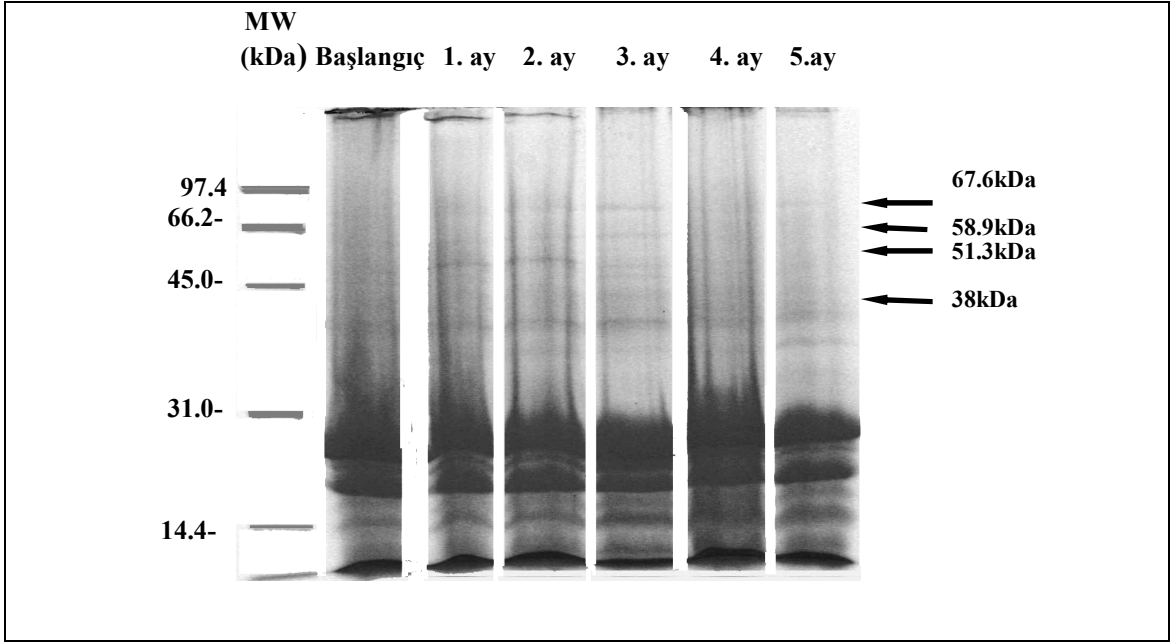
Şekil 4.43. III. Derim zamanı KA'e ait protein profilleri (2003-2004).



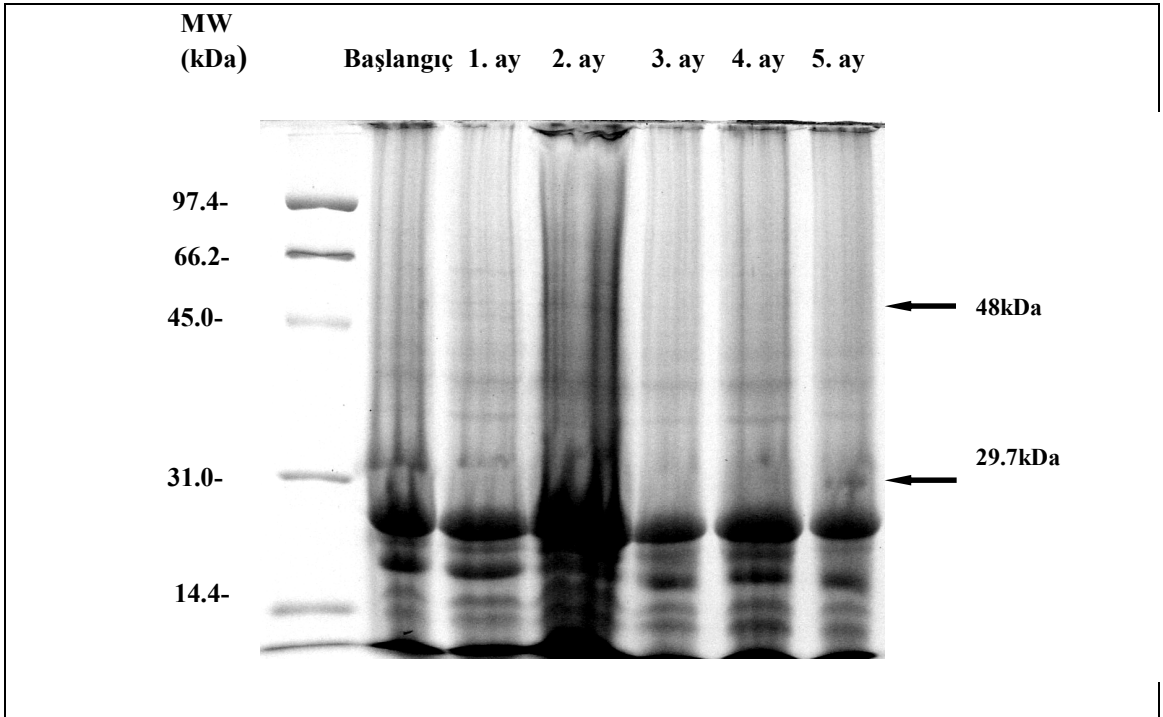
Şekil 4.44. IV. Derim zamanı NA'ya ait protein profilleri (2003-2004).



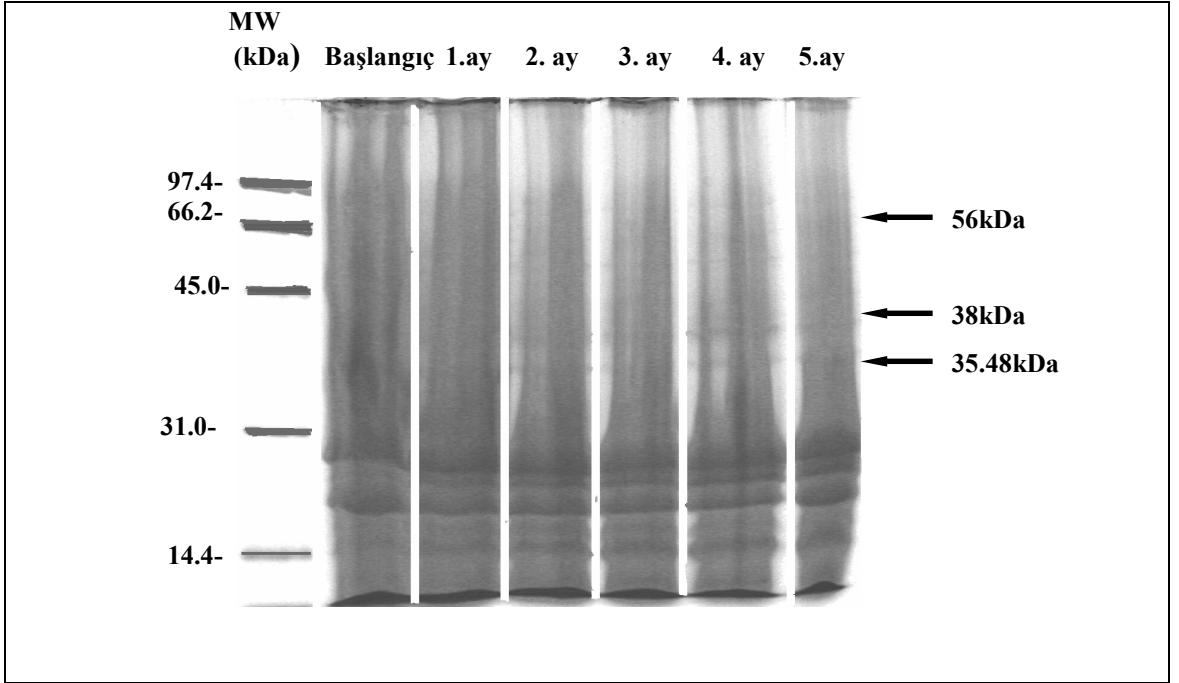
Şekil 4.45. IV. Derim zamanı KA'e ait protein profilleri (2003-2004).



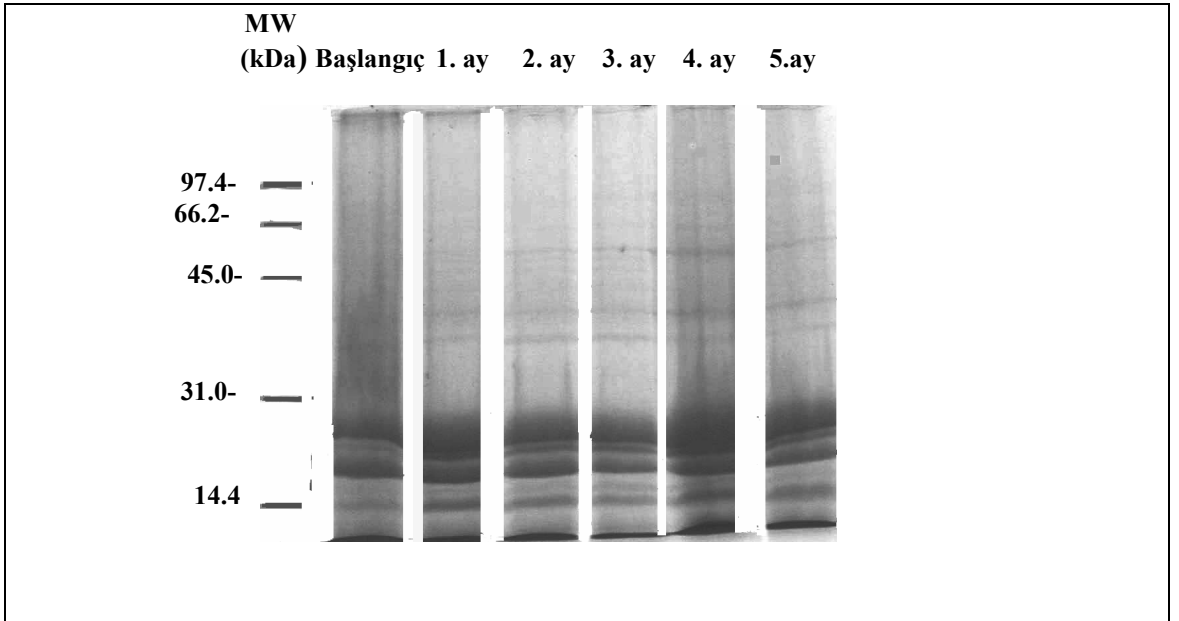
Şekil 4.46. I. Derim zamanı NA'ya ait protein profilleri (2004-2005).



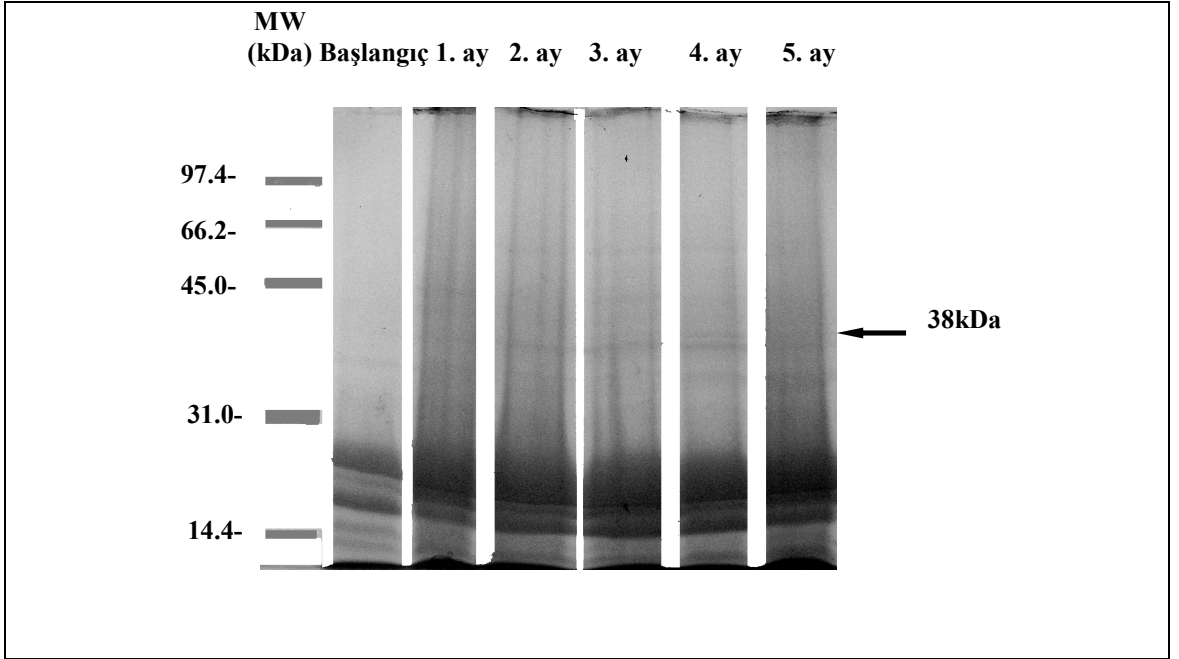
Şekil 4.47. I. Derim zamanı KA'ya ait protein profilleri (2004-2005).



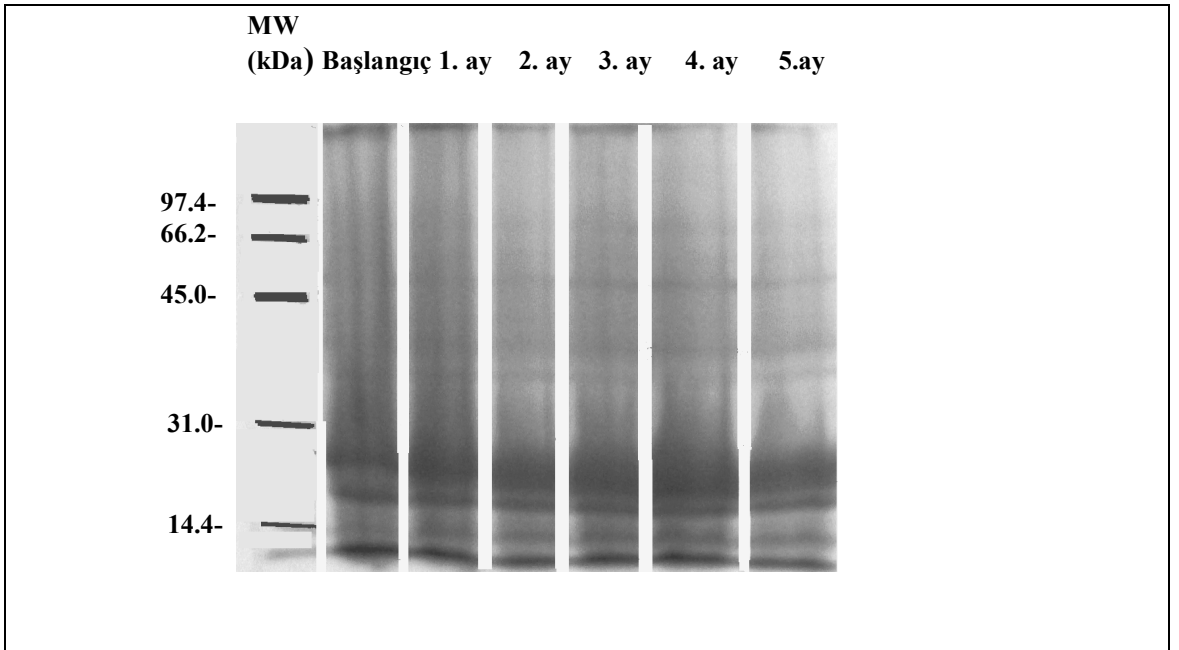
Şekil 4.48 II. Derim zamanı NA'ya ait protein profilleri (2004-2005).



Şekil 4.49 II. Derim zamanı KA'ya ait protein profilleri (2004-2005)



Şekil 4.50. III. Derim zamanı NA'ya ait protein profilleri (2004-2005).



Şekil 4.51. III. Derim zamanı KA'ya ait protein profilleri (2004-2005).

## 5 . TARTIŞMA

Diğer bölümlerde ayrıntılı biçimde belirtildiği gibi, denemelerin birinci yılında TSÇKM değerleri baz alınarak “%4.5-5.5, %5.6-6.5, %6.6-7.5 ve %9.5-10.5” dört farklı zamanında, denemenin ikinci yılında ise, yine TSÇKM miktarı “%4.5-5.5, %5.6-6.5, %6.6-7.5” olacak şekilde üç farklı zamanda derilen “Hayward” kivi meyveleri NA ve KA’da (%2 O<sub>2</sub> ve %5 CO<sub>2</sub>) 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında 5 ay boyunca muhafaza edilmiştir. KA ve NA koşullarında depolanan meyvelerde, meyve eti sertliği (N), TSÇKM miktarı (%), titre edilebilir asitlik (% sitrik asit) miktarı ve pH değişimi, meyve eti renk değeri olan L(parlaklık), a\*(+kırmızı,-yeşil), b\*(+sarı,-yeşil) değişimleri, etilen üretim miktarı ( $\mu\text{lC}_2\text{H}_4/\text{kg/sa}$ ), ACC (nmol) miktarı, çözünür şekerlerden fruktoz, glikoz, sakkaroz (g/l) miktarı, toplam protein miktarı (mg/gTA) ve meyvelerde muhafaza süresince meydana gelen tat ve görünüş değişimleri incelenmiştir. Ayrıca, her ay 0°C’den çıkarılan meyvelerin 20°C’de 8 günlük raf ömrü sonundaki kalitelerini belirlemek amacı ile meyve eti sertliği (N), TSÇKM miktarı (%), titre edilebilir asitlik (% sitrik asit) miktarı ve meyvelerde muhafaza süresince meydana gelen tat ve görünüş değişimleri de izlenmiştir. Ayrıca, NA ve KA’nın “Hayward” kivi meyvelerinin etilen biyosentez mekanizmasına etkisini belirlemek amacı ile SDS-PAGE yöntemi kullanılarak toplam protein profilleri görüntülenmiştir. Böylece, etilen biyosentezinden sorumlu protein bantlarının belirlenmesi de çalışma kapsamında ele alınmıştır.

Çalışmaların sonucu itibarıyla, diğer birçok araştırmacının da (Sawanobori ve Shimura 1990; Gao ve ark. 1994; Battistelli ve ark. 1996; Manolopoulou ve Papadopoulou 1997, Kaynaş ve ark. 1999) saptadığı gibi buradaki çalışmalarda da “Hayward” kivi meyvesinin büyümesi ve gelişmesi her iki deneme yılında da ilk 4-5 haftalık süre içinde hızlı bir artış gösterdikten sonra büyüme artışının giderek yavaşladığı ve sonraki haftalarda daha düşük hızda devam ettiği görülmüştür. Deneme sonuçlarına göre “Hayward” kivi meyvesinin çap ve boy büyümesinin basit sigmoid bir eğri olduğunu söylemek mümkündür. **Görüldüğü gibi, araştırmacıların çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar buradaki bulguları destekler niteliktedir.**

Muhafaza süresini kısıtlayan önemli kalite kriteri olan ağırlık kaybı miktarını KA muhafazası, NA muhafazasına göre belirgin şekilde yavaşlatmıştır. McDonald (1990) kivi depolamasında ağırlık kaybının %3-4'ü geçmesi halinde kabukta buruşmanın gözle algılanır olduğunu belirtmiştir. Meyvelerde solunumla oluşan kayıp çok az olup; asıl kayıp fiziksel olarak yüzeyden oluşan kayıptır. **Buradaki çalışmada, ayrıca erken derilen meyvelerin ağırlık kaybının geç derilen meyvelere göre daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre erken derilen meyvelerin ağırlık kaybının geç derilen meyvelere göre daha hızlı olma sebebini yüzey hacim oranına bağlamak mümkündür. Nitekim erken derilen meyvelerin geç derilenlere göre daha az hacime buna karşın daha fazla meyve yüzeyine sahip olması erken derilen meyvelerde su kaybının artmasına sebep olmaktadır.** Özer ve ark. (1997) ile Kaynaş ve ark. (1999) da. yaptıkları çalışmada muhafaza ve raf ömrü uzadıkça % ağırlık kaybının önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir; bu araştırma sonuçları bizim çalışmamız ile ağırlık kaybı açısından uygunluk içindedir.

Kivi muhafazasının en önemli problemlerinden biri meyve eti yumuşamasıdır. Kivide meyve yumuşaması bir çok 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 (Macrea ve Redgwell 1992). **Buradaki çalışmada da; ayrıca ortamdaki etilen konsantrasyonuna bağlı olarak meyve eti yumuşama hızının değiştiği saptanmıştır.** Lau ve ark. (1984) da, etilen üretimi için fazla miktarda ACC birikiminin meyve eti sertliğinin düşmesinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. NA'da 0°C'de 8-10 haftalık muhafaza sonunda meyve eti sertliği hızla düşerek meyvenin pazarlamasını sınırlandırmaktadır. **Bu açıdan değerlendirilirse buradaki çalışma sonunda özellikle NA muhafazasında diğer meyvelerin aksine, kivi meyvesinde muhafazanın ilk dönemlerindeki meyve eti yumuşaması, sonraki dönemlere göre daha belirgin olmuştur.**

Olgunlukla birlikte giderek azalan meyve eti sertliği derim zamanında TSÇKM'si %4.5-5.5 ve %5.6-6.5 olan meyvelerde hem derim olumunda hem de muhafaza sonunda geç derilenlere göre daha fazla bulunmuştur. KA'da 0°C'de muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliğinin NA'da muhafaza edilenlere göre önemli lde yüksek olduğu saptanmıştır. Derim zamanı ilerledikçe, yani olgunlaşma ilerledikçe meyve eti sertliğindeki azalmalar daha çok belirginleşmiştir. Bununla birlikte, KA muhafazası süresince tüm derim zamanlarında meyve eti sertliği korunmuştur. Diğer taraftan NA'da muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliği derimden 30 gün sonra hızlı bir düşüş göstermiş ve bu düşüş özellikle nc ve dördüncü derim zamanlarında derilen meyvelerde daha hızlı meydana gelmiştir. **Bu sonuçlar bize meyve etindeki bu hızlı yumuşamanın nedeninin, büyük oranda, etilen üretimindeki yoğun artışın bu döneme rastlamasından kaynaklandığını göstermektedir. KA'da muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliklerinde ise; aynı düşüş gözlense de, bu düşüş NA muhafazasına göre daha sınırlı kalmıştır. KA muhafazası etilen üretimini sınırlayarak meyve eti sertliğinin hızla düşüşünü yavaşlatmaktadır. Keza, bu konuda yapılan çalışmaların hemen hemen hepsi etilen üretim hızı ile meyve eti yumuşaması arasında çok önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir.** Bu açıdan, Arpaia ve ark. (1982); McDonald ve Harman (1982), Arpaia ve ark. (1984), Lau ve ark. (1984), zer (1997), Kaynaş ve ark. (1999)'nın "Hayward" kivi çeşidinde yapmış oldukları çalışmalarda etilen üretimine bağlı olarak meyve eti sertliğinde önemli düşüşlerin olduğu bildirilmiştir.

Muhafaza süresince ve meyve olgunluğu ilerledikçe derim zamanlarına bağlı olarak meyvelerdeki TSÇKM miktarı artış göstermiştir. Muhafazanın ilk aylarında meydana gelen hızlı artış muhafaza sonuna doğru azalmıştır. Birinci deneme yılında erken derilen meyvelerin TSÇKM miktarları ile geç derilen meyvelerin TSÇKM miktarı muhafaza sonunda birbirine çok yaklaşmıştır. Fakat ikinci deneme yılında erken derilen meyvelerin TSÇKM miktarları geç derilen meyvelerin TSÇKM miktarına göre daha az artış göstermiştir. **Büyük bir kısmını şekerlerin ve diğer karbonhidratların oluşturduğu TSÇKM değerindeki bu değişimler meyve karbonhidrat yapısındaki değişimlerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca üründe meydana gelen su kaybı da TSÇKM artışında etkili olmaktadır. Solunumun ana bileşikleri olması nedeni ile**



şekerlerde hızlı değişim olmaktadır. Bu değişimler ise, karbonhidrat metabolizmasındaki hareketliliğin bir sonucu olarak TSÇKM değerindeki artış şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu açıdan, Costa ve ark. (1997), Kaynaş ve ark. (1999), Özer ve ark. (1999) ile Antunes ve Sfakiotakis (2002) yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlar bulgularımızı destekler niteliktedir.

**Farklı zamanlarda derilen kivi meyvelerinin solunum hızı incelendiğinde erken derilen meyvelerin solunum hızlarının geç derilenlere (II. ve III. derim) göre daha yavaş olduğu belirlenmiştir. “Hayward” kivi çeşidinin düşük solunum hızına sahip olduğu ve solunum hızının en yüksek 25mgCO<sub>2</sub>/kg.saat’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 27-36mgCO<sub>2</sub>/kg.saat solunum hızı saptandığını açıklamışlardır. 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 nerdeyse durduğunu belirtmektedirler. Bu konuda, ayrıca, Pratt ve Reid (1974), Kader (1985), Manolopoulou ve Papadopoulou (1997) da “Hayward” kivi meyvelerinde benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Buradaki çalışmada her iki deneme yılında da “Hayward” kivi meyvesinde saptanan solunum hızı sınırlı düzeyde kalmıştır.

Olgunlaşma ile birlikte fruktoz miktarındaki en hızlı yükselişin muhafazanın ilk 3 ayı içerisinde olduğu saptanmıştır. Son iki aylık KA muhafazasında özellikle I. derim ve II. derim zamanlarında fruktoz miktarında azalma meydana gelmiştir. Muhafaza süresince tüm derim zamanlarının fruktoz miktarı glikoz değişimi ile aynı eğilimi göstermiştir. I. ve II. derim zamanında ilk üç ay hızla artan glikoz, sonraki aylarda hafif bir azalma göstermiştir. Tüm çözünebilir şeker miktarlarında muhafaza süresince artış görülmüştür. Ancak, 2. yıl glikoz ve fruktoz miktarı özellikle KA muhafazasında ilk yıl ile karşılaştırıldığında önemli düzeyde düşük bulunmuştur. **Burada temel olarak, muhafaza süresince farklı zamanlarda derilen meyvelerin şeker içerikleri açısından aralarında farklılıklar görülmüştür. Geç derilen meyvelerin şeker miktarının erken derilenlere göre daha yüksek miktarda olduğu ve muhafaza**

süresince şeker değişiminin özellikle muhafazanın ilk 2-3. ayına kadar artış gösteren çözünür şekerlerde sonraki aylarda azalmaların olduğu saptanmıştır. NA'da muhafaza edilen meyvelerde çözünür şeker olan glikoz ve fruktoz artış miktarı KA'da muhafaza edilenlere göre daha fazla olmuştur.

Costa ve ark. (1997), muhafaza süresince farklı zamanlarda derilen meyvelerin şeker miktarı değişiminin farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Geç derilen meyvelerin şeker miktarının erken derilenlere göre daha yüksek miktarda olduğu fakat muhafaza süresince şeker değişiminin tüm derimlerde benzer şekilde olduğu vurgulamış ve ayrıca kivi meyvesinde çözünür şeker olarak glikoz, fruktoz ve sakkaroz olduğu bildirilmiştir. Banos ve ark.(1997) ise fruktoz, glikoz ve sakkaroz oranının 2:3:1 olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Kivi meyvesinde fruktoz miktarının en fazla, sakkarozun ise en düşük miktarda olduğu saptanmıştır. Okuse ve Ryugo (1981); McRae ve ark. (1989); Walton ve Dejong (1990), "Hayward" kivi meyvesinde çözünür şekerlere ek olarak inositolün az miktarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Gorsel ve ark. (1992) ise, kivi meyvesinde çözünür şekerlerden fruktoz miktarı  $8,24 \pm 3,43$  g/L, glikoz miktarını  $6,94 \pm 2,85$  g/L ve sakkaroz miktarını  $1,81 \pm 0,72$  g/L olarak saptamışlardır. Bu sonuçların, buradaki çalışmanın özellikle 1. deneme yılı sonuçlarına çok yakın olduğu görülmektedir. **Dolayısıyla burada depolamanın son döneminde şeker miktarındaki bu önemli azalmaların şekerlerin solunumda kullanılmalarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.**

Olgunlaşma ve muhafaza süresince meyve et rengindeki değişimler L (parlaklık),  $a^*$ (+kırmızı,-yeşil) ve  $b^*$ (+sarı,-mavi) izlenerek saptanmıştır. **Kivi meyvesinde olgunlaşma ilerledikçe et rengindeki parlaklığı ifade eden L değerinin azalması ile meyvelerin parlaklığını kaybederek matlaştığı saptanmıştır.** KA muhafazası ile L meyve et rengindeki düşüş NA'da muhafaza edilen meyvelere göre daha sınırlı kalmıştır. Tüm derim zamanlarında da L renk değerindeki düşüş en hızlı muhafazanın 1.ayı sonunda meydana gelmiştir. **Nitekim olgunlaşma ile birlikte meyve etinin yeşil renk değerinin açılmaya başladığı ve muhafaza sonunda farklı derim zamanları arasında da belirgin farklılık olduğu görülmüştür.** 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. b\* renk değişimindeki azalmalar mavi renkten sarı renge dönüşümü vurgulamaktadır. **Çalışmada muhafaza süresince b\*(+sarı,-mavi) meyve et rengindeki değişim a\*(+kırmızı,-yeşil) renk değişimi kadar belirgin olmamıştır.**

KA ve NA muhafazası etilen üretim hızı bakımından karşılaştırıldığında KA'nın, meyvelerin etilen üretimini baskı altına aldığı ve özellikle muhafazanın ilk üç ayında bu baskının daha fazla olduğu saptanmıştır. Muhafazanın sonraki aylarında KA'nın etilen üzerine olan baskısının giderek azaldığı ve muhafaza sonunda NA ve KA'da muhafaza edilen meyvelerin etilen üretiminin bir birine daha yakın olduğu belirlenmiştir.

**“Hayward” kivi meyvesinin NA muhafazasında etilen üretim hızının tüm derim zamanlarında en fazla birinci ay sonunda meydana geldiği; aradaki dönemlerde bu döneme oranla artışın daha az olduğu; ancak muhafazanın son ayında da genel olarak etilen üretiminin tekrar arttığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, muhafazanın sonunda etilen üretiminde görülen bu artışın aşırı yaşlıktan kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, burada KA'nın NA'ya göre etilen ile ACC üretim hızı baskı altına alarak üretimini sınırladığı açık olarak görülmüştür. ACC'nin etilene dönüşüm aşamasında O<sub>2</sub>'ye ihtiyaç duyulması, etilen üretiminin NA meyvelerinde KA meyvelerine göre daha yüksek olma sebebini de açıklamaktadır. KA ve NA muhafazaları etilen üretim hızı açısından incelendiğinde, özellikle NA meyveleri klimakterik etilen üretim şekli belirgin olarak göstermiştir. Keza, 1. ay NA muhafazası esnasında meyvelerin etilen üretimlerinde görülen çok ani artışlar KA muhafazası uygulaması ile yavaşlatılmıştır.**

Bu konuda yapılan bir çalışmada KA (%2 O<sub>2</sub> + %5 CO<sub>2</sub>) muhafazasında düşük oksijenin etilen reseptör bölgelerini bloke ederek otokatalitik etilen biyosentezini engellediği belirtilmekte (Gorny ve Kader 1996) ve buradaki sonuçları ‘Golden

delicious' elması açısından desteklemektedir . Bu durum, Burg ve Burg (1967)'a göre düşük O<sub>2</sub> ve yüksek CO<sub>2</sub>'in etilen biyosentezi üzerine sinergistik bir etkisinin bulunduğu, ACC sentezinin yavaş olmasının C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> ile reseptörlerin uygunluğunun azaltılmasına bağlanabilmektedir. Bizim sonuçlarımız itibariyle de benzer durum tespit edilmiş olup; düşük O<sub>2</sub>'nin etilen reseptörlerine bağlanmasını sağlayan uyarıtıyı alma reaksiyonunu bloke ederek otokatalitik etilen biyosentezinin başlamasını engellediği anlaşılmaktadır. **Diğer bir açıdan konuya yaklaşırsa, düşük oksijen ve yüksek karbondioksit ACC oksidaz proteinin aktivitesini ve miktarını azaltarak ve ACC sentez transkripsiyon seviyesinin ekspresyonunu baskı altına alarak etilen biyosentezini yavaşlatmaktadır.** Bu durum Gorny ve Kader (1996) tarafından da benimsenmektedir.

**ACC enzim miktarı değişimi bakımından KA ve NA muhafazası kıyaslandığında, KA muhafazasının ACC artışını sınırlandırırken, NA'da ACC üretiminin yükseldiği saptanmıştır. Ancak, NA meyvelerinin ACC üretim artışı en fazla 1. ay sonunda meydana geldiği için sonraki aylarda bu hız azalarak devam etmiştir. NA'da tüm derim zamanlarında 2. aydan itibaren ACC sentez enzim miktarı düşüş eğilimi göstermiştir. KA, ACC üretim hızını hemen baskı altına aldığı için üretim tüm muhafaza periyoduna yayılmıştır. ACC sentez miktarı özellikle erken dönemde derilen meyvelerde geç dönemde derilen meyvelere göre daha düşük bulunmuştur.** Bu konuda Antunes ve Sfakiotakis (1997) ve Lau ve ark (1984), ACC enziminin 0°C'de, depolamanın 1. ayı sonunda maksimum noktaya ulaştığını depolamanın sonraki periyodunda ACC'nin etilene dönüşümü hızının azalmasına sebep olduğunu belirtmektedirler. Yapılan bu çalışmada da hem etilen üretimi hem de ACC sentez miktarı muhafazanın ilk ayında hızlı bir artış gösterirken depolama süresi ilerledikçe üretim de düşmeye başlamıştır.

ACC sentez aktivitesi ile etilen biyosentezi tam bir ilişki içindedir. Temel olarak NA koşullarında muhafaza edilen meyvelerde ACC sentez aktivitesi önemli miktarda artış göstermiştir. ACC etilene dönüşüm sisteminde oksijene bağlıdır. Dolayısıyla KA sisteminde de ACC'nin akümülyasyonu düşük düzeyde olmaktadır. Bu konuda çalışan Gorny ve Kader (1997) klimakterik elmaların ACC sentez aktivitesini preklimakterik

elmalara oranla daha yüksek bulmuşlardır. Araştırmacılar, yüksek CO<sub>2</sub> ve düşük O<sub>2</sub>'e maruz kalan meyvelerde ACC sentez transkripsiyon yoğunluğunun önemli düzeyde azaldığını ACC sentez proteininin artmasına neden olduğunu ve bunun da etilen üretiminin hızının yavaşlaması ile açıklanabildiğini belirtirken; Bufler ve ark. (1984) da yüksek CO<sub>2</sub>'in hücrelerdeki ACC-S aktivitesini azaltarak etilen biyosentezini engellediğini vurgulamışlardır. Öte yandan, burada vurgulandığı gibi temel olarak tüm kaynaklarda düşük O<sub>2</sub> ve yüksek CO<sub>2</sub> koşullarının ACC'nin etilene dönüşümünü engellediği bildirilmektedir (Adams ve Yang 1979; Chaves ve Tomas, 1994).

Bu çalışmada, SDS-PAGE yöntemiyle farklı derim zamanlarında derilen "Hayward" kivi çeşidinin KA ve NA muhafaza koşullarında depolanan meyvelere ait protein profilleri incelenerek etilen biyosentezinden sorumlu protein bantlarının varlığı araştırılmıştır. **Temel bir sonuç olarak KA'da muhafaza edilen meyvelerin toplam proteinlerinin hemen hemen aynı profile sahip olduğu saptanmıştır. Buna karşın NA'da muhafaza edilen meyvelerin toplam protein profilleri incelendiğinde 38 kDa ağırlığındaki bir protein bandı özellikle I. derim, II. derim, III. derim ve IV. derim meyvelerinde saptanmıştır. Bu konuda, özellikle 2003-2004 deneme yılında, NA'da muhafaza edilen meyvelerde I. derim zamanında muhafazanın 4. ayında; II. derim zamanında muhafazanın 4. ve 5. ayında; III. derim zamanında muhafazanın 3., 4. ve 5. ayında; IV. derim zamanında ise muhafazanın 1. ayından itibaren ACC sentezinden sorumlu olabileceği düşünülen 38 kDa ağırlığında bir protein bandı görüntülenmiştir.**

**İkinci deneme yılında ise, I. derimin KA'daki ürünlerinin protein jellerindeki incelemelerde 30 kDa ağırlığında ve 48 kDa ağırlığında iki protein bandı daha görüntülenmiştir.** Satoh ve Yang (1989) domates ve mug fasülyesinde yaptıkları çalışmalarda ACC sentezine karşılık gelen "monoklonal antibody"nin 48-kDa olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada I. derimin KA muhafazasının sadece 1. ayı sonucunda karşılaşılan 48 kDa propeptidin meyvelerin çok erken dönemde hasat edilerek KA koşullarına konulmasını takiben kısa süreli bir fizyolojik stres sonucu meydana gelebileceği sonucuna varılmıştır. **NA muhafazasında etilen biyosentezinden sorumlu protein bandı olabileceği sonucuna varılan 38 kDa**

dışında da; I. derim meyvelerinde 68, 58 ve 51 kDa ağırlığında değişik protein bantları görüntülenmiştir. Ayrıca, özellikle 2. deneme yılı NA muhafazası sonunda 38 kDa ağırlığındaki protein bandı dışında 35 ve 56 kDa ağırlığında iki protein bandı daha belirlenmiştir. Görülen bu bantların, daha önce de belirtildiği gibi ACC sentezinden sorumlu olduğu düşünülen 48 ve 38 kDa ağırlığındaki bantlara yakın moleküler ağırlıkta olması dikkat çekmektedir. Öte yandan, muhafaza süresince erken zamanda derilen I. ve II. derim meyvelerinin etilen biyosentez hızı ve meyve eti sertliği geç derilen III. ve IV. zamanlardaki meyvelere göre muhafaza süresince daha düşük etilen üretimine ve daha sert meyve etine sahip olduğu saptanmıştır. Muhafaza sonuna kadar bu etkinin devam etmesi, bu dönemlerde etilenden sorumlu olduğu düşünülen protein bandının görüntülenme zamanı ile ilişkili olduğu ve bunun da etilen üretimini arttırdığı sonucuna varılmaktadır. Yukarıda da bahsedildiği gibi 38 kDa protein bandı dışında da bazı bantlar dikkati çekici olmasına rağmen; ACC sentez enziminden sorumlu olabileceği düşünülen 38 kDa ağırlığındaki bu bant, denemede yer alan diğer parametrelerle birlikte dikkate alındığında ön plana çıkmaktadır. İleriki çalışmalarda ise, western blot tekniği kullanılarak bu bandın ACC sentez ile ilişkisinin daha net ortaya konulması yararlı olacaktır.

Bu konuda sınırlı sayıda da olsa, yapılan diğer bazı çalışmalar incelendiğinde bunların çalışmamızın sonuçları ile uygunluk içinde olduğu saptanmıştır. Nitekim, “immunoaffinity kolonu” kullanarak ACC enzimine “monoklonal antibody” yaparak ve “Adomet ile ACC sentezi radiolabeling” ile elmada ACC enzimi sentezinin 48 kDa protein ağırlığında olduğunu tanımlayan araştırmacılar (Yip ve ark. 1991).; immunoaffinity jelde genellikle ana protein olan 48 kDa ile ilişkili olduğunu, seyrek olarak da az miktarda 38 kDa ağırlığındaki proteini görüntülediklerini bildirmişlerdir. Bu protein radyoaktif Adomet ile belirlenmiş ve araştırmacılar Immunojeldeki 48 kDa olan esas proteinin açıklayıcı olduğunu, 38 kDa olan ve seyrek olarak karşılaşılan protein ile 48 kDa ağırlığındaki ana protein arasındaki bağın henüz açıklanamadığını belirtmişlerdir.

Bütün bu çalışmalarda dikkat çeken husus örnek olarak kullanılan türlerin domates ve elma gibi kividin farklı türler olmasıdır. Öte yandan, her ne kadar etilen

biyosentezi için belirlenen sentez yollarının ve ilgili aminoasitlerin herbir tür için aynı ve benzer olmasının bekleneceğide bir gerçektir. Ancak bu durum; gerek ACC, gerek etilen biyosentezi esnasında farklı protein bantlarının ortaya çıkmayacağını da kanıtlamaz. Dolayısı ile bu konuda bir örnek daha vermek gerekir ise Blecker ve ark. (1986) domatesten izole ettikleri ACC sentezine ilişkin SDS-PAGE kullanarak yaptıkları analiz sonucunda protein moleküler ağırlığının 50 kD olduğunu ve ACC sentezine karşı olan “monoklonal antibody”nin spesifik olarak buraya bağlandığını bildirmişlerdir. Buna karşın, Satoh ve Esashi (1986), Satoh ve Yang (1989) domates ve mug fasülyesinde yaptıkları çalışmalarda ACC enzimine karşı gelen “monoklonal antibody”nin 48-kD olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Gorny ve Kader (1996), ‘Golden delicious’ elmasında yapılan çalışmada da ACC oksidaz protein bandlarının 39 kDa olduğunu bildirmişlerdir.

Muhafaza süresince aylık olarak yapılan tat ve görünüş değerlendirmeleri incelendiğinde olgunlaşma ile birlikte tat açısından verilen puanların arttığı gözlenmiştir. Özellikle KA’da birinci derimin tat gelişimi diğer derimlere göre daha yavaş olurken; üçüncü derim zamanın tat gelişimi son iki aylık muhafaza sonunda diğer derim zamanlarına göre düşüş göstermiştir. NA’da ise tat açısından verilen puanlar muhafazanın ilk aylarında daha hızlı yükselirken son aylarda tat gelişimi gerilemeye başlamıştır. **NA’da özellikle en ideal tat gelişimi II. derim zamanında meydana gelmiştir. Meyvenin görünüşündeki değişim ise KA muhafazasında muhafaza süresince sınırlı kalmıştır.** NA muhafazasında ise 3. aydan sonra bir düşüş gözlenirken bu düşüş IV. derim zamanında daha hızlı olmuştur.

Çalışmamızda KA’da depolamada kullanılan yüksek CO<sub>2</sub> (%5), meyvelerde bir fizyolojik bozukluğa sebep olmamıştır. Meyvelerin tat ve görünüşünde herhangi bir olumsuz değişim gözlenmemiştir. **Hem tat, hem görünüş dikkate alındığında en ideal derimin II. derim zamanı, en iyi muhafaza koşulunun ise KA muhafazası olduğu saptanmıştır. Özellikle KA’da meyveler tat ve görünüşlerini muhafaza sonuna kadar kaybetmeden korumuşlardır.**

0°C’de muhafaza edilen meyvelerin raf ömürlerini incelemek amacı ile 20°C’lik odada 8 gün bekletilen meyvelerdeki meyve eti sertliği, TSÇKM miktarı, titre edilebilir

asitlik ve pH değişimleri incelenmiştir. Buna göre özellikle II. III. ve IV. derim zamanlarında derilen meyvelerin meyve eti sertliklerinde 1. ay sonunda çok hızlı bir düşüş görülmüş ve NA muhafaza süresi uzadıkça meyve eti sertliği hızla azalmıştır. **Olgunlaşma ile birlikte azalan meyve eti sertliği, NA’da muhafaza edilen meyvelerde KA ’ya göre daha hızlı kayba uğramıştır. Meyve eti sertliğindeki bu hızlı yumuşama nedeninin, büyük oranda etilen biyosentezindeki yoğun artışın bu döneme rastlamasından kaynaklandığı söylenebilir.**

Meyve eti sertliğinin II. derim zamanında derilen meyvelerde daha yüksek olduğu tesbit edilirken I. derim ile III. derim zamanının değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Meyve eti sertliğindeki bu sonuç, daha öncede belirtildiği gibi III. derim meyvelerinin etilen üretim miktarının yüksekliği ile ilişkilendirilirken; I. derim meyvelerinde meyve eti sertliğindeki hızlı düşüş ise, çok erken dönemde derim yapıldığı için meyvelerin normal büyüklüğe ulaşamamalarından dolayı yüzey hacim oranının fazlalığına; ve bu meyvelerin normal olgunluk döneminde olmamalarından dolayı da muhafazaya uygun olmamalarının sonucu meyve kalitesinin düşüklüğüne bağlanabilmektedir.

**Sonuç olarak, KA ve NA’da 0°C’de %85-90 oransal nem içeren muhafaza koşullarının farklı derim zamanlarında derilen “Hayward” kivi çeşidinin kalite değişimine etkileri, 5 aylık muhafaza süresince, tüm kalite kriterleri dikkate alındığında; KA’da uzun süreli muhafaza için en ideal derimin ikinci derim zamanında, TSÇKM %5.6-6.5 iken yapılması gerektiği belirlenmiştir. Keza, KA muhafazasının da NA koşullarına oranla daha ideal muhafaza koşulu olduğu bir kez daha görülmüştür.**

**Bundan sonra yapılması gereken öncelikli konu; burada saptanan ACC sentez enziminden sorumlu olabileceği düşünölen 38 kDa ağırlığındaki protein bandının “western blot” çalışmaları yapılarak ACC sentez ile ilişkisinin daha net olarak ortaya konulmasıdır.**



**KAYNAKLAR**

ABELES, F.B., P.W.MORGAN, M.E.SALTVEIT. The Msa Pathway. "in, Ethylene in Plant Biology", Second Edit, Academic Pres, San Diego, California. 411 p.

ADAMS, D.O. and S.F.YANG. 1979. Ethylene Biosynthesis Identification of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic Acid as an Intermediate in the Conversion of Methionin to Ethylene. Proc. Natl. Acad Sci. USA. 76:170-174.

ANTUNES, M.C.D. and E.M.SFAKIOTAKIS. 1997. Biochemical Bases of Thermoregulation of Ethylene Production and Ripening of 'Hayward' Kiwifruit. Acta Horticulture, 444: 541-546.

ANTUNES, M.C.D. and E.M.SFAKIOTAKIS. 2000. Effect of High Temperature Stress on Ethylene Biosynthesis, Respiration and Ripening of 'Hayward' Kivifruit. Postharvest Biology and Technology, 20 (2000): 251-259.

ANTUNES, M.C.D. and E.M.SFAKIOTAKIS. 2001. Chilling Induced Ethylene Biosynthesis in 'Hayward' Kivifruit Following Storage. Scientia Horticulturae, 92 (2002): 29-39.

ANTUNES, M.C.D. and E.M.SFAKIOTAKIS. 2002. Ethylene Biosynthesis and Ripening Behaviour of "Hayward" Kiwifruit Subjected to Some Controlled Atmospheres. Postharvest Biology and Technology, 26 (2002):167-179.

ANTUNES, M.C.D. and E.M.SFAKIOTAKIS, E.SFAKIOTAKIS, J.PORLINMNGIS. 1997. Ethylene production of "Hayward" Kiwifruit After Ultra Low Oxygen or Controlled Atmosphere. Acta Horticulture, 444: 535-540.

ANTUNES, M.C.D., N.NEVES, F.CURADO, S.RODRIGUES, T.PANAGOPOULOS. 2004. The Effect of Pre and Postharvest Calcium Applications on "Hayward" Kiwifruit Storage Ability. 5<sup>th</sup> International Postharvest Symposium. Verona, Italy, 6-11 June 2004, Volume of Abstract, p.43.

ARPAIA, M.L., F.G.MITCHELL, A.A.KADER. 1994. Postharvest Physiology and Causes of Deterioration. "in: Kiwifruit: Growing an Handling", Ed: Hasey, J. K., Johnson, R. S., Grant, J. A., Reil, W.O., Univ. California Pub. No: 3344:88-93.

ARPAIA, M.L., F.G. MITCHELL, A.A.KADER, G.MAYER. 1982. The Ethylene Problem in Modified Atmosphere Storage of Kiwifruit. "in: Controlled Atmosphere for Storage and Transport of Perishale Agricultural Commodities", Eds.Richardson, D.G. and M. Meheriuk, Timber Press, Beaverton, Oregon. p.98.

ARPAIA, M.L., MITCHELL, F.G., MAYER, G., 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., K.KATSABOXAKIS, E.PROBONAS. 1997. Preservation of Kiwifruit Under Controlled Atmosphere Storage in Pilot Scale. Third Int. Sempozyum on Kiwifruit, Acta Hort. 444(2):587-592.

BANOS, S.B., P.G. LONA, S.GANESH.1997. Chemical Composition of Cured Kiwifruit After a Cool-Storage Period. Third Int. Symposium on Kiwifruit, Acta Hort. 444 (2): 599-605.

BATTISTELLI, A., S.MOSCATELLO, L.SPACCINO, E.ANTOGNOZZI, F.FAMIANI. 1996. Carbohydrate Metabolism in Kiwifruit. Atti del Convegno Nazionale, 10-12 Ottobre 1996, Faenza Italy. 177-184.

BEEVER, D.J. and G, HOPKIRK. 1990. Fruit Development and Fruit Physiology. "in: Kiwifruit: Science and Management", Eds: I.J. Warrington and G.C. Weston Ray Richards Pub. New Zealand. Soc. Hort. Sci., 429-453 p.

BLECKER, A.B, W.H.KENYON, S.C.SOMERVILLE, H.KENDE. 1986. Use of Monoclonal Antibodies in Purification and Characterization of 1-aminocyclopropane-1-Carboxylate Synthase, an Enzyme in Ethylene Biosynthesis. Proc. Natl. Acad Sci USA, 83:7755-7759.

BRADY, C., B.MCGLASSON and J.SPEIRS. 1987. The Biochemistry of Fruit Ripening. Tomato Biotechnology, 279-288.

BOQUETE, E.J., G.D.TRINCHERO, A.A.FRASCHINA, F. VILELLA, G.O. SOZZI. 2004. Ripening of "Hayward" Kiwifruit Treated with 1-methylcyclopropane After Cold Storage. Postharvest Biology and Technology, 32 (2003): 57-65.

BURG, S.P. and E.A.BURG. 1967. Molecular Requirements for the Biological Activities of Ethylene. Plant Physiol., 42:144-152.

CALLAHAN, A.M., FISHEL, D., DUNN, L. J.PECH, J.C., LATCHE, A., BALAGUE, C. 1993. Relationship of ACC oxidase RNA, ACC synthase RNA and Ethylene in Peach fruit. Proceedings of International Symposium on Cellular and Molecular Aspects of Biosynthesis of Plant Hormone Ethylene, Agen, France, 1992, 31-32.

CHACHIN, K., T.MINAMIDE, T.IWATA, 1989. Changes in Respiration, Ethylene Formation and Quality of Imported Kiwifruit. Bull. Univ. Osaka, Series B Agriculture and Biology, 41:1-8.

CHAVES A.R ve J.O., TOMAS. 1984. Effect of a Brief CO<sub>2</sub> Exposure on Ethylene Production. Plant Physiology, 76: 88-91.

CLAYPOOL, L.L. ve R.M.KEEFER. 1942. A Colorimetric Methods for CO<sub>2</sub> Determination in Respiration. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 40: 177-186.

COOPER, T., A.GARGIULLO, A.J.RETAMALES, J.STREIF. 2004. Investigation on Early Softening of Kiwifruit. 5<sup>th</sup> International Postharvest Symposium. Verona, Italy, 6-11 June 2004, Volume of Abstract, 53 p.

COSTA, G., R.QUADRETTI, A.MASIA. 1997. Influence of Postharvest Time and Temperature on Fruit Quality and Storage of Kiwifruit (cv. Hayward). Third Int. Sempozyum on Kiwifruit, Acta Hort., 444(2): 517-522.

CRISOSTO, C.H. 1995. Preconditioning Kiwifruit. Postharvest Newsletter. Coop. Ext. Univ. Cal. 4(2): 2-4.

CRISOSTO, C.H., F.G. MITCHELL, M.L. ARPAIA, G.MAYER. 1984. The Effect of Growing Location and Harvest Maturity on Storage Performance and Quality of Hayward Kiwifruit. J.Amer. Soc. Hort. Sci., 109(4):584-587.

DOMINGUEZ M. and M.VENDRELL 1993. Ethylene Biosynthesis in Banana Fruit: Evolution of EFE Activity and ACC Levels in Peel and Pulp During Ripening. Journal of Horticultural Sci.&Biotechnology, 68(1): 63-70.

ERİŞ, A. 1989. Türkiye İçin Yeni Bir Meyve Türü Kivi. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No:22, Ankara, 80 s.

ERİŞ, A., R. TÜRK, M.H.ÖZER, N.SİVRİTEPE. 1996. Biochemical Changes and Quality Losses of Kiwifruit Under Normal, Modified and Controlled Atmosphere Storage Conditions. International Postharvest Science Conference. Taupo, New Zealand, 4-9 August 1996. Acta Horticulturae, 464:528.

EUM, H.L., H.J. LEE ,S.K. LEE. 2004. Nitric Oxide Treatment to Extend Shelf Life in "Hayward" Kiwifruit. 5<sup>th</sup> International Postharvest Symposium. Verona, Italy, 6-11 June 2004. Volume of Abstract, p. 54.

GAO, L.P., H.Z.TAO, T.XIA, Z.Y.CHENH, S.Z.CHENG. 1994. Studies on the Growth and Development of Actinidia Fruit. Acta Hort. Sinica, 21(4): 334-338.

GORNY, J.R. and A.A KADER. 1996. Controlled Atmosphere Suppression of ACC Synthase and ACC oxidase in 'Golden Delicious' Apples During Long-Term Cold Storage. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 121(4): 751-755.

GORNY, J.R. and A.A.KADER. 1997. Low Oxygen and Elevated Carbon Dioxide Atmospheres Inhibit Ethylene Biosynthesis in Preclimacteric and Climacteric Apple Fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 122 (4): 542-546.

GORSEL, H.V., C.LI, E.L. KERBEL, M.SMITS, A.A.KADER.1992. Compositional Characterization of Prune Juice. J. Agric. Food Chem., 40: 784-789.

GÜLEN, H. 2000. Ayva ve armutlarda anaç-kalem ilişkilerinin izoenzim analizleriyle araştırılması. Çukurova Üniv. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi.136 s.

- HALLET, I.C., E.A. MACRAE, WEGRZYN, T.F. 1992. Changes in Kiwifruit Cell Wall Ultrastructure and Cell Packing During Postharvest Ripening. *Int. J. Plant Sci.*, 153: 49-60.
- HARMAN, J.E. 1981. Kiwifruit Maturity. *Orchardist of New Zealand*. 54(4): 120-132.
- 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.
- HYODO, H., R.FUKASAWA. 1985. Ethylene Production in Kiwifruit. *J. 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.
- KADER, A.A. 1981. Role of Plant Hormones, Especially Ethylene in Senescence. *Plant Science*, 112: 54-57.
- KADER, A.A. 1985. Postharvest Biology and Technology an Overview. "in Postharvest Technology of Horticultural Crops", Ed: Kader, A.A., F.K.Robert, F.G.Mitchell, M.S.Reid, N.F.Sommer, J.F. Thompson, Univ. California. Pub.No:3311. 192 p.
- KAYNAŞ, K., S.İ.ÖZELKÖK, H.SAMANCI, T.YALÇIN. 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.
- KUBO, Y., K.SAKOTA, A.INABA, R.NAKAMURA. 1996. Effect of High Carbondioxide Exposure on Ethylene Biyosynthesis in Peach and Tomato Fruit. *Journal of Japanese Society for Horticultural Science*, 65 (2): 409-415.
- LAEMMLI, U.K.1970. Cleavage Structural Proteins During the Assembly of the Head of Bacteriophage T4. *Nature*, 227:680-685.
- LALLU, N. 1997. Low Temperature Breakdown in Kiwifruit. Third Int. Sempozyum on Kiwifruit. *Acta Hort.*, 444(2):579-585.
- LAU, O.L, Y.LIU, S.F.YANG. 1984. Influence of Storage Atmospheres and Procedures on 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid Concentration in Relation to Flesh Firmness in 'Golden Delicious' Apple. *HortScience*, 19(3):425-426.
- MACRAE, E.A., R.REDGWELL. 1992. Softening in Kiwifruit. *Postharvest News and Inf.* 3(3): 49-52.

MACRAE, E.A., J.C.BOWEN and M.G.H.STEC.1989. Maturation of Kiwifruit (*A. deliciosa* cv Hayward) from Two Orchards: Differences in Composition of the Tissue Zones. *J. Sci. Food Agr.*, 47:401-416.

MANOLOPOULOU, H. and P.PAPADOPOULOU. 1997. Respiratory and Compositional Changes of Kivifruit Cultivars During Air Atmosphere Storage at 0°C. *Third Int. Symposium on Kiwifruit. Acta Hort.* 444 (2): 547-552.

McDONALD, B. 1990. Precooling, Storage and Transport of kKiwifruit. "in:Kiwifruit: Science and Management", Eds: I.J. Warrington and G.C. Weston, Ray Richards pub. New Zealand. *Hort.Sci.*429-453.

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.

MITCHELL, F.G. 1988. Kiwifruit Maturity. *Perishable Handling Postharvest Technology of Fresh Horticultural Crops. Coop. Ext. Univ. Cal., No.* 63:4.

MITCHELL, F.G., M.L.ARPARIA, G.MAYER. 1981. Postharvest Handling of Kiwifruits. *Perishables Handling Postharvest Technology of Fresh Horticultural Crops. Coop. Ext. Univ. Cal., Issue.* 49:6 p.

OKUSE, I. and K.RYUGO. 1981. Compositional Changes in the Developing Hayward Kiwifruit in California. *J.Amer. Soc. Hort. Sci.*, 106:73-76.

ÖZ, A.T. 2000. Farklı Muhafaza Sıcaklıklarının ve Polietilen Torbaların İki Farklı Yerel Trabzonhurmasının Muhafaza Ömrü ve Kalitesine Etkileri. *KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.* 54 s.

ÖZ, A.T., İ.S.ÖZELKÖK, B.ALBAYRAK.2004. Sugar and Tannin Content Changes in Persimmon Fruits During Artificial Ripening with Dry Ice. *Acta Horticulturae*, 682 (2): 987-992.

ÖZER, H.M., A.ERİŞ, R.TÜRK, N.SİVRİTEPE. 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.* 125-129.

PAPADOPOULOU, and P H.MANOLOPOULOU. 1997. Changes of Kivifruit Cultivars During Air Atmosphere Storage at 0°C. *Third Int. Symposium on Kiwifruit. Acta Hort.* 444 (2): 547-552.

PARMENTIER, V.M., M.M.P.PROFT, M.M.P.DE-PROFT, A.A.KADER. 1997. Condition of Kiwifruit on the European Market After Storage Under CA in New Zealand. *Seventh International Controlled Atmosphere Research Conference. 13-18 June 1997, Davis., California, USA. Proceedings* 17 (3): 62.

PLICH, H. 1987. The Rate of Ethylene Production and ACC Concentration in Apples cv. Spartan Stored in Low O<sub>2</sub> and High CO<sub>2</sub> Concentration in a Controlled Atmosphere. *Fruit Science Reports*, 14 (2): 45-56.

PRATT, K.H., S.M.REID,. 1974. Chinese Goosberry: Seasonal Patterns in Fruit Growth and Maturation, Ripening, Respiration and the Role of Ethylene. *J.Sci.Food Agric.* 25:747-757.

REDWELL, R.J. and A.E.PERCY. 1992. Cell Wall Changes During on Vine Softening of Kiwifruit. *NZ J. Crop Hort. Sci.* 20:453-456.

REDWELL, R.J., L.D. MELTON, D.J. BRASCH. 1992. Cell Wall Dissolution in Ripening Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). *Plant Physiology*, 98: 71-81.

SALE, P.R. 1990. *Kiwifruit Growing*. GP Books, New Zealand.84 p.

SATOH, S., Y.ESASHI. 1986. Inactivation of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid Synthase of Etiolated Mungbean Hypocotyl Segments by Its Substrate, S-adenosyl-L-Methionin. *Plant Cell Physiology*, 27: 288-291.

SATOH, S., S.F.YANG. 1989. Specificity of S-adenosyl-L-methionin in the Activation and Labeling 1-aminocyclopropane-1-carboxylic Acid Synthase Isolated from Tomato Fruits.*Arch Biochem Biophys*, 271: 107-112.

SAWANOBORI, S. and I.SHIMURA. 1990. Effects of Growing Location and Seasons on Fruit Growth and Development of Hayward Kiwi Fruit. *J.Jap.Soc.Hort.Sci.* 58(4):849-857.

SHENG, J., Y.LUO, H.WAINWRIGHT. 2000. Studies on Lipoxygenase and the Formation of Ethylene in Tomato. *Journal of Horticultural Sci. & Biotechnology*, 75(1): 69-71.

SISLER, C.J.1991. Ethylene-Binding Components in Plants. "in: *Plant Hormone Ethylene*. Ed: Mattoo, A.K. and J.C. Stuttle. CRC press, Boca Raton, Florida; USA, 81-99 p.

STAVROULAKIS, G. and E.SFAKIOTAKIS. 1997. Regulation of Propylene-Induced Ripening and Ethylene Biosynthesis by Oxygen in "Hayward" Kiwifruit. *Postharvest Biology and Technology*, 10:189-194.

THOMAI, T. and E.SFAKIOTAKIS. 1997. Effect of Low-Oxygen Atmosphere on Quality Changes, Acetaldehyde and Ethanol Accumulation in Early and Late Harvest of "Hayward" Kiwifruit. *Third Int. Sym. on Kiwifruit. Acta Hort.* 444(2): 593-595. .

WALTON, E.F. and T.M.DEJONG. 1990. Growth and Compositional Changes in Kiwifruit Berries from Three California Locations. *Annals of Botany.* 66:285-298.

WANG, Z.Y., E.A.MACRAE, M.A. WRIGHT, K.M. BOLITHO, G.S. ROSS, R.G. ATKINSON. 2000. Polygalacturonase Gene Expression in Kiwifruit: Relationship to Fruit Softening and Ethylene Production. *Plant Molecular Biology*, 42: 317-328.

WEET, C.S. 1979. Kiwifruit Maturity. *Avocado Grower*, 3(2): 28-29.

WHITTAKER, D.J., G.S.SMITH, R.C.GARDNER. 1997. Expression of Ethylene Biosynthetic Gene in *Actinidia chinensis* Fruit. *Plant Molecular Biology*. 34 (1): 45-55.

WILLS, R., B.MCGLASSON, D.GRAHAM, D.JOYCE. 1998. Postharvest an Introduction to the Physiology & Handling of Fruit, Vegetables & Ornamentals. 4<sup>th</sup> Edition. Queensland, Australia. 264 p.

YIP, W.K., J.G.DONG, S.F. YANG. 1991. Pufication and Characterization of 1-aminocyclopropane-1-carboxylate synthesis from Apple Fruits. *Plant Physiol.*, 95: 251-257.

XU, R.J., J.C.GAO. 1993. Effect of Controlled Atmosphere Storage and Ethylene Treatment on Postharvest Quality of *Actinidia deliciosa* Fruits. *Plant Physi. Communications*. 29(2): 93-95.

ZHANG, Y., K.CHEN, S.ZHANG and I.FERGUSON. 2003. The Salisilic Acid in Postharest Ripening of Kiwifruit. *Postharvest Biology and Technology*, 28(2003): 67-74.

**EKLER**  
**İstatistik Analiz Sonuçları**  
**Ek-1.1. Ağırlık Kaybı**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: AGKAYBı

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	77201,160 <sup>a</sup>	47	1642,578	436,657	,000
Intercept	59138,580	1	59138,580	15721,190	,000
MUHKOSU	38260,641	1	38260,641	10171,073	,000
DERZAM	273,903	3	91,301	24,271	,000
MUHSURE	22028,662	5	4405,732	1171,204	,000
MUHKOSU * DERZAM	120,638	3	40,213	10,690	,000
MUHKOSU * MUHSURE	16246,769	5	3249,354	863,797	,000
DERZAM * MUHSURE	72,845	15	4,856	1,291	,199
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	101,955	15	6,797	1,807	,028
Error	10611,788	2821	3,762		
Total	147281,617	2869			
Corrected Total	87812,948	2868			

a. R Squared = ,879 (Adjusted R Squared = ,877)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: AGKAYBı

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	,43843*	,102581	,000	,23729	,63957
	3	,40032*	,102616	,000	,19911	,60153
	4	,91975*	,102581	,000	,71861	1,12090
2	1	-,43843*	,102581	,000	-,63957	-,23729
	3	-,03811	,102257	,709	-,23862	,16240
	4	-,48133*	,102221	,000	-,28089	,68176
3	1	-,40032*	,102616	,000	-,60153	-,19911
	2	,03811	,102257	,709	-,16240	,23862
	4	,51944*	,102257	,000	,31893	,71994
4	1	-,91975*	,102581	,000	-,12090	-,71861
	2	-,48133*	,102221	,000	-,68176	-,28089
	3	-,51944*	,102257	,000	-,71994	-,31893

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: AGKAYBı

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-2,45171*	,125195	,000	-2,69720	-2,20623
	2	-4,10507*	,125524	,000	-4,35119	-3,85894
	3	-5,56463*	,125392	,000	-5,81049	-5,31876
	4	-6,84409*	,125326	,000	-7,08983	-6,59835
	5	-8,37048*	,125260	,000	-8,61609	-8,12487
1	0	2,45171*	,125195	,000	2,20623	2,69720
	2	-1,65335*	,125524	,000	-1,89948	-1,40722
	3	-3,11291*	,125392	,000	-3,35878	-2,86704
	4	-4,39237*	,125326	,000	-4,63811	-4,14664
	5	-5,91877*	,125260	,000	-6,16438	-5,67315
2	0	4,10507*	,125524	,000	3,85894	4,35119
	1	1,65335*	,125524	,000	1,40722	1,89948
	3	-1,45956*	,125720	,000	-1,70607	-1,21305
	4	-2,73902*	,125655	,000	-2,98541	-2,49264
	5	-4,26541*	,125589	,000	-4,51167	-4,01916
3	0	5,56463*	,125392	,000	5,31876	5,81049
	1	3,11291*	,125392	,000	2,86704	3,35878
	2	1,45956*	,125720	,000	1,21305	1,70607
	4	-1,27946*	,125522	,000	-1,52559	-1,03334
	5	-2,80585*	,125457	,000	-3,05185	-2,55986
4	0	6,84409*	,125326	,000	6,59835	7,08983
	1	4,39237*	,125326	,000	4,14664	4,63811
	2	2,73902*	,125655	,000	2,49264	2,98541
	3	1,27946*	,125522	,000	1,03334	1,52559
	5	-1,52639*	,125391	,000	-1,77226	-1,28052
5	0	8,37048*	,125260	,000	8,12487	8,61609
	1	5,91877*	,125260	,000	5,67315	6,16438
	2	4,26541*	,125589	,000	4,01916	4,51167
	3	2,80585*	,125457	,000	2,55986	3,05185
	4	1,52639*	,125391	,000	1,28052	1,77226

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.



**Ek-1.2. Ağırlık Kaybı**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: AGKAYBı

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	27765,736 <sup>a</sup>	35	793,307	155,285	,000
Intercept	21868,243	1	21868,243	4280,581	,000
DERECE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU	11874,989	1	11874,989	2324,460	,000
DERZAM	989,856	2	494,928	96,879	,000
MUHSURE	7501,468	5	1500,294	293,674	,000
DERECE * MUHKOSU	,000	0	.	.	.
DERECE * DERZAM	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM	1514,186	2	757,093	148,197	,000
DERECE * MUHKOSU *	,000	0	.	.	.
DERZAM	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * MUHSURE	4817,291	5	963,458	188,591	,000
DERECE * MUHKOSU *	,000	0	.	.	.
MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERZAM * MUHSURE	491,769	10	49,177	9,626	,000
DERECE * DERZAM *	,000	0	.	.	.
MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM *	,000	0	.	.	.
MUHSURE	577,684	10	57,768	11,308	,000
DERECE * MUHKOSU *	,000	0	.	.	.
DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
Error	5323,274	1042	5,109		
Total	54939,473	1078			
Corrected Total	33089,010	1077			

a. R Squared = ,839 (Adjusted R Squared = ,834)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: AGKAYBı

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	1,80792*	,168469	,000	1,47735	2,13850
	3	2,21062*	,168704	,000	1,87958	2,54166
2	1	-1,80792*	,168469	,000	-2,13850	-1,47735
	3	,40269*	,168704	,017	,07166	,73373
3	1	-2,21062*	,168704	,000	-2,54166	-1,87958
	2	-,40269*	,168704	,017	-,73373	-,07166

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: AGKAYBı

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-2,41692*	,238251	,000	-2,88442	-1,94941
	2	-4,41822*	,238251	,000	-4,88573	-3,95072
	3	-5,64663*	,238583	,000	-6,11479	-5,17847
	4	-6,84208*	,238583	,000	-7,31024	-6,37392
	5	-7,70847*	,238251	,000	-8,17598	-7,24096
1	0	2,41692*	,238251	,000	1,94941	2,88442
	2	-2,00131*	,238251	,000	-2,46881	-1,53380
	3	-3,22971*	,238583	,000	-3,69787	-2,76155
	4	-4,42516*	,238583	,000	-4,89332	-3,95700
	5	-5,29155*	,238251	,000	-5,75906	-4,82405
2	0	4,41822*	,238251	,000	3,95072	4,88573
	1	2,00131*	,238251	,000	1,53380	2,46881
	3	-1,22841*	,238583	,000	-1,69656	-,76025
	4	-2,42386*	,238583	,000	-2,89202	-1,95570
	5	-3,29025*	,238251	,000	-3,75775	-2,82274
3	0	5,64663*	,238583	,000	5,17847	6,11479
	1	3,22971*	,238583	,000	2,76155	3,69787
	2	1,22841*	,238583	,000	,76025	1,69656
	4	-1,19545*	,238915	,000	-1,66426	-,72664
	5	-2,06184*	,238583	,000	-2,53000	-1,59368
4	0	6,84208*	,238583	,000	6,37392	7,31024
	1	4,42516*	,238583	,000	3,95700	4,89332
	2	2,42386*	,238583	,000	1,95570	2,89202
	3	1,19545*	,238915	,000	,72664	1,66426
	5	-,86639*	,238583	,000	-1,33455	-,39823
5	0	7,70847*	,238251	,000	7,24096	8,17598
	1	5,29155*	,238251	,000	4,82405	5,75906
	2	3,29025*	,238251	,000	2,82274	3,75775
	3	2,06184*	,238583	,000	1,59368	2,53000
	4	,86639*	,238583	,000	-,39823	1,33455

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek-2.1. Meyve Eti Sertliği

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SERTLIK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2137913,061 <sup>a</sup>	87	24573,713	521,218	,000
Intercept	1776057,918	1	1776057,918	37670,870	,000
DERECE	205124,499	1	205124,499	4350,769	,000
MUHKOSU	170595,438	1	170595,438	3618,395	,000
DERZAM	79013,428	3	26337,809	558,635	,000
MUHSURE	821191,727	5	164238,345	3483,558	,000
DERECE * MUHKOSU	66083,008	1	66083,008	1401,646	,000
DERECE * DERZAM	21777,555	3	7259,185	153,970	,000
MUHKOSU * DERZAM	18367,612	3	6122,537	129,861	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	5020,514	3	1673,505	35,496	,000
DERECE * MUHSURE	33092,040	4	8273,010	175,474	,000
MUHKOSU * MUHSURE	86220,924	5	17244,185	365,756	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	1821,289	4	455,322	9,658	,000
DERZAM * MUHSURE	30327,711	15	2021,847	42,884	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	14208,148	12	1184,012	25,113	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	19811,827	15	1320,788	28,014	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	10885,978	12	907,165	19,241	,000
Error	184060,789	3904	47,147		
Total	5176832,774	3992			
Corrected Total	2321973,850	3991			

a. R Squared = ,921 (Adjusted R Squared = ,919)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SERTLIK

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2,2653*	,30623	,000	-2,8656	-1,6649
	3	7,4844*	,30525	,000	6,8860	8,0829
	4	11,8790*	,30940	,000	11,2724	12,4856
2	1	2,2653*	,30623	,000	1,6649	2,8656
	3	9,7497*	,30548	,000	9,1508	10,3486
	4	14,1443*	,30962	,000	13,5373	14,7513
3	1	-7,4844*	,30525	,000	-8,0829	-6,8860
	2	-9,7497*	,30548	,000	-10,3486	-9,1508
	4	-4,3946*	,30865	,000	-3,7895	-4,9997
4	1	-11,8790*	,30940	,000	-12,4856	-11,2724
	2	-14,1443*	,30962	,000	-14,7513	-13,5373
	3	-4,3946*	,30865	,000	-4,9997	-3,7895

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SERTLIK

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	38,4974*	,40799	,000	37,6975	39,2973
	2	44,8892*	,40506	,000	44,0950	45,6833
	3	48,4704*	,40667	,000	47,6731	49,2678
	4	52,0990*	,40540	,000	51,3041	52,8938
	5	58,0211*	,40811	,000	57,2210	58,8212
1	0	-38,4974*	,40799	,000	-39,2973	-37,6975
	2	6,3918*	,36617	,000	5,6739	7,1097
	3	9,9731*	,36795	,000	9,2517	10,6945
	4	13,6016*	,36654	,000	12,8829	14,3202
	5	19,5237*	,36954	,000	18,7992	20,2482
2	0	-44,8892*	,40506	,000	-45,6833	-44,0950
	1	-6,3918*	,36617	,000	-7,1097	-5,6739
	3	3,5813*	,36470	,000	2,8662	4,2963
	4	7,2098*	,36328	,000	6,4975	7,9220
	5	13,1319*	,36630	,000	12,4138	13,8501
3	0	-48,4704*	,40667	,000	-49,2678	-47,6731
	1	-9,9731*	,36795	,000	-10,6945	-9,2517
	2	-3,5813*	,36470	,000	-4,2963	-2,8662
	4	3,6285*	,36508	,000	2,9127	4,3443
	5	9,5507*	,36809	,000	8,8290	10,2723
4	0	-52,0990*	,40540	,000	-52,8938	-51,3041
	1	-13,6016*	,36654	,000	-14,3202	-12,8829
	2	-7,2098*	,36328	,000	-7,9220	-6,4975
	3	-3,6285*	,36508	,000	-4,3443	-2,9127
	5	5,9222*	,36668	,000	5,2033	6,6411
5	0	-58,0211*	,40811	,000	-59,8212	-57,2210
	1	-19,5237*	,36954	,000	-20,2482	-18,7992
	2	-13,1319*	,36630	,000	-13,8501	-12,4138
	3	-9,5507*	,36809	,000	-10,2723	-8,8290
	4	-5,9222*	,36668	,000	-6,6411	-5,2033

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek-2.2. Meyve Eti Sertliği

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SERTLIK						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Corrected Model	2108457,238 <sup>a</sup>	62	34007,375	754,228	,000	
Intercept	1599699,459	1	1599699,459	35476,630	,000	
DERECE	212953,492	1	212953,492	4716,293	,000	
MUHKOSU	161328,597	1	161328,597	3577,996	,000	
DERZAM	48133,515	2	24066,757	533,790	,000	
MUHSURE	86959,101	5	17391,820	3829,775	,000	
DERECE * MUHKOSU	104259,253	1	104259,253	2313,162	,000	
DERECE * DERZAM	12393,657	2	6196,828	137,435	,000	
MUHKOSU * DERZAM	33446,932	2	16723,466	370,898	,000	
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	3563,874	2	1776,937	39,409	,000	
DERECE * MUHSURE	62450,657	4	15612,664	348,263	,000	
MUHKOSU * MUHSURE	118964,919	5	23792,984	527,688	,000	
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	2778,535	3	926,178	20,541	,000	
DERZAM * MUHSURE	9629,067	10	962,907	21,356	,000	
DERECE * DERZAM * MUHSURE	12456,952	8	1557,119	34,534	,000	
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	10214,760	10	1021,476	22,655	,000	
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	7100,143	6	1183,357	26,245	,000	
Error	79717,527	1768	45,089			
Total	3934691,974	1831				
Corrected Total	2188174,765	1830				

a. R Squared = ,964 (Adjusted R Squared = ,962)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SERTLIK

(I) DERZAM		(J) DERZAM		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
1	2	3	1				2	Lower Bound
1	2	3	1	14,0518*	,38601	,000	13,2947	14,8089
			2	13,1195*	,38586	,000	12,3627	13,8762
2	1	3	1	-14,0518*	,38601	,000	-14,8089	-13,2947
			2	-9,324*	,38153	,015	-1,6807	-,1841
3	1	2	1	-13,1195*	,38586	,000	-13,8762	-12,3627
			2	,9324*	,38153	,015	,1841	1,6807

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SERTLIK

(I) MUHSURE		(J) MUHSURE		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
0	1	2	3				4	5
0	1	2	3	4	5	,000	60,2394	62,6496
	2	3	4	5	,000	70,7053	73,1333	11,4742
	3	4	5	,000	81,2377	83,6422	88,3705	90,8137
	4	5	,000	89,5921*	90,7766*	92,0457		
1	0	2	3	4	5	,000	-62,6496	-60,2394
	1	2	3	4	5	,000	9,4755	11,4742
	2	3	4	5	,000	20,0104	21,9805	29,1563
	3	4	5	,000	27,1390	28,2664	30,3978	
2	0	1	3	4	5	,000	-73,1333	-70,7053
	1	2	3	4	5	,000	-11,4742	-9,4755
	2	3	4	5	,000	9,5247	11,5166	18,6921
	3	4	5	,000	16,6535	17,7815	18,6921	19,9330
3	0	1	2	4	5	,000	-83,6422	-81,2377
	1	2	3	4	5	,000	-21,9805	-20,0104
	2	3	4	5	,000	-11,5166	-9,5247	6,1469
	3	4	5	,000	6,1469	7,2741	8,1574	9,3991
4	0	1	2	3	5	,000	-90,8137	-88,3705
	1	2	3	4	5	,000	-29,1563	-27,1390
	2	3	4	5	,000	-18,6921	-16,6535	-6,1469
	3	4	5	,032	1,1845*	2,2689		
5	0	1	2	3	4	,000	-92,0457	-89,5074
	1	2	3	4	,000	-30,3978	-28,2664	-17,7815
	2	3	4	,000	-19,9330	-17,7815	-9,3991	-7,2741
	3	4	,032	1,1845*	2,2689			

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek-3.1. TSÇKM

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SCKM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	26907,741 <sup>a</sup>	87	309,284	429,716	,000
Intercept	465756,509	1	465756,509	647116,288	,000
DERECE	846,393	1	846,393	1175,968	,000
MUHKOSU	1485,151	1	1485,151	2063,450	,000
DERZAM	5613,083	3	1871,028	2599,583	,000
MUHSURE	11965,642	5	2393,128	3324,983	,000
DERECE * MUHKOSU	18,825	1	18,825	26,155	,000
DERECE * DERZAM	6,165	3	2,055	2,855	,036
MUHKOSU * DERZAM	36,210	3	12,070	16,770	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	2,839	3	,946	1,315	,288
DERECE * MUHSURE	603,105	4	150,776	209,487	,000
MUHKOSU * MUHSURE	586,680	5	117,336	163,025	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	10,507	4	2,627	3,650	,006
DERZAM * MUHSURE	786,736	15	52,449	72,872	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	103,678	12	8,640	12,004	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	85,367	15	5,691	7,907	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	76,076	12	6,340	8,808	,000
Error	2809,871	3904	,720		
Total	588842,186	3992			
Corrected Total	29717,612	3991			

a. R Squared = ,905 (Adjusted R Squared = ,903)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SCKM

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	,1787*	,03784	,000	,1045	,2529
	3	-,3217*	,03772	,000	-,3956	-,2478
	4	-,30440*	,03823	,000	-,3,1189	-,2,9690
2	1	-,1787*	,03784	,000	-,2529	-,1045
	3	-,5004*	,03774	,000	-,5744	-,4264
	4	-,3,2227*	,03826	,000	-,3,2977	-,3,1477
3	1	,3217*	,03772	,000	,2478	,3956
	2	,5004*	,03774	,000	,4264	,5744
	4	-,2,7223*	,03814	,000	-,2,7971	-,2,6475
4	1	3,0440*	,03823	,000	2,9690	3,1189
	2	3,2227*	,03826	,000	3,1477	3,2977
	3	2,7223*	,03814	,000	2,6475	2,7971

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SCKM

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-,7411*	,09041	,000	-,8399	-,6422
	2	-,6153*	,09005	,000	-,7134	-,5171
	3	-,6969*	,09025	,000	-,7955	-,5994
	4	-,5868*	,09009	,000	-,6880	-,4891
	5	-,6394*	,09042	,000	-,7436	-,5399
1	0	4,7411*	,09041	,000	4,6422	4,8399
	2	-,6742*	,04524	,000	-,7629	-,5855
	3	-,9559*	,04546	,000	-,1,0450	-,8668
	4	-,1,2489*	,04529	,000	-,1,3375	-,1,1599
	5	-,1,6537*	,04566	,000	-,1,7432	-,1,5642
2	0	5,6153*	,09005	,000	5,5171	5,7134
	1	,6742*	,04524	,000	,7655	,5855
	3	-,0817	,04506	,070	-,1700	,0067
	4	-,3745*	,04489	,000	-,4625	-,2865
	5	-,7795*	,04526	,000	-,8683	-,6908
3	0	5,0969*	,09025	,000	5,0084	5,1955
	1	,9559*	,04546	,000	,8668	1,0450
	2	,0817	,04506	,070	-,0067	,1700
	4	-,2929*	,04511	,000	-,3813	-,2044
	5	-,6979*	,04548	,000	-,7870	-,6087
4	0	5,9868*	,09009	,000	5,8916	6,0880
	1	1,2487*	,04529	,000	1,1599	1,3375
	2	,3745*	,04489	,000	,2865	,4625
	3	,2628*	,04511	,000	,2044	,3813
	5	-,4050*	,04531	,000	-,4938	-,3162
5	0	6,3948*	,09042	,000	6,2959	6,4939
	1	1,6537*	,04566	,000	1,5642	1,7432
	2	,7795*	,04526	,000	,6908	,8683
	3	,6979*	,04548	,000	,6087	,7870
	4	-,4050*	,04531	,000	-,4938	-,3162

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek-3.2. TSÇKM

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13435,910 <sup>a</sup>	65	206,706	269,198	,000
Intercept	260965,512	1	260965,512	339861,391	,000
DERECE	868,925	1	868,925	1131,621	,000
MUHKOSU	1157,561	1	1157,561	1507,518	,000
DERZAM	1119,133	2	559,567	728,736	,000
MUHSURE	6320,505	5	1264,101	1646,268	,000
DERECE * MUHKOSU	17,276	1	17,276	22,499	,000
DERECE * DERZAM	80,327	2	40,163	52,306	,000
MUHKOSU * DERZAM	37,606	2	18,803	24,488	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	12,702	2	6,351	8,271	,000
DERECE * MUHSURE	561,972	4	140,493	182,967	,000
MUHKOSU * MUHSURE	230,497	5	46,099	60,036	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	167,321	4	41,830	54,477	,000
DERZAM * MUHSURE	162,831	10	16,283	21,206	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	28,544	8	3,568	4,647	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	260,338	10	26,034	33,904	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	142,108	8	17,764	23,134	,000
Error	1420,539	1850	,768		
Total	291466,500	1916			
Corrected Total	14856,449	1915			

a. R Squared = ,904 (Adjusted R Squared = ,901)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SCKM

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1,6687*	,04921	,000	-1,7652	-1,5722
	3	-1,8727*	,04925	,000	-1,9693	-1,7761
2	1	1,6687*	,04921	,000	1,5722	1,7652
	3	-,2040*	,04868	,000	-,2995	-,1085
3	1	1,8727*	,04925	,000	1,7761	1,9693
	2	,2040*	,04868	,000	,1085	,2995

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SCKM

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-5,8822*	,08030	,000	-6,0397	-5,7247
	2	-7,0412*	,08077	,000	-7,1996	-6,8828
	3	-7,3483*	,07999	,000	-7,5052	-7,1914
	4	-7,3149*	,08128	,000	-7,4743	-7,1555
	5	-7,1943*	,08014	,000	-7,3515	-7,0371
1	0	5,8822*	,08030	,000	5,7247	6,0397
	2	-1,1590*	,06663	,000	-1,2897	-1,0284
	3	-1,4662*	,06568	,000	-1,5950	-1,3373
	4	-1,4328*	,06725	,000	-1,5647	-1,3009
	5	-1,3121*	,06587	,000	-1,4413	-1,1829
2	0	7,0412*	,08077	,000	6,8828	7,1996
	1	1,1590*	,06663	,000	1,0284	1,2897
	3	-,3071*	,06627	,000	-,4371	-,1772
	4	-,2737*	,06782	,000	-,4067	-,1407
	5	-,1531*	,06645	,021	-,2834	-,0227
3	0	7,3483*	,07999	,000	7,1914	7,5052
	1	1,4662*	,06568	,000	1,3373	1,5950
	2	,3071*	,06627	,000	,1772	,4371
	4	,0334	,06689	,618	-,0978	,1646
	5	,1541*	,06550	,019	,0256	,2825
4	0	7,3149*	,08128	,000	7,1555	7,4743
	1	1,4328*	,06725	,000	1,3009	1,5647
	2	,2737*	,06782	,000	,1407	,4067
	3	-,0334	,06689	,618	-,1646	,0978
	5	-,1207	,06707	,072	-,0109	,2522
5	0	7,1943*	,08014	,000	7,0371	7,3515
	1	1,3121*	,06587	,000	1,1829	1,4413
	2	,1531*	,06645	,021	,0227	,2834
	3	-,1541*	,06550	,019	-,2825	-,0256
	4	-,1207	,06707	,072	-,2522	,0109

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek-4.1. TEA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ASITLIK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,527 <sup>a</sup>	47	7,505E-02	85173,851	,000
Intercept	351,951	1	351,951	399440380,480	,000
MUHKOSU	,593	1	,593	672842,120	,000
DERZAM	1,222	3	,407	462203,512	,000
MUHSURE	,682	5	,136	154751,547	,000
MUHKOSU * DERZAM	6,161E-02	3	2,054E-02	23306,147	,000
MUHKOSU * MUHSURE	,458	5	9,159E-02	103944,425	,000
DERZAM * MUHSURE	,206	15	1,372E-02	15571,385	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,306	15	2,037E-02	23116,616	,000
Error	8,459E-05	96	8,811E-07		
Total	355,479	144			
Corrected Total	3,527	143			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = 1,000)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ASITLIK  
LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,0439*	,00022	,000	-,0444	-,0435
	3	-,1175*	,00022	,000	-,1180	-,1171
	4	-,2431*	,00022	,000	-,2436	-,2427
2	1	,0439*	,00022	,000	,0435	,0444
	3	-,0736*	,00022	,000	-,0740	-,0732
	4	-,1992*	,00022	,000	-,1997	-,1988
3	1	,1175*	,00022	,000	,1171	,1180
	2	,0736*	,00022	,000	,0732	,0740
	4	-,1256*	,00022	,000	-,1261	-,1252
4	1	,2431*	,00022	,000	,2427	,2436
	2	,1992*	,00022	,000	,1988	,1997
	3	,1256*	,00022	,000	,1252	,1261

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ASITLIK  
LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	,1285*	,00027	,000	,1280	,1291
	2	,1629*	,00027	,000	,1624	,1635
	3	,1141*	,00027	,000	,1136	,1147
	4	,1709*	,00027	,000	,1704	,1715
	5	,2225*	,00027	,000	,2219	,2230
1	0	-,1285*	,00027	,000	-,1291	-,1280
	2	-,0344*	,00027	,000	-,0339	-,0349
	3	-,0144*	,00027	,000	-,0149	-,0139
	4	,0424*	,00027	,000	,0419	,0429
	5	-,0939*	,00027	,000	-,0934	-,0945
2	0	-,1629*	,00027	,000	-,1635	-,1624
	1	-,0344*	,00027	,000	-,0349	-,0339
	3	-,0488*	,00027	,000	-,0493	-,0483
	4	,0080*	,00027	,000	,0075	,0085
	5	-,0596*	,00027	,000	-,0590	-,0601
3	0	-,1141*	,00027	,000	-,1147	-,1136
	1	,0144*	,00027	,000	,0139	,0149
	2	,0488*	,00027	,000	,0483	,0493
	4	,0568*	,00027	,000	,0563	,0573
	5	,1084*	,00027	,000	,1078	,1089
4	0	-,1709*	,00027	,000	-,1715	-,1704
	1	-,0424*	,00027	,000	-,0429	-,0419
	2	-,0080*	,00027	,000	-,0085	-,0075
	3	-,0568*	,00027	,000	-,0573	-,0563
	5	,0515*	,00027	,000	,0510	,0521
5	0	-,2225*	,00027	,000	-,2230	-,2219
	1	-,0939*	,00027	,000	-,0945	-,0934
	2	-,0596*	,00027	,000	-,0601	-,0590
	3	-,1084*	,00027	,000	-,1089	-,1078
	4	-,0515*	,00027	,000	-,0521	-,0510

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek-4.2. TEA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ASITLIK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.817 <sup>a</sup>	65	,105	483,571	,000
Intercept	249,795	1	249,795	1151777,632	,000
MUHKOSU	,255	1	,255	1173,995	,000
DERZAM	,630	2	,315	1452,976	,000
MUHSURE	2,643	5	,529	2437,349	,000
DERECE	1,146	1	1,146	5283,218	,000
MUHKOSU * DERZAM	4,125E-03	2	2,062E-03	9,509	,000
MUHKOSU * MUHSURE	,273	5	5,465E-02	251,997	,000
DERZAM * MUHSURE	,322	10	3,221E-02	148,513	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	5,948E-02	10	5,948E-03	27,427	,000
MUHKOSU * DERECE	,292	1	,292	1348,232	,000
DERZAM * DERECE	3,482E-02	2	1,741E-02	80,283	,000
MUHKOSU * DERZAM * DERECE	5,349E-02	2	2,675E-02	123,323	,000
MUHSURE * DERECE	,263	4	6,587E-02	303,732	,000
MUHKOSU * MUHSURE * DERECE	3,229E-02	4	8,073E-03	37,225	,000
DERZAM * MUHSURE * DERECE	4,665E-02	8	5,831E-03	26,887	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE * DERECE	3,602E-02	8	4,502E-03	20,759	,000
Error	1,692E-02	78	2,169E-04		
Total	269,464	144			
Corrected Total	6,834	143			

a. R Squared = ,998 (Adjusted R Squared = ,995)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ASITLIK

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,1152*	,00298	,000	-,1212	-,1093
	3	-,1446*	,00302	,000	-,1506	-,1386
2	1	,1152*	,00298	,000	,1093	,1212
	3	-,0293*	,00302	,000	-,0354	-,0233
3	1	,1446*	,00302	,000	,1386	,1506
	2	,0293*	,00302	,000	,0233	,0354

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ASITLIK

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	,2106*	,00471	,000	,2012	,2200
	2	,2785*	,00475	,000	,2691	,2880
	3	,3248*	,00471	,000	,3154	,3342
	4	,4138*	,00468	,000	,4044	,4231
	5	,5175*	,00462	,000	,5084	,5267
1	0	-,2106*	,00471	,000	-,2200	-,2012
	2	,0680*	,00421	,000	,0596	,0763
	3	,1142*	,00417	,000	,1059	,1225
	4	,2032*	,00413	,000	,1950	,2114
	5	,3070*	,00405	,000	,2989	,3150
2	0	-,2785*	,00475	,000	-,2880	-,2691
	1	-,0680*	,00421	,000	-,0763	-,0596
	3	,0463*	,00421	,000	,0379	,0547
	4	,1352*	,00417	,000	,1269	,1435
	5	,2390*	,00410	,000	,2309	,2472
3	0	-,3248*	,00471	,000	-,3342	-,3154
	1	-,1142*	,00417	,000	-,1225	-,1059
	2	-,0463*	,00421	,000	-,0547	-,0379
	4	,0889*	,00413	,000	,0807	,0972
	5	,1927*	,00405	,000	,1847	,2008
4	0	-,4138*	,00468	,000	-,4231	-,4044
	1	-,2032*	,00413	,000	-,2114	-,1950
	2	-,1352*	,00417	,000	-,1435	-,1269
	3	-,0889*	,00413	,000	-,0972	-,0807
	5	,1038*	,00401	,000	,0958	,1118
5	0	-,5175*	,00462	,000	-,5267	-,5084
	1	-,3070*	,00405	,000	-,3150	-,2989
	2	-,2390*	,00410	,000	-,2472	-,2309
	3	-,1927*	,00405	,000	-,2008	-,1847
	4	-,1038*	,00401	,000	-,1118	-,0958

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek-5.1. pH

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2,454 <sup>a</sup>	47	5,221E-02	974,834	,000
Intercept	1476,789	1	1476,789	27573111,052	,000
MUHKOSU	1,292E-03	1	1,292E-03	24,128	,000
DERZAM	,651	3	,217	4050,626	,000
MUHSURE	1,082	5	,216	4038,678	,000
MUHKOSU * DERZAM	5,780E-03	3	1,927E-03	35,975	,000
MUHKOSU * MUHSURE	8,156E-02	5	1,631E-02	304,547	,000
DERZAM * MUHSURE	,470	15	3,133E-02	584,939	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	9,538E-02	15	6,359E-03	118,725	,000
Error	5,142E-03	96	5,356E-05		
Total	1486,699	144			
Corrected Total	2,459	143			

a. R Squared = ,998 (Adjusted R Squared = ,997)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PH

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.0047*	,00172	,007	-.0081	-.0013
	3	,0528*	,00172	,000	,0494	,0562
	4	,1644*	,00172	,000	,1610	,1679
2	1	,0047*	,00172	,007	,0013	,0081
	3	,0575*	,00172	,000	,0541	,0609
	4	,1692*	,00172	,000	,1657	,1726
3	1	-.0528*	,00172	,000	-.0562	-.0494
	2	-.0575*	,00172	,000	-.0609	-.0541
	4	-.1117*	,00172	,000	-.1082	-.1151
4	1	-.1644*	,00172	,000	-.1679	-.1610
	2	-.1692*	,00172	,000	-.1726	-.1657
	3	-.1117*	,00172	,000	-.1151	-.1082

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PH

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-.0358*	,00211	,000	-.0400	-.0316
	2	,0092*	,00211	,000	,0050	,0134
	3	,0404*	,00211	,000	,0362	,0446
	4	,1284*	,00209	,000	,1243	,1326
	5	,2213*	,00214	,000	,2170	,2255
1	0	,0358*	,00211	,000	,0316	,0400
	2	,0450*	,00211	,000	,0408	,0492
	3	,0763*	,00211	,000	,0721	,0804
	4	,1643*	,00209	,000	,1601	,1684
	5	,2571*	,00214	,000	,2529	,2614
2	0	-.0092*	,00211	,000	-.0134	-.0050
	1	-.0450*	,00211	,000	-.0492	-.0408
	3	,0313*	,00211	,000	,0271	,0354
	4	,1193*	,00209	,000	,1151	,1234
	5	,2121*	,00214	,000	,2079	,2164
3	0	-.0404*	,00211	,000	-.0446	-.0362
	1	-.0763*	,00211	,000	-.0804	-.0721
	2	-.0313*	,00211	,000	-.0354	-.0271
	4	,0880*	,00209	,000	,0838	,0922
	5	,1809*	,00214	,000	,1766	,1851
4	0	-.1284*	,00209	,000	-.1326	-.1243
	1	-.1643*	,00209	,000	-.1684	-.1601
	2	-.1193*	,00209	,000	-.1234	-.1151
	3	-.0880*	,00209	,000	-.0922	-.0838
	5	,0929*	,00211	,000	,0887	,0971
5	0	-.2213*	,00214	,000	-.2255	-.2170
	1	-.2571*	,00214	,000	-.2614	-.2529
	2	-.2121*	,00214	,000	-.2164	-.2079
	3	-.1809*	,00214	,000	-.1851	-.1766
	4	-.0929*	,00211	,000	-.0971	-.0887

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.



Ek-5.2. pH

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,559 <sup>a</sup>	65	,101	207858,248	,000
Intercept	2101,282	1	2101,282	4328641240,523	,000
MUHKOSU	2,604E-02	1	2,604E-02	53639,714	,000
DERZAM	3,511E-02	2	1,756E-02	36168,404	,000
MUHSURE	3,200	5	,640	1318407,387	,000
DERECE	1,196E-02	1	1,196E-02	24639,121	,000
MUHKOSU * DERZAM	1,997E-02	2	9,987E-03	20573,161	,000
MUHKOSU * MUHSURE	,196	5	3,912E-02	80581,799	,000
DERZAM * MUHSURE	,992	10	9,921E-02	204372,154	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,231	10	2,314E-02	47667,184	,000
MUHKOSU * DERECE	8,761E-02	1	8,761E-02	180474,664	,000
DERZAM * DERECE	2,036E-02	2	1,018E-02	20974,372	,000
MUHKOSU * DERZAM * DERECE	9,702E-03	2	4,851E-03	9992,698	,000
MUHSURE * DERECE	,398	4	9,954E-02	205050,284	,000
MUHKOSU * MUHSURE * DERECE	,159	4	3,978E-02	81954,278	,000
DERZAM * MUHSURE * DERECE	,802	8	,100	206499,695	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE * DERECE	,107	8	1,339E-02	27589,427	,000
Error	5,000E-05	103	4,854E-07		
Total	2296,255	169			
Corrected Total	6,559	168			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = 1,000)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PH

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	,0251*	,00013	,000	,0248	,0253
	3	,0281*	,00013	,000	,0278	,0283
2	1	-,0251*	,00013	,000	-,0253	-,0248
	3	,0030*	,00013	,000	,0027	,0032
3	1	-,0281*	,00013	,000	-,0283	-,0278
	2	-,0030*	,00013	,000	-,0032	-,0027

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PH

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-,1720*	,00021	,000	-,1724	-,1716
	2	-,2226*	,00021	,000	-,2230	-,2222
	3	-,4310*	,00021	,000	-,4314	-,4306
	4	-,4040*	,00021	,000	-,4044	-,4036
	5	-,4107*	,00021	,000	-,4111	-,4103
1	0	,1720*	,00021	,000	,1716	,1724
	2	-,0506*	,00018	,000	-,0510	-,0503
	3	-,2590*	,00018	,000	-,2594	-,2586
	4	-,2320*	,00018	,000	-,2324	-,2316
	5	-,2387*	,00018	,000	-,2390	-,2383
2	0	,2226*	,00021	,000	,2222	,2230
	1	,0506*	,00018	,000	,0503	,0510
	3	-,2084*	,00018	,000	-,2087	-,2080
	4	-,1814*	,00018	,000	-,1817	-,1810
	5	-,1880*	,00018	,000	-,1884	-,1877
3	0	,4310*	,00021	,000	,4306	,4314
	1	,2590*	,00018	,000	,2586	,2594
	2	,2084*	,00018	,000	,2080	,2087
	4	,0270*	,00018	,000	,0266	,0274
	5	,0203*	,00018	,000	,0200	,0207
4	0	,4040*	,00021	,000	,4036	,4044
	1	,2320*	,00018	,000	,2316	,2324
	2	,1814*	,00018	,000	,1810	,1817
	3	-,0270*	,00018	,000	-,0274	-,0266
	5	-,0067*	,00018	,000	-,0070	-,0063
5	0	,4107*	,00021	,000	,4103	,4111
	1	,2387*	,00018	,000	,2383	,2390
	2	,1880*	,00018	,000	,1877	,1884
	3	-,0203*	,00018	,000	-,0207	-,0200
	4	,0067*	,00018	,000	,0063	,0070

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek-6.1. Dışsal Etilen**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: ETILENSO

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	32126,956 <sup>a</sup>	87	369,275	23,726	,000
Intercept	71709,132	1	71709,132	4607,299	,000
DERECE	5885,671	1	5885,671	378,153	,000
MUHKOSU	52,643	1	52,643	3,382	,066
DERZAM	2875,556	3	958,519	61,585	,000
MUHSURE	2996,984	5	599,397	38,511	,000
DERECE * MUHKOSU	7,869E-02	1	7,869E-02	,005	,943
DERECE * DERZAM	1296,225	3	432,075	27,761	,000
MUHKOSU * DERZAM	329,060	3	109,687	7,047	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	224,337	3	74,779	4,805	,002
DERECE * MUHSURE	1503,566	4	375,891	24,151	,000
MUHKOSU * MUHSURE	331,907	5	66,381	4,265	,001
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	190,990	4	47,748	3,068	,016
DERZAM * MUHSURE	6025,493	15	401,700	25,809	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	3982,006	12	331,834	21,320	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	671,837	15	44,789	2,878	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	584,946	12	48,745	3,132	,000
Error	21198,501	1362	15,564		
Total	138305,717	1450			
Corrected Total	53325,456	1449			

a. R Squared = ,602 (Adjusted R Squared = ,577)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: ETILENSO  
LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2,5365*	,29347	,000	-3,1122	-1,9608
	3	-2,9890*	,29307	,000	-3,5639	-2,4141
	4	,4168	,29488	,158	-,1617	,9952
2	1	2,5365*	,29347	,000	1,9608	3,1122
	3	-,4524	,29124	,121	-1,0238	,1189
	4	2,9533*	,29305	,000	2,3784	3,5282
3	1	2,9890*	,29307	,000	2,4141	3,5639
	2	,4524	,29124	,121	-,1189	1,0238
	4	3,4058*	,29266	,000	2,8317	3,9799
4	1	-,4168	,29488	,158	-,9952	,1617
	2	-2,9533*	,29305	,000	-3,5282	-2,3784
	3	-3,4058*	,29266	,000	-3,9799	-2,8317

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek- 6.2. Dışsal Etilen

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DiSETIL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	469249,861 <sup>a</sup>	65	7219,229	26,146	,000
Intercept	480259,635	1	480259,635	1739,347	,000
DERECE	62554,792	1	62554,792	226,553	,000
MUHKOSU	33299,880	1	33299,880	120,602	,000
DERZAM	448,185	2	224,093	,812	,445
MUHSURE	63568,753	5	12713,751	46,045	,000
DERECE * MUHKOSU	20054,636	1	20054,636	72,631	,000
DERECE * DERZAM	4348,017	2	2174,008	7,874	,000
MUHKOSU * DERZAM	1331,543	2	665,772	2,411	,091
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	1814,305	2	907,152	3,285	,038
DERECE * MUHSURE	43656,078	4	10914,020	39,527	,000
MUHKOSU * MUHSURE	55300,136	5	11060,027	40,056	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	51513,768	4	12878,442	46,642	,000
DERZAM * MUHSURE	35826,993	10	3582,699	12,975	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	35966,251	8	4495,781	16,282	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	40259,727	10	4025,973	14,581	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	35991,690	8	4498,961	16,294	,000
Error	177818,043	644	276,115		
Total	1131048,562	710			
Corrected Total	647067,904	709			

a. R Squared = ,725 (Adjusted R Squared = ,697)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DiSETIL  
LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	,0534	1,52434	,972	-2,9399	3,0467
	3	-,8740	1,51587	,564	-3,8506	2,1027
2	1	-,0534	1,52434	,972	-3,0467	2,9399
	3	-,9274	1,54458	,548	-3,9604	2,1057
3	1	,8740	1,51587	,564	-2,1027	3,8506
	2	,9274	1,54458	,548	-2,1057	3,9604

Based on observed means.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DiSETIL  
LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-18,5625*	2,63474	,000	-23,7362	-13,3887
	2	-38,0876*	2,59343	,000	-43,1802	-32,9950
	3	-22,4065*	2,55859	,000	-27,4307	-17,3823
	4	-18,3568*	2,61317	,000	-23,4882	-13,2254
	5	-10,0032*	2,57530	,000	-15,0602	-4,9462
1	0	18,5625*	2,63474	,000	13,3887	23,7362
	2	-19,5252*	2,11280	,000	-23,6740	-15,3764
	3	-3,8440	2,06989	,064	-7,9086	,2205
	4	,2056	2,13698	,923	-3,9906	4,4019
	5	8,5592*	2,09051	,000	4,4542	12,6643
2	0	38,0876*	2,59343	,000	32,9950	43,1802
	1	19,5252*	2,11280	,000	15,3764	23,6740
	3	15,6811*	2,01704	,000	11,7204	19,6419
	4	19,7308*	2,08583	,000	15,6350	23,8267
	5	28,0844*	2,03819	,000	24,0821	32,0867
3	0	22,4065*	2,55859	,000	17,3823	27,4307
	1	3,8440	2,06989	,064	-,2205	7,9086
	2	-15,6811*	2,01704	,000	-19,6419	-11,7204
	4	4,0497*	2,04235	,048	,0392	8,0602
	5	12,4033*	1,99367	,000	8,4884	16,3182
4	0	18,3568*	2,61317	,000	13,2254	23,4882
	1	-,2056	2,13698	,923	-4,4019	3,9906
	2	-19,7308*	2,08583	,000	-23,8267	-15,6350
	3	-4,0497*	2,04235	,048	-8,0602	-,0392
	5	8,3536*	2,06325	,000	4,3021	12,4051
5	0	10,0032*	2,57530	,000	4,9462	15,0602
	1	-8,5592*	2,09051	,000	-12,6643	-4,4542
	2	-28,0844*	2,03819	,000	-32,0867	-24,0821
	3	-12,4033*	1,99367	,000	-16,3182	-8,4884
	4	-8,3536*	2,06325	,000	-12,4051	-4,3021

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

**Ek- 7.1. Meyve Et Rengi L (parlaklık)**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	40269,597 <sup>a</sup>	47	856,800	141,112	,000
Intercept	7839600,900	1	7839600,900	1291157,473	,000
DERECE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU	1646,002	1	1646,002	271,091	,000
DERZAM	2017,686	3	672,562	110,769	,000
MUHSURE	28628,276	5	5725,655	942,997	,000
DERECE * MUHKOSU	,000	0	.	.	.
DERECE * DERZAM	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM	82,345	3	27,448	4,521	,004
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * MUHSURE	3823,113	5	764,623	125,931	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERZAM * MUHSURE	2711,102	15	180,740	29,767	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	998,942	15	66,596	10,968	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
Error	16855,211	2776	6,072		
Total	8026256,593	2824			
Corrected Total	57124,808	2823			

a. R Squared = ,705 (Adjusted R Squared = ,700)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: L  
LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1,4689*	,13014	,000	-1,7241	-1,2137
	3	,0515	,13010	,692	-,2036	,3066
	4	,7289*	,13249	,000	,4691	,9887
2	1	1,4689*	,13014	,000	1,2137	1,7241
	3	1,5204*	,12991	,000	1,2656	1,7751
	4	2,1978*	,13231	,000	1,9383	2,4572
3	1	-,0515	,13010	,692	-,3066	,2036
	2	-1,5204*	,12991	,000	-1,7751	-1,2656
	4	,6774*	,13227	,000	,4181	,9368
4	1	-,7289*	,13249	,000	-,9887	-,4691
	2	-2,1978*	,13231	,000	-2,4572	-1,9383
	3	-,6774*	,13227	,000	-,9368	-,4181

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: L  
LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	3,4111*	,15906	,000	3,0993	3,7230
	2	6,7985*	,15922	,000	6,4863	7,1107
	3	7,5317*	,15906	,000	7,2198	7,8435
	4	8,2624*	,16078	,000	7,9471	8,5776
	5	9,2559*	,16206	,000	8,9382	9,5737
1	0	-3,4111*	,15906	,000	-3,7230	-3,0993
	2	3,3873*	,15922	,000	3,0751	3,6995
	3	4,1205*	,15906	,000	3,8086	4,4324
	4	4,8512*	,16078	,000	4,5360	5,1665
	5	5,8448*	,16206	,000	5,5270	6,1625
2	0	-6,7985*	,15922	,000	-7,1107	-6,4863
	1	-3,3873*	,15922	,000	-3,6995	-3,0751
	3	,7332*	,15922	,000	,4210	1,0454
	4	1,4639*	,16094	,000	1,1483	1,7795
	5	2,4575*	,16222	,000	2,1394	2,7755
3	0	-7,5317*	,15906	,000	-7,8435	-7,2198
	1	-4,1205*	,15906	,000	-4,4324	-3,8086
	2	-,7332*	,15922	,000	-1,0454	-,4210
	4	,7307*	,16078	,000	,4155	1,0460
	5	1,7243*	,16206	,000	1,4065	2,0420
4	0	-8,2624*	,16078	,000	-8,5776	-7,9471
	1	-4,8512*	,16078	,000	-5,1665	-4,5360
	2	-1,4639*	,16094	,000	-1,7795	-1,1483
	3	-,7307*	,16078	,000	-1,0460	-,4155
	5	,9935*	,16375	,000	6725	1,3146
5	0	-9,2559*	,16206	,000	-9,5737	-8,9382
	1	-5,8448*	,16206	,000	-6,1625	-5,5270
	2	-2,4575*	,16222	,000	-2,7755	-2,1394
	3	-1,7243*	,16206	,000	-2,0420	-1,4065
	4	-,9935*	,16375	,000	-1,3146	-,6725

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek- 7.2. Meyve Et Rengi L (parlaklık)**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10095,290 <sup>a</sup>	35	288,437	42,611	,000
Intercept	2614003,323	1	2614003,323	386168,738	,000
MUHKOSU	1134,982	1	1134,982	167,672	,000
DERZAM	277,640	2	138,820	20,508	,000
MUHSURE	6336,637	5	1267,327	187,223	,000
MUHKOSU * DERZAM	539,098	2	269,549	39,821	,000
MUHKOSU * MUHSURE	267,358	5	53,472	7,899	,000
DERZAM * MUHSURE	844,053	10	84,405	12,469	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	701,948	10	70,195	10,370	,000
Error	6200,468	916	6,769		
Total	2965272,776	952			
Corrected Total	16295,759	951			

a. R Squared = ,620 (Adjusted R Squared = ,605)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: L

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	2,8859*	,29354	,000	2,3099	3,4620
	2	4,2326*	,30525	,000	3,6336	4,8317
	3	6,1916*	,30525	,000	5,5925	6,7906
	4	7,1788*	,29654	,000	6,5968	7,7608
	5	7,4389*	,30109	,000	6,8480	8,0298
1	0	-2,8859*	,29354	,000	-3,4620	-2,3099
	2	1,3467*	,28748	,000	,7825	1,9109
	3	3,3056*	,28748	,000	2,7414	3,8698
	4	4,2929*	,27821	,000	3,7469	4,8389
	5	4,5530*	,28306	,000	3,9975	5,1085
2	0	-4,2326*	,30525	,000	-4,8317	-3,6336
	1	-1,3467*	,28748	,000	-1,9109	-,7825
	3	1,9589*	,29943	,000	1,3713	2,5466
	4	2,9462*	,29054	,000	2,3760	3,5164
	5	3,2063*	,29519	,000	2,6270	3,7856
3	0	-6,1916*	,30525	,000	-6,7906	-5,5925
	1	-3,3056*	,28748	,000	-3,8698	-2,7414
	2	-1,9589*	,29943	,000	-2,5466	-1,3713
	4	,9872*	,29054	,001	,4170	1,5574
	5	1,2474*	,29519	,000	,6680	1,8267
4	0	-7,1788*	,29654	,000	-7,7608	-6,5968
	1	-4,2929*	,27821	,000	-4,8389	-3,7469
	2	-2,9462*	,29054	,000	-3,5164	-2,3760
	3	-,9872*	,29054	,001	-1,5574	-,4170
	5	,2601	,28617	,364	-,3015	,8217
5	0	-7,4389*	,30109	,000	-8,0298	-6,8480
	1	-4,5530*	,28306	,000	-5,1085	-3,9975
	2	-3,2063*	,29519	,000	-3,7856	-2,6270
	3	-1,2474*	,29519	,000	-1,8267	-,6680
	4	-,2601	,28617	,364	-,8217	,3015

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek-8.1. Meyve Et Rengi a\*(+kırmızı, -yeşil)**

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8542,841 <sup>a</sup>	47	181,763	214,373	,000
Intercept	442171,136	1	442171,136	521502,894	,000
DERECE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU	1190,233	1	1190,233	1403,777	,000
DERZAM	278,903	3	92,968	109,647	,000
MUHSURE	6178,692	5	1235,738	1457,447	,000
DERECE * MUHKOSU	,000	0	.	.	.
DERECE * DERZAM	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM	174,918	3	58,306	68,767	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * MUHSURE	532,860	5	106,572	125,693	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERZAM * MUHSURE	111,449	15	7,430	8,763	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	183,056	15	12,204	14,393	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
Error	2353,711	2776	,848		
Total	463006,057	2824			
Corrected Total	10896,552	2823			

a. R Squared = ,784 (Adjusted R Squared = ,780)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: A		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
LSD					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.0025	,04863	,959	-.0979	,0929
	3	,5742*	,04862	,000	,4789	,6696
	4	-.0959*	,04951	,000	-.3998	-.5929
2	1	,0025	,04863	,959	-.0929	,0979
	3	,5767*	,04855	,000	,4816	,6719
	4	-.4994*	,04944	,000	-.6024	-.5963
3	1	-.5742*	,04862	,000	-.6696	-.4789
	2	-.5767*	,04855	,000	-.6719	-.4816
	4	-.0774	,04943	,118	-.1743	,0195
4	1	-.4969*	,04951	,000	-.5998	-.3998
	2	-.4994*	,04944	,000	-.5963	-.4024
	3	,0774	,04943	,118	-.0195	,1743

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: A		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
LSD					Lower Bound	Upper Bound
0	1	,5151*	,05944	,000	,3985	,6316
	2	1,9262*	,05950	,000	1,8095	2,0429
	3	2,8686*	,05944	,000	2,7521	2,9852
	4	3,4414*	,06008	,000	3,3236	3,5592
	5	4,0218*	,06056	,000	3,9031	4,1406
1	0	-.5151*	,05944	,000	-.6316	-.3985
	2	1,4111*	,05950	,000	1,2944	1,5278
	3	2,3535*	,05944	,000	2,2370	2,4701
	4	2,9263*	,06008	,000	2,8085	3,0441
	5	3,5067*	,06056	,000	3,3880	3,6255
2	0	-1,9262*	,05950	,000	-2,0429	-1,8095
	1	-1,4111*	,05950	,000	-1,5278	-1,2944
	3	,9424*	,05950	,000	,8258	1,0591
	4	1,5152*	,06014	,000	1,3973	1,6331
	5	2,0956*	,06062	,000	1,9767	2,2145
3	0	-2,8686*	,05944	,000	-2,9852	-2,7521
	1	-2,3535*	,05944	,000	-2,4701	-2,2370
	2	-.9424*	,05950	,000	-1,0591	-.8258
	4	,5728*	,06008	,000	,4550	,6906
	5	1,1532*	,06056	,000	1,0344	1,2719
4	0	-3,4414*	,06008	,000	-3,5592	-3,3236
	1	-2,9263*	,06008	,000	-3,0441	-2,8085
	2	-1,5152*	,06014	,000	-1,6331	-1,3973
	3	-.5728*	,06008	,000	-.6906	-.4550
	5	,5804*	,06119	,000	,4604	,7004
5	0	-4,0218*	,06056	,000	-4,1406	-3,9031
	1	-3,5067*	,06056	,000	-3,6255	-3,3880
	2	-2,0956*	,06062	,000	-2,2145	-1,9767
	3	-1,1532*	,06056	,000	-1,2719	-1,0344
	4	-.5804*	,06119	,000	-.7004	-.4604

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the .05 level.

## Ek- 8.2. Meyve Et Rengi a\*(+kırmızı, -yeşil)

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: A

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3736,053 <sup>a</sup>	35	106,744	75,912	,000
Intercept	155969,599	1	155969,599	110918,802	,000
MUHKOSU	916,897	1	916,897	652,057	,000
DERZAM	38,664	2	19,332	13,748	,000
MUHSURE	1375,890	5	275,178	195,695	,000
MUHKOSU * DERZAM	85,712	2	42,856	30,477	,000
MUHKOSU * MUHSURE	336,089	5	67,218	47,802	,000
DERZAM * MUHSURE	483,759	10	48,376	34,403	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	107,555	10	10,756	7,649	,000
Error	1288,043	916	1,406		
Total	185697,548	952			
Corrected Total	5024,096	951			

a. R Squared = ,744 (Adjusted R Squared = ,734)

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: A

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	,1320	,13379	,324	-,1306	,3946
	2	,5667*	,13913	,000	,2937	,8398
	3	1,6031*	,13913	,000	1,3300	1,8761
	4	2,7724*	,13516	,000	2,5072	3,0377
	5	3,3116*	,13723	,000	3,0423	3,5809
1	0	-,1320	,13379	,324	-,3946	,1306
	2	-,4347*	,13103	,001	-,1776	,6919
	3	1,4711*	,13103	,000	1,2139	1,7282
	4	2,6404*	,12680	,000	2,3915	2,8893
	5	3,1796*	,12901	,000	2,9264	3,4328
2	0	-,5667*	,13913	,000	-,8398	-,2937
	1	-,4347*	,13103	,001	-,6919	-,1776
	3	1,0364*	,13647	,000	,7685	1,3042
	4	2,2057*	,13242	,000	1,9458	2,4656
	5	2,7449*	,13454	,000	2,4808	3,0089
3	0	-1,6031*	,13913	,000	-1,8761	-1,3300
	1	-1,4711*	,13103	,000	-1,7282	-1,2139
	2	-1,0364*	,13647	,000	-1,3042	-,7685
	4	1,1693*	,13242	,000	,9094	1,4292
	5	1,7085*	,13454	,000	1,4445	1,9725
4	0	-2,7724*	,13516	,000	-3,0377	-2,5072
	1	-2,6404*	,12680	,000	-2,8893	-2,3915
	2	-2,2057*	,13242	,000	-2,4656	-1,9458
	3	-1,1693*	,13242	,000	-1,4292	-,9094
	5	,5392*	,13043	,000	,2832	,7952
5	0	-3,3116*	,13723	,000	-3,5809	-3,0423
	1	-3,1796*	,12901	,000	-3,4328	-2,9264
	2	-2,7449*	,13454	,000	-3,0089	-2,4808
	3	-1,7085*	,13454	,000	-1,9725	-1,4445
	4	-,5392*	,13043	,000	-,7952	-,2832

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek- 9.1. Meyve Et Rengi b\*(+sarı, -mavi)**

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	49214,166 <sup>a</sup>	47	1047,110	326,020	,000
Intercept	2209957,456	1	2209957,456	688075,412	,000
DERECE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU	5983,301	1	5983,301	1862,915	,000
DERZAM	1503,422	3	501,141	156,031	,000
MUHSURE	34955,101	5	6991,020	2176,670	,000
DERECE * MUHKOSU	,000	0	.	.	.
DERECE * DERZAM	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM	716,452	3	238,817	74,356	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * MUHSURE	4125,021	5	825,004	256,867	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERZAM * MUHSURE	1017,464	15	67,831	21,119	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	971,930	15	64,795	20,174	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
Error	8915,944	2776	3,212	.	.
Total	2314159,877	2824	.	.	.
Corrected Total	58130,110	2823	.	.	.

a. R Squared = ,847 (Adjusted R Squared = ,844)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: B

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.5234*	,09465	,000	-.7090	-.3378
	3	1,2739*	,09462	,000	1,0884	1,4594
	4	,6568*	,09636	,000	,4679	,8458
2	1	,5234*	,09465	,000	,3378	,7090
	3	1,7974*	,09449	,000	1,6121	1,9826
	4	1,1803*	,09623	,000	,9916	1,3690
3	1	-1,2739*	,09462	,000	-1,4594	-1,0884
	2	-1,7974*	,09449	,000	-1,9826	-1,6121
	4	-,6171*	,09620	,000	-,8057	-,4285
4	1	-,6568*	,09636	,000	-,8458	-,4679
	2	-1,1803*	,09623	,000	-1,3690	-,9916
	3	,6171*	,09620	,000	,4285	,8057

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: B

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	1,9732*	,11568	,000	1,7464	2,2000
	2	6,0097*	,11580	,000	5,7826	6,2367
	3	7,9861*	,11568	,000	7,7593	8,2129
	4	8,5147*	,11693	,000	8,2854	8,7440
	5	9,5193*	,11787	,000	9,2882	9,7504
1	0	-1,9732*	,11568	,000	-2,2000	-1,7464
	2	4,0365*	,11580	,000	3,8094	4,2635
	3	6,0129*	,11568	,000	5,7861	6,2397
	4	6,5415*	,11693	,000	6,3122	6,7708
	5	7,5461*	,11787	,000	7,3150	7,7772
2	0	-6,0097*	,11580	,000	-6,2367	-5,7826
	1	-4,0365*	,11580	,000	-4,2635	-3,8094
	3	1,9764*	,11580	,000	1,7493	2,2035
	4	2,5050*	,11705	,000	2,2755	2,7346
	5	3,5097*	,11799	,000	3,2783	3,7410
3	0	-7,9861*	,11568	,000	-8,2129	-7,7593
	1	-6,0129*	,11568	,000	-6,2397	-5,7861
	2	-1,9764*	,11580	,000	-2,2035	-1,7493
	4	,5286*	,11693	,000	,2993	,7679
	5	1,5332*	,11787	,000	1,3021	1,7644
4	0	-8,5147*	,11693	,000	-8,7440	-8,2854
	1	-6,5415*	,11693	,000	-6,7708	-6,3122
	2	-2,5050*	,11705	,000	-2,7346	-2,2755
	3	-5,286*	,11693	,000	-5,7579	-4,8193
	5	1,0046*	,11909	,000	,7711	1,2381
5	0	-9,5193*	,11787	,000	-9,7504	-9,2882
	1	-7,5461*	,11787	,000	-7,7772	-7,3150
	2	-3,5097*	,11799	,000	-3,7410	-3,2783
	3	-1,5332*	,11787	,000	-1,7644	-1,3021
	4	-1,0046*	,11909	,000	-1,2381	-,7711

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.



## Ek- 9.2. Meyve Et Rengi b\*(+sarı, -yeşil)

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: B

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14123,503 <sup>a</sup>	35	403,529	146,828	,000
Intercept	772424,330	1	772424,330	281055,066	,000
MUHKOSU	3008,922	1	3008,922	1094,829	,000
DERZAM	44,693	2	22,347	8,131	,000
MUHSURE	5501,971	5	1100,394	400,391	,000
MUHKOSU * DERZAM	343,927	2	171,964	62,571	,000
MUHKOSU * MUHSURE	1123,821	5	224,764	81,783	,000
DERZAM * MUHSURE	1525,288	10	152,529	55,499	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	734,800	10	73,480	26,737	,000
Error	2517,445	916	2,748		
Total	908757,770	952			
Corrected Total	16640,948	951			

a. R Squared = ,849 (Adjusted R Squared = ,843)

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: B

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	,7422*	,18704	,000	,3751	1,1093
	2	2,4844*	,19450	,000	2,1026	2,8661
	3	5,4050*	,19450	,000	5,0232	5,7867
	4	6,1641*	,18895	,000	5,7933	6,5350
	5	6,8891*	,19185	,000	6,5126	7,2656
1	0	-,7422*	,18704	,000	-1,1093	-,3751
	2	1,7422*	,18318	,000	1,3827	2,1017
	3	4,6628*	,18318	,000	4,3033	5,0223
	4	5,4220*	,17727	,000	5,0740	5,7699
	5	6,1469*	,18036	,000	5,7930	6,5009
2	0	-2,4844*	,19450	,000	-2,8661	-2,1026
	1	-1,7422*	,18318	,000	-2,1017	-1,3827
	3	2,9206*	,19079	,000	2,5462	3,2950
	4	3,6798*	,18513	,000	3,3165	4,0431
	5	4,4048*	,18809	,000	4,0356	4,7739
3	0	-5,4050*	,19450	,000	-5,7867	-5,0232
	1	-4,6628*	,18318	,000	-5,0223	-4,3033
	2	-2,9206*	,19079	,000	-3,2950	-2,5462
	4	-,7592*	,18513	,000	-,3959	1,1225
	5	1,4842*	,18809	,000	1,1150	1,8533
4	0	-6,1641*	,18895	,000	-6,5350	-5,7933
	1	-5,4220*	,17727	,000	-5,7699	-5,0740
	2	-3,6798*	,18513	,000	-4,0431	-3,3165
	3	-,7592*	,18513	,000	-1,1225	-,3959
	5	,7250*	,18234	,000	,3671	1,0828
5	0	-6,8891*	,19185	,000	-7,2656	-6,5126
	1	-6,1469*	,18036	,000	-6,5009	-5,7930
	2	-4,4048*	,18809	,000	-4,7739	-4,0356
	3	-1,4842*	,18809	,000	-1,8533	-1,1150
	4	-,7250*	,18234	,000	-1,0828	-,3671

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek- 10.1. Tat Testi**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: TAT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	539,122 <sup>a</sup>	82	6,575	29,600	,000
Intercept	2585,099	1	2585,099	11638,525	,000
DERECE	,237	1	,237	1,068	,302
MUHKOSU	7,125	1	7,125	32,077	,000
DERZAM	2,824	3	,941	4,237	,006
MUHSURE	122,415	5	24,483	110,227	,000
DERECE * MUHKOSU	5,095	1	5,095	22,937	,000
DERECE * DERZAM	3,499	3	1,166	5,251	,002
MUHKOSU * DERZAM	28,771	3	9,590	43,177	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	1,994	3	,665	2,992	,031
DERECE * MUHSURE	30,715	4	7,679	34,571	,000
MUHKOSU * MUHSURE	111,496	5	22,299	100,394	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	10,593	4	2,648	11,922	,000
DERZAM * MUHSURE	54,636	13	4,203	18,922	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	24,640	12	2,053	9,244	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	36,644	12	3,054	13,748	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	20,741	12	1,728	7,781	,000
Error	66,190	298	,222		
Total	4229,000	381			
Corrected Total	605,312	380			

a. R Squared = ,891 (Adjusted R Squared = ,861)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: TAT

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.42*	,067	,000	-.55	-.29
	3	-.44*	,068	,000	-.57	-.30
	4	-.60*	,067	,000	-.73	-.47
2	1	,42*	,067	,000	,29	,55
	3	-.02	,070	,799	-.15	,12
	4	-.18*	,069	,008	-.32	-.05
3	1	,44*	,068	,000	,30	,57
	2	,02	,070	,799	-.12	,15
	4	-.17*	,070	,017	-.30	-.03
4	1	,60*	,067	,000	,47	,73
	2	,18*	,069	,008	,05	,32
	3	,17*	,070	,017	,03	,30

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: TAT

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-3,08*	,133	,000	-3,34	-2,82
	2	-3,59*	,133	,000	-3,85	-3,32
	3	-3,11*	,133	,000	-3,37	-2,84
	4	-3,25*	,134	,000	-3,51	-2,98
	5	-3,03*	,134	,000	-3,29	-2,76
1	0	3,08*	,133	,000	2,82	3,34
	2	-.51*	,077	,000	-.66	-.36
	3	-.03	,076	,731	-.18	,12
	4	-.17*	,078	,033	-.32	-.01
	5	,05	,078	,519	-.10	,20
2	0	3,59*	,133	,000	3,32	3,85
	1	,51*	,077	,000	,36	,66
	3	,48*	,077	,000	,33	,63
	4	,34*	,079	,000	,19	,50
	5	,56*	,078	,000	,40	,71
3	0	3,11*	,133	,000	2,84	3,37
	1	,03	,076	,731	-.12	,18
	2	-.48*	,077	,000	-.63	-.33
	4	-.14	,078	,073	-.30	,01
	5	,08	,078	,527	-.08	,23
4	0	3,25*	,134	,000	2,98	3,51
	1	,17*	,078	,033	,01	,32
	2	-.34*	,079	,000	-.50	-.19
	3	,14	,078	,073	-.01	,30
	5	,22*	,080	,007	,06	,38
5	0	3,03*	,134	,000	2,76	3,29
	1	-.05	,078	,519	-.20	,10
	2	-.56*	,078	,000	-.71	-.40
	3	-.08	,078	,527	-.23	,08
	4	-.22*	,080	,007	-.38	-.06

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek- 10.2. Tat Testi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TAT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	801,643 <sup>a</sup>	64	12,526	73,680	,000
Intercept	2268,399	1	2268,399	13343,521	,000
DERECE	1,099E-02	1	1,099E-02	,065	,799
MUHKOSU	1,020	1	1,020	5,999	,015
DERZAM	96,049	2	48,024	282,497	,000
MUHSURE	301,407	5	60,281	354,597	,000
DERECE * MUHKOSU	7,574	1	7,574	44,553	,000
DERECE * DERZAM	3,266	2	1,633	9,607	,000
MUHKOSU * DERZAM	3,906	2	1,953	11,489	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	12,818	2	6,409	37,701	,000
DERECE * MUHSURE	77,410	4	19,353	113,839	,000
MUHKOSU * MUHSURE	144,103	5	28,821	169,533	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	30,298	4	7,574	44,555	,000
DERZAM * MUHSURE	21,776	10	2,178	12,810	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	10,947	8	1,368	8,049	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	7,137	10	,714	4,198	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	25,990	7	3,713	21,840	,000
Error	44,200	260	,170		
Total	3402,250	325			
Corrected Total	845,843	324			

a. R Squared = ,948 (Adjusted R Squared = ,935)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TAT  
LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1,12*	,056	,000	-1,23	-1,01
	3	-1,33*	,056	,000	-1,44	-1,22
2	1	1,12*	,056	,000	1,01	1,23
	3	-,21*	,056	,000	-,32	-,09
3	1	1,33*	,056	,000	1,22	1,44
	2	,21*	,056	,000	,09	,32

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TAT  
LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-2,79*	,092	,000	-2,97	-2,61
	2	-3,42*	,092	,000	-3,60	-3,24
	3	-3,43*	,092	,000	-3,61	-3,25
	4	-3,45*	,092	,000	-3,63	-3,27
	5	-2,29*	,094	,000	-2,48	-2,11
1	0	2,79*	,092	,000	2,61	2,97
	2	-,63*	,075	,000	-,77	-,48
	3	-,64*	,075	,000	-,79	-,49
	4	-,66*	,075	,000	-,81	-,51
	5	,50*	,077	,000	,35	,65
2	0	3,42*	,092	,000	3,24	3,60
	1	,63*	,075	,000	,48	,77
	3	-,02	,075	,825	-,16	,13
	4	-,03	,075	,658	-,18	,11
	5	1,13*	,077	,000	,97	1,28
3	0	3,43*	,092	,000	3,25	3,61
	1	,64*	,075	,000	,49	,79
	2	,02	,075	,825	-,13	,16
	4	-,02	,075	,825	-,16	,13
	5	1,14*	,077	,000	,99	1,29
4	0	3,45*	,092	,000	3,27	3,63
	1	,66*	,075	,000	,51	,81
	2	,03	,075	,658	-,11	,18
	3	,02	,075	,825	-,13	,16
	5	1,16*	,077	,000	1,01	1,31
5	0	2,29*	,094	,000	2,11	2,48
	1	-,50*	,077	,000	-,65	-,35
	2	-1,13*	,077	,000	-1,28	-,97
	3	-1,14*	,077	,000	-1,29	-,99
	4	-1,16*	,077	,000	-1,31	-1,01

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

### Ek- 11.1. Meyve Görünüşü Testi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: GORUNUS						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Corrected Model	618,114 <sup>a</sup>	82	7,538	57,661	,000	
Intercept	3493,312	1	3493,312	26721,852	,000	
DERECE	29,165	1	29,165	223,093	,000	
MUHKOSU	113,855	1	113,855	870,927	,000	
DERZAM	31,705	3	10,568	80,842	,000	
MUHSURE	266,169	5	53,234	407,209	,000	
DERECE * MUHKOSU	,466	1	,466	3,566	,060	
DERECE * DERZAM	7,972	3	2,657	20,328	,000	
MUHKOSU * DERZAM	18,239	3	6,080	46,506	,000	
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	1,045	3	,348	2,665	,048	
DERECE * MUHSURE	4,055	4	1,014	7,755	,000	
MUHKOSU * MUHSURE	30,272	5	6,054	46,312	,000	
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	5,007	4	1,252	9,574	,000	
DERZAM * MUHSURE	18,615	13	1,432	10,953	,000	
DERECE * DERZAM * MUHSURE	14,906	12	1,242	9,502	,000	
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	13,980	12	1,165	8,912	,000	
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	13,381	12	1,115	8,530	,000	
Error	38,957	298	,131			
Total	5853,000	381				
Corrected Total	657,071	380				

a. R Squared = ,941 (Adjusted R Squared = ,924)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: GORUNUS

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,07	,051	,187	-,17	,03
	3	,01	,052	,892	-,10	,11
	4	,26*	,052	,000	,15	,36
2	1	,07	,051	,187	-,03	,17
	3	,08	,053	,160	-,03	,18
	4	,32*	,053	,000	,22	,43
3	1	-,01	,052	,892	-,11	,10
	2	-,08	,053	,160	-,18	,03
	4	,25*	,053	,000	,14	,35
4	1	-,26*	,052	,000	-,36	-,15
	2	-,32*	,053	,000	-,43	-,22
	3	-,25*	,053	,000	-,35	-,14

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: GORUNUS

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-4,22*	,102	,000	-4,42	-4,02
	2	-4,27*	,102	,000	-4,47	-4,07
	3	-3,91*	,102	,000	-4,11	-3,71
	4	-3,62*	,103	,000	-3,83	-3,42
1	0	4,22*	,102	,000	4,02	4,42
	2	,04	,059	,466	-,16	,27
	3	,32*	,059	,000	,20	,43
	4	,60*	,060	,000	,48	,72
2	0	4,27*	,102	,000	4,07	4,47
	1	,04	,059	,466	-,07	,16
	3	,36*	,059	,000	,24	,47
	4	,64*	,060	,000	,52	,76
3	0	3,91*	,102	,000	3,71	4,11
	1	-,32*	,059	,000	-,43	-,20
	2	-,36*	,059	,000	-,47	-,24
	4	,28*	,060	,000	,17	,40
4	0	3,62*	,103	,000	3,42	3,83
	1	-,60*	,060	,000	-,72	-,48
	2	-,64*	,060	,000	-,76	-,52
	3	-,28*	,060	,000	-,40	-,17
5	0	4,9*	,081	,000	4,67	5,13
	1	3,13*	,103	,000	2,93	3,33
	2	-1,10*	,060	,000	-1,21	-,98
	3	-1,14*	,060	,000	-1,26	-1,02
4	1	-,76*	,060	,000	-,90	-,66
	3	-,49*	,061	,000	-,62	-,37

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek- 11.2. Meyve Görünüşü Testi**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: GORUNUS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	941,077 <sup>a</sup>	64	14,704	159,297	,000
Intercept	3374,710	1	3374,710	36559,357	,000
DERECE	48,366	1	48,366	523,965	,000
MUHKOSU	124,689	1	124,689	1350,803	,000
DERZAM	17,772	2	8,886	96,264	,000
MUHSURE	633,155	5	126,631	1371,836	,000
DERECE * MUHKOSU	2,888E-02	1	2,888E-02	,313	,576
DERECE * DERZAM	7,297	2	3,648	39,523	,000
MUHKOSU * DERZAM	1,056	2	,528	5,720	,004
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	3,799	2	1,899	20,577	,000
DERECE * MUHSURE	20,495	4	5,124	55,508	,000
MUHKOSU * MUHSURE	28,924	5	5,785	62,668	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	20,047	4	5,012	54,294	,000
DERZAM * MUHSURE	24,136	10	2,414	26,148	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	6,146	8	,768	8,323	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	10,675	10	1,068	11,565	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	18,593	7	2,656	28,775	,000
Error	24,000	260	9,231E-02		
Total	4894,000	325			
Corrected Total	965,077	324			

a. R Squared = ,975 (Adjusted R Squared = ,969)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: GORUNUS

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,53*	,041	,000	-,61	-,45
	3	-,53*	,041	,000	-,61	-,45
2	1	,53*	,041	,000	,45	,61
	3	,00	,041	,950	-,08	,08
3	1	,53*	,041	,000	,45	,61
	2	,00	,041	,950	-,08	,08

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: GORUNUS

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-4,53*	,068	,000	-4,67	-4,40
	2	-4,48*	,068	,000	-4,62	-4,35
	3	-4,12*	,068	,000	-4,25	-3,98
	4	-3,48*	,068	,000	-3,62	-3,35
	5	-2,42*	,069	,000	-2,55	-2,28
1	0	4,53*	,068	,000	4,40	4,67
	2	,05	,055	,368	-,06	,16
	3	,42*	,055	,000	,31	,53
	4	1,05*	,055	,000	,94	1,16
	5	2,12*	,057	,000	2,00	2,23
2	0	4,48*	,068	,000	4,35	4,62
	1	-,05	,055	,368	-,16	,06
	3	,37*	,055	,000	,26	,48
	4	1,00*	,055	,000	,89	1,11
	5	2,07*	,057	,000	1,95	2,18
3	0	4,12*	,068	,000	3,98	4,25
	1	-,42*	,055	,000	-,53	-,31
	2	-,37*	,055	,000	-,48	-,26
	4	,63*	,055	,000	,52	,74
	5	1,70*	,057	,000	1,59	1,81
4	0	3,48*	,068	,000	3,35	3,62
	1	-1,05*	,055	,000	-1,16	-,94
	2	-1,00*	,055	,000	-1,11	-,89
	3	-,63*	,055	,000	-,74	-,52
	5	1,07*	,057	,000	,95	1,18
5	0	2,42*	,069	,000	2,28	2,55
	1	-2,12*	,057	,000	-2,23	-2,00
	2	-2,07*	,057	,000	-2,18	-1,95
	3	-1,70*	,057	,000	-1,81	-1,59
	4	-1,07*	,057	,000	-1,18	-,95

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek- 12.1. Şeker Analizi (Fruktoz)**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: FRUCTOZ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	146,065 <sup>a</sup>	5	29,213	28,237	,000
Intercept	3246,901	1	3246,901	3138,442	,000
DERECE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU	,000	0	.	.	.
DERZAM	,000	0	.	.	.
MUHSURE	146,065	5	29,213	28,237	,000
DERECE * MUHKOSU	,000	0	.	.	.
DERECE * DERZAM	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERECE * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
Error	6,207	6	1,035		
Total	3399,173	12			
Corrected Total	152,272	11			

a. R Squared = ,959 (Adjusted R Squared = ,925)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: FRUCTOZ  
LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-10,2800*	1,01713	,000	-12,7688	-7,7912
	2	-8,9350*	1,01713	,000	-11,4238	-6,4462
	3	-10,1400*	1,01713	,000	-12,6288	-7,6512
	4	-6,9850*	1,01713	,000	-9,4738	-4,4962
	5	-7,4550*	1,01713	,000	-9,9438	-4,9662
1	0	10,2800*	1,01713	,000	7,7912	12,7688
	2	1,3450	1,01713	,234	-1,1438	3,8338
	3	-,1400	1,01713	,895	-2,3488	2,6288
	4	3,2950*	1,01713	,018	,8062	5,7838
	5	2,8250*	1,01713	,032	,3362	5,3138
2	0	8,9350*	1,01713	,000	6,4462	11,4238
	1	-1,3450	1,01713	,234	-3,8338	1,1438
	3	-1,2050	1,01713	,281	-3,6938	1,2838
	4	1,9500	1,01713	,104	-,5388	4,4388
	5	1,4800	1,01713	,196	-1,0088	3,9688
3	0	10,1400*	1,01713	,000	7,6512	12,6288
	1	-,1400	1,01713	,895	-2,6288	2,3488
	2	1,2050	1,01713	,281	-1,2838	3,6938
	4	3,1550*	1,01713	,021	,6662	5,6438
	5	2,6850*	1,01713	,039	,1962	5,1738
4	0	6,9850*	1,01713	,000	4,4962	9,4738
	1	-3,2950*	1,01713	,018	-5,7838	-,8062
	2	-1,9500	1,01713	,104	-4,4388	,5388
	3	-3,1550*	1,01713	,021	-5,6438	-,6662
	5	-,4700	1,01713	,660	-2,9588	2,0188
5	0	7,4550*	1,01713	,000	4,9662	9,9438
	1	-2,8250*	1,01713	,032	-5,3138	-,3362
	2	-1,4800	1,01713	,196	-3,9688	1,0088
	3	-2,6850*	1,01713	,039	-5,1738	-,1962
	4	,4700	1,01713	,660	-2,0188	2,9588

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek- 12.2. Şeker Analizi (Fruktoz)**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: FRUCTOZ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5168,171 <sup>a</sup>	35	147,662	21,494	,000
Intercept	32754,348	1	32754,348	4767,784	,000
MUHKOSU	911,787	1	911,787	132,721	,000
DERZAM	486,444	2	243,222	35,404	,000
MUHSURE	2126,875	5	425,375	61,918	,000
MUHKOSU * DERZAM	231,829	2	115,915	16,873	,000
MUHKOSU * MUHSURE	256,497	5	51,299	7,467	,000
DERZAM * MUHSURE	649,447	10	64,945	9,453	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	505,292	10	50,529	7,355	,000
Error	247,318	36	6,870		
Total	38169,837	72			
Corrected Total	5415,489	71			

a. R Squared = ,954 (Adjusted R Squared = ,910)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: FRUCTOZ

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-5,9933*	,75663	,000	-7,5279	-4,4588
	3	-1,1358	,75663	,142	-2,6704	,3987
2	1	5,9933*	,75663	,000	4,4588	7,5279
	3	4,8575*	,75663	,000	3,3230	6,3920
3	1	1,1358	,75663	,142	-,3987	2,6704
	2	-4,8575*	,75663	,000	-6,3920	-3,3230

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: FRUCTOZ

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-13,7992*	1,07004	,000	-15,9693	-11,6290
	2	-14,4958*	1,07004	,000	-16,6660	-12,3257
	3	-13,9950*	1,07004	,000	-16,1651	-11,8249
	4	-15,8383*	1,07004	,000	-18,0085	-13,6682
	5	-14,2550*	1,07004	,000	-16,4251	-12,0849
1	0	13,7992*	1,07004	,000	11,6290	15,9693
	2	-,6967	1,07004	,519	-2,8668	1,4735
	3	-,1958	1,07004	,856	-2,3660	1,9743
	4	-2,0392	1,07004	,065	-4,2093	,1310
	5	-,4558	1,07004	,673	-2,6260	1,7143
2	0	14,4958*	1,07004	,000	12,3257	16,6660
	1	,6967	1,07004	,519	-1,4735	2,8668
	3	,5008	1,07004	,643	-1,6693	2,6710
	4	-1,3425	1,07004	,218	-3,5126	,8276
	5	,2408	1,07004	,823	-1,9293	2,4110
3	0	13,9950*	1,07004	,000	11,8249	16,1651
	1	,1958	1,07004	,856	-1,9743	2,3660
	2	-,5008	1,07004	,643	-2,6710	1,6693
	4	-1,8433	1,07004	,094	-4,0135	,3268
	5	-,2600	1,07004	,809	-2,4301	1,9101
4	0	15,8383*	1,07004	,000	13,6682	18,0085
	1	2,0392	1,07004	,065	-,1310	4,2093
	2	1,3425	1,07004	,218	-,8276	3,5126
	3	1,8433	1,07004	,094	-,3268	4,0135
	5	1,5833	1,07004	,148	-,5868	3,7535
5	0	14,2550*	1,07004	,000	12,0849	16,4251
	1	,4558	1,07004	,673	-1,7143	2,6260
	2	-,2408	1,07004	,823	-2,4110	1,9293
	3	,2600	1,07004	,809	-1,9101	2,4301
	4	-1,5833	1,07004	,148	-3,7535	,5868

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek- 13.1. Şeker Analizi (Glikoz)**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: GLIKOZ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19,440 <sup>a</sup>	5	3,888	4,624	,045
Intercept	520,347	1	520,347	618,846	,000
DERECE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU	,000	0	.	.	.
DERZAM	,000	0	.	.	.
MUHSURE	19,440	5	3,888	4,624	,045
DERECE * MUHKOSU	,000	0	.	.	.
DERECE * DERZAM	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERECE * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,000	0	.	.	.
Error	5,045	6	,841		
Total	544,831	12			
Corrected Total	24,484	11			

a. R Squared = ,794 (Adjusted R Squared = ,622)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: GLIKOZ

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-2,7900*	,91697	,023	-5,0337	-,5463
	2	-3,2400*	,91697	,012	-5,4837	-,9963
	3	-4,1250*	,91697	,004	-6,3687	-1,8813
	4	-2,2000	,91697	,053	-4,4437	,0437
	5	-2,1050	,91697	,061	-4,3487	,1387
1	0	2,7900*	,91697	,023	,5463	5,0337
	2	-,4500	,91697	,641	-2,6937	1,7937
	3	-1,3350	,91697	,196	-3,5787	,9087
	4	,5900	,91697	,544	-1,6537	2,8337
	5	,6850	,91697	,483	-1,5587	2,9287
2	0	3,2400*	,91697	,012	,9963	5,4837
	1	,4500	,91697	,641	-1,7937	2,6937
	3	-,8850	,91697	,372	-3,1287	1,3587
	4	1,0400	,91697	,300	-1,2037	3,2637
	5	1,1350	,91697	,262	-1,1087	3,3787
3	0	4,1250*	,91697	,004	1,8813	6,3687
	1	1,3350	,91697	,196	-,9087	3,5787
	2	,8850	,91697	,372	-1,3587	3,1287
	4	1,9250	,91697	,081	-,3187	4,1687
	5	2,0200	,91697	,070	-,2237	4,2637
4	0	2,2000	,91697	,053	-,0437	4,4437
	1	-,5900	,91697	,544	-2,8337	1,6537
	2	-1,0400	,91697	,300	-3,2637	1,2037
	3	-1,9250	,91697	,081	-4,1687	,3187
	5	,0950	,91697	,921	-2,1487	2,3387
5	0	2,1050	,91697	,061	-,1387	4,3487
	1	-,6850	,91697	,483	-2,9287	1,5587
	2	-1,1350	,91697	,262	-3,3787	1,1087
	3	-2,0200	,91697	,070	-4,2637	,2237
	4	-,0950	,91697	,921	-2,3387	2,1487

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.



**Ek- 13.2. Şeker Analizi (Glikoz)**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: GLIKOZ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9845,749 <sup>a</sup>	35	281,307	25,390	,000
Intercept	20067,390	1	20067,390	1811,218	,000
MUHKOSU	4320,781	1	4320,781	389,980	,000
DERZAM	435,920	2	217,960	19,672	,000
MUHSURE	2007,217	5	401,443	36,233	,000
MUHKOSU * DERZAM	733,856	2	366,928	33,118	,000
MUHKOSU * MUHSURE	950,104	5	190,021	17,151	,000
DERZAM * MUHSURE	497,302	10	49,730	4,488	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	900,569	10	90,057	8,128	,000
Error	398,862	36	11,080		
Total	30312,001	72			
Corrected Total	10244,611	71			

a. R Squared = ,961 (Adjusted R Squared = ,923)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: GLIKOZ

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-5,9017*	,96088	,000	-7,8504	-3,9529
	3	-1,8912	,96088	,057	-3,8400	,0575
2	1	5,9017*	,96088	,000	3,9529	7,8504
	3	4,0104*	,96088	,000	2,0617	5,9592
3	1	1,8912	,96088	,057	-,0575	3,8400
	2	-4,0104*	,96088	,000	-5,9592	-2,0617

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: GLIKOZ

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-12,0500*	1,35889	,000	-14,8060	-9,2940
	2	-13,6933*	1,35889	,000	-16,4493	-10,9374
	3	-12,9475*	1,35889	,000	-15,7035	-10,1915
	4	-16,2917*	1,35889	,000	-19,0476	-13,5357
	5	-13,7058*	1,35889	,000	-16,4618	-10,9499
1	0	12,0500*	1,35889	,000	9,2940	14,8060
	2	-1,6433	1,35889	,234	-4,3993	1,1126
	3	-,8975	1,35889	,513	-3,6535	1,8585
	4	-4,2417*	1,35889	,004	-6,9976	-1,4857
	5	-1,6558	1,35889	,231	-4,4118	1,1001
2	0	13,6933*	1,35889	,000	10,9374	16,4493
	1	1,6433	1,35889	,234	-1,1126	4,3993
	3	-,7458	1,35889	,586	-2,0101	3,5018
	4	-2,5983	1,35889	,064	-5,3543	-,1576
	5	-,0125	1,35889	,993	-2,7685	2,7435
3	0	12,9475*	1,35889	,000	10,1915	15,7035
	1	-,8975	1,35889	,513	-1,8585	3,6535
	2	-,7458	1,35889	,586	-3,5018	2,0101
	4	-3,3442*	1,35889	,019	-6,1001	-,5882
	5	-,7583	1,35889	,580	-3,5143	1,9976
4	0	16,2917*	1,35889	,000	13,5357	19,0476
	1	4,2417*	1,35889	,004	1,4857	6,9976
	2	2,5983	1,35889	,064	-,1576	5,3543
	3	3,3442*	1,35889	,019	-,5882	6,1001
	5	2,5858	1,35889	,065	-,1701	5,3418
5	0	13,7058*	1,35889	,000	10,9499	16,4618
	1	1,6558	1,35889	,231	-1,1001	4,4118
	2	-,0125	1,35889	,993	-2,7435	2,7685
	3	-,7583	1,35889	,580	-1,9976	3,5143
	4	-2,5858	1,35889	,065	-5,3418	-,1701

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek- 14.1. Şeker Analizi (Sakkaroz)**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: SAKKA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	158,684 <sup>a</sup>	35	4,534	9,400	,000
Intercept	151,757	1	151,757	314,634	,000
MUHKOSU	20,427	1	20,427	42,350	,000
DERZAM	27,926	2	13,963	28,949	,000
MUHSURE	14,107	5	2,821	5,849	,000
MUHKOSU * DERZAM	6,523	2	3,262	6,762	,003
MUHKOSU * MUHSURE	14,987	5	2,997	6,215	,000
DERZAM * MUHSURE	48,697	10	4,870	10,096	,000
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	26,017	10	2,602	5,394	,000
Error	17,364	36	,482		
Total	327,805	72			
Corrected Total	176,048	71			

a. R Squared = ,901 (Adjusted R Squared = ,805)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: SAKKA

LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	1,3933*	,20048	,000	,9867	1,7999
	3	,1587	,20048	,434	-,2479	,5654
2	1	-1,3933*	,20048	,000	-1,7999	-,9867
	3	-1,2346*	,20048	,000	-1,6412	-,8280
3	1	-,1587	,20048	,434	-,5654	,2479
	2	1,2346*	,20048	,000	,8280	1,6412

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: SAKKA

LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-,5133	,28353	,079	-,10884	,0617
	2	-,3608	,28353	,211	-,9359	,2142
	3	-,9558*	,28353	,002	-1,5309	-,3808
	4	-,9925*	,28353	,001	-1,5675	-,4175
	5	,1917	,28353	,503	-,3834	,7667
1	0	,5133	,28353	,079	-,0617	1,0884
	2	,1525	,28353	,594	-,4225	,7275
	3	-,4425	,28353	,127	-1,0175	,1325
	4	-,4792	,28353	,100	-1,0542	,0959
	5	,7050*	,28353	,018	,1300	1,2800
2	0	,3608	,28353	,211	-,2142	,9359
	1	-,1525	,28353	,594	-,7275	,4225
	3	-,5950*	,28353	,043	-1,1700	-,0200
	4	-,6317*	,28353	,032	-1,2067	-,0566
	5	,5525	,28353	,059	-,0225	1,1275
3	0	,9558*	,28353	,002	,3808	1,5309
	1	,4425	,28353	,127	-,1325	1,0175
	2	,5950*	,28353	,043	,0200	1,1700
	4	-,0367	,28353	,898	-,6117	,5384
	5	1,1475*	,28353	,000	,5725	1,7225
4	0	,9925*	,28353	,001	,4175	1,5675
	1	,4792	,28353	,100	-,0959	1,0542
	2	,6317*	,28353	,032	,0566	1,2067
	3	,0367	,28353	,898	-,5384	,6117
	5	1,1842*	,28353	,000	,6091	1,7592
5	0	-,1917	,28353	,503	-,7667	,3834
	1	-,7050*	,28353	,018	-1,2800	-,1300
	2	-,5525	,28353	,059	-1,1275	,0225
	3	-1,1475*	,28353	,000	-1,7225	-,5725
	4	-1,1842*	,28353	,000	-1,7592	-,6091

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek- 15.1. ACC Sentez Miktarı**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: ACC

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9,722 <sup>a</sup>	47	,207	425,640	,000
Intercept	72,468	1	72,468	149110,392	,000
DERECE	,000	0	,	,	,
MUHKOSU	8,449E-02	1	8,449E-02	173,849	,000
DERZAM	,359	3	,120	245,960	,000
MUHSURE	4,643	5	,929	1910,773	,000
DERECE * MUHKOSU	,000	0	,	,	,
DERECE * DERZAM	,000	0	,	,	,
MUHKOSU * DERZAM	,357	3	,119	245,096	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM	,000	0	,	,	,
DERECE * MUHSURE	,000	0	,	,	,
MUHKOSU * MUHSURE	,478	5	9,563E-02	196,778	,000
DERECE * MUHKOSU * MUHSURE	,000	0	,	,	,
DERZAM * MUHSURE	2,354	15	,157	322,892	,000
DERECE * DERZAM * MUHSURE	,000	0	,	,	,
MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	1,447	15	9,645E-02	198,463	,000
DERECE * MUHKOSU * DERZAM * MUHSURE	,000	0	,	,	,
Error	2,333E-02	48	4,860E-04		
Total	82,213	96			
Corrected Total	9,746	95			

a. R Squared = ,998 (Adjusted R Squared = ,995)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: ACC  
LSD

(I) DERZAM	(J) DERZAM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	,06483*	,006364	,000	,05204	,07763
	3	-,04200*	,006364	,000	-,05480	-,02920
	4	-,10283*	,006364	,000	-,11563	-,09004
2	1	-,06483*	,006364	,000	-,07763	-,05204
	3	-,10683*	,006364	,000	-,11963	-,09404
	4	-,16767*	,006364	,000	-,18046	-,15487
3	1	,04200*	,006364	,000	,02920	,05480
	2	,10683*	,006364	,000	,09404	,11963
	4	-,06083*	,006364	,000	-,07363	-,04804
4	1	,10283*	,006364	,000	,09004	,11563
	2	,16767*	,006364	,000	,15487	,18046
	3	,06083*	,006364	,000	,04804	,07363

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Multiple Comparisons**

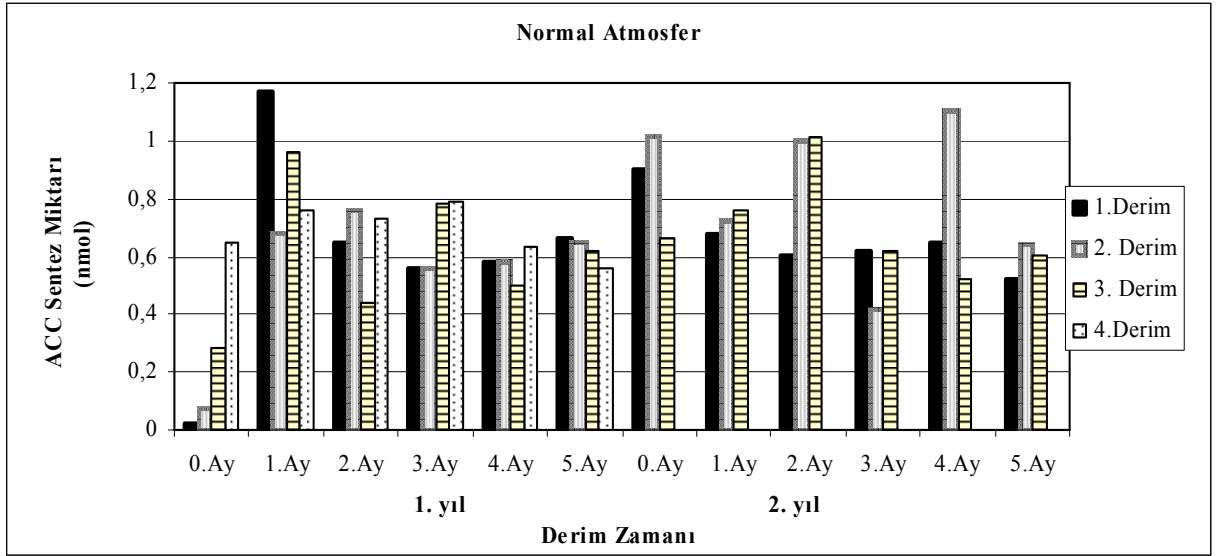
Dependent Variable: ACC  
LSD

(I) MUHSURE	(J) MUHSURE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-,67900*	,007794	,000	-,69467	-,66333
	2	-,51425*	,007794	,000	-,52992	-,49858
	3	-,53800*	,007794	,000	-,55367	-,52233
	4	-,53925*	,007794	,000	-,55492	-,52358
	5	-,59050*	,007794	,000	-,60617	-,57483
1	0	,67900*	,007794	,000	,66333	,69467
	2	-,16475*	,007794	,000	-,18042	-,14908
	3	-,14100*	,007794	,000	-,15667	-,12533
	4	-,13975*	,007794	,000	-,15542	-,12408
	5	-,08850*	,007794	,000	-,10417	-,07283
2	0	,51425*	,007794	,000	,49858	,52992
	1	-,16475*	,007794	,000	-,18042	-,14908
	3	-,02375*	,007794	,004	-,03942	-,00808
	4	-,02500*	,007794	,002	-,04067	-,00933
	5	-,07625*	,007794	,000	-,09192	-,06058
3	0	,53800*	,007794	,000	,52233	,55367
	1	-,14100*	,007794	,000	-,15667	-,12533
	2	,02375*	,007794	,004	,00808	,03942
	4	-,00125*	,007794	,873	-,01692	,01442
	5	-,05250*	,007794	,000	-,06817	-,03683
4	0	,53925*	,007794	,000	,52358	,55492
	1	-,13975*	,007794	,000	-,15542	-,12408
	2	,02500*	,007794	,002	,00933	,04067
	3	,00125*	,007794	,873	-,01442	,01692
	5	-,05125*	,007794	,000	-,06692	-,03558
5	0	,59050*	,007794	,000	,57483	,60617
	1	-,08850*	,007794	,000	-,10417	-,07283
	2	,07625*	,007794	,000	,06058	,09192
	3	,05250*	,007794	,000	,03683	,06817
4	,05125*	,007794	,000	,03558	,06692	

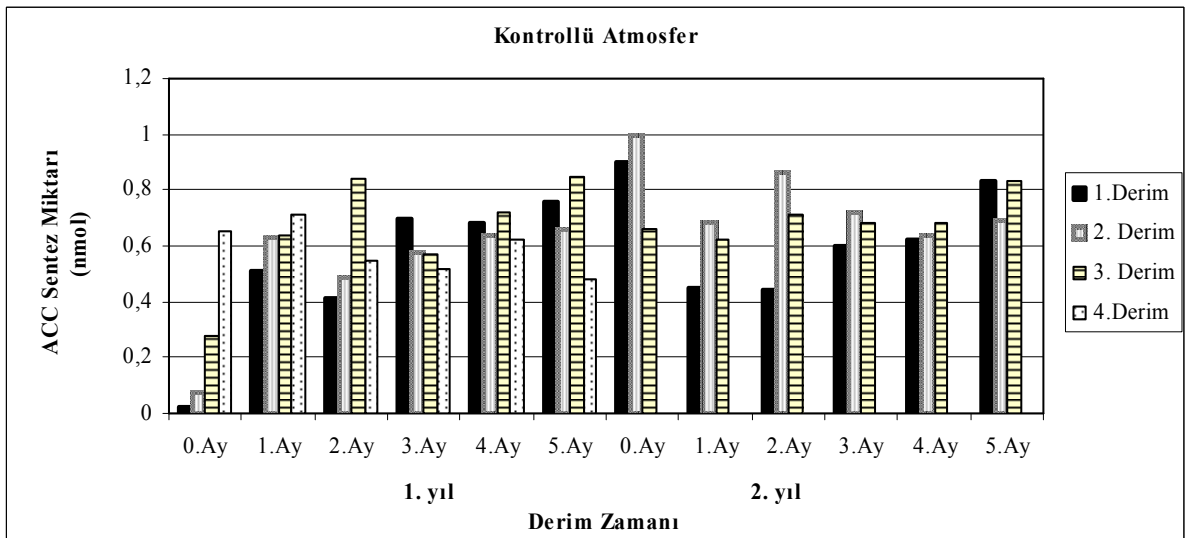
Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Ek-16. 1. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA'da muhafazası süresince ACC sentez miktarı (nmol) değişimleri.**



**Ek-16. 2. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin KA'da muhafazası süresince ACC sentez miktarı (nmol) değişimleri.**



**Ek-17. I, II., III. ve IV. Derim zamanlarına ait 1 aylık muhafaza sonuçlarına göre kivi meyvelerinin görünüşleri**

**KA**

**NA**



**I. Derim Zamanı**

**KA**

**NA**

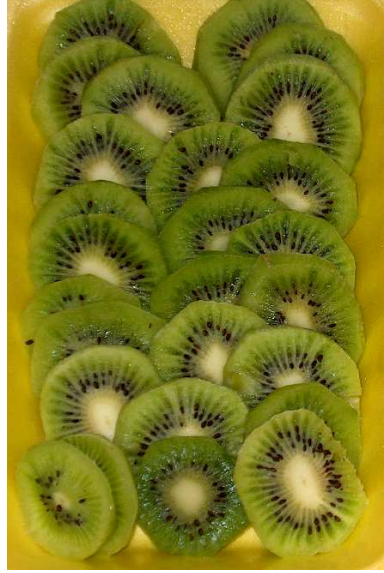


**II. Derim Zamanı**

**KA**



**NA**



**III. Derim Zamanı**

**KA**



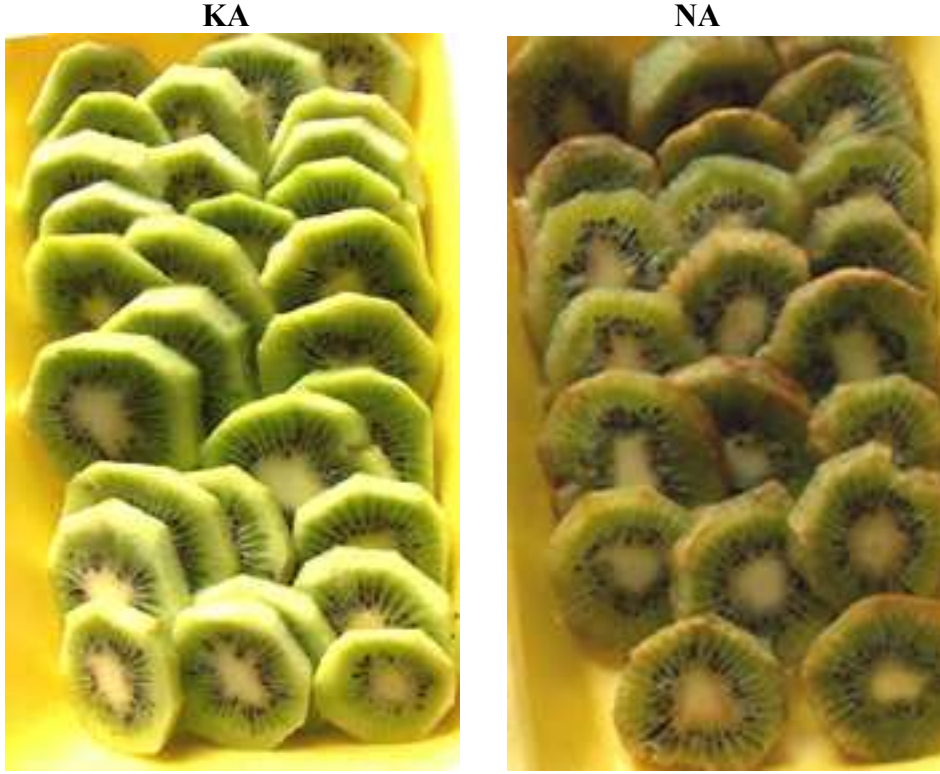
**NA**



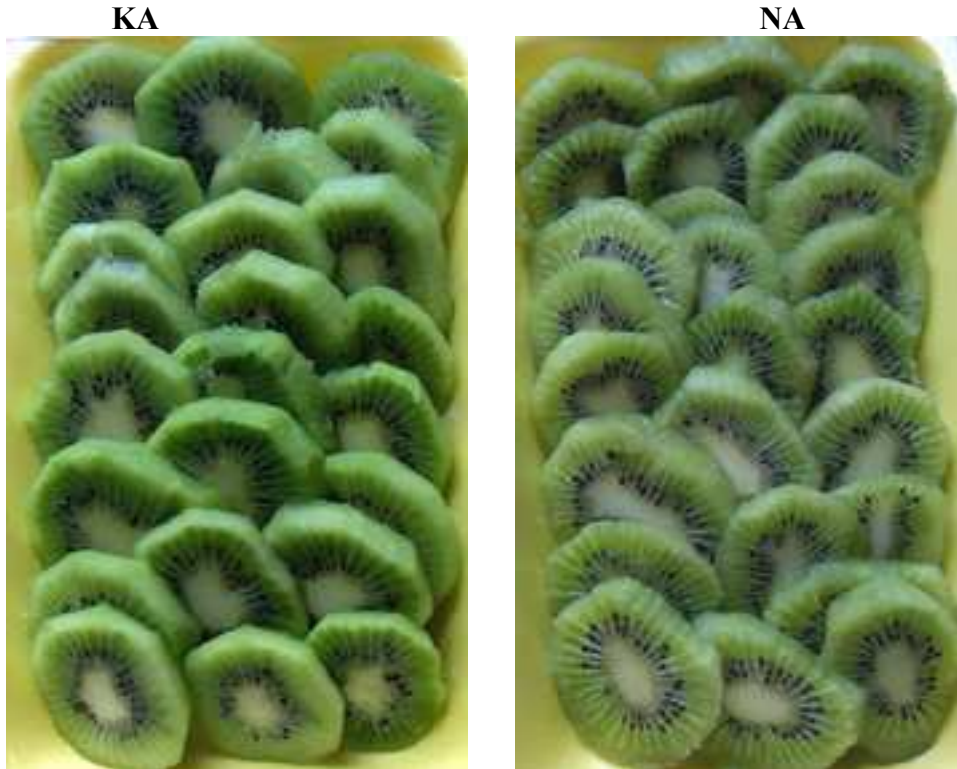
**IV. Derim Zamanı**



**Ek- 18. I, II., III. ve IV. Derim zamanlarına ait 5 aylık muhafaza sonuçlarına göre kivi meyvelerinin görünüşleri**



**I. Derim Zamanı**



**II. Derim Zamanı**

**KA**



**NA**



**III. Derim Zamani**

**KA**



**NA**



**IV. Derim Zamani**



## TEŞEKKÜR

Doktora tez çalışmam boyunca pek çok kişinin desteğini gördüm ve burada onlara ayrı ayrı teşekkür etmek istiyorum.

İlk olarak bu çalışmayı bana veren, doktora tez çalışmamın tüm aşamalarında gerekli yardım, teşvik ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof.Dr. Atilla ERİŞ'e şükranlarımı sunarım. Tez çalışmam süresince beni yönlendirerek bu konuda kendimi yetiştirebilme imkanı sağladığı için kendilerine teşekkür ederim.

Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü ve Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü İdaresi ve Personeline, çalışmayı doktora tez projesi olarak kabul edip bana gerekli finansal kaynak ve desteği sağladıkları için teşekkür ederim.

Hasat Sonrası Fizyolojisi tüm bölüm personeline, destekleri için; ayrıca laboratuvar çalışma aşamasındaki yardımları için Müh. Aysun ÖZTÜRK'e teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarında ve genellikle moleküler biyoloji açısından yardımcı olan ve yol gösteren hocam Sayın Doç. Dr. Hatice GÜLEN'e teşekkür ederim.

Ayrıca gerek tez deneme aşamasında gerekse tez yazımı aşamasında bilgi birikimi ve tecrübelerini esirgemeyen yardım ve desteğini gördüğüm Sayın Doç. Dr. İ. Sözer ÖZELKÖK'e teşekkür ederim.

Son olarak istatistiksel analizleri yapmamda yardımcı olan, her konuda olduğu gibi doktora çalışmam boyunca bana her türlü desteği gösteren, beni anlayış ile karşılayan ve bana her zaman manevi destek veren eşim Dr. Bülent Öz'e, aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

## ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Gülnar/Mersin’de doğdu. İlk öğrenimini Gülnar’da, orta ve lise öğrenimi Mersin’de tamamladı. 1995 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nden mezun oldu. 1996 yılında Çukurova Üniversitesi Yabancı Diller Eğitim Merkezinde Yüksek Lisans İngilizce hazırlık kursunu tamamladı. 1996-1997 tarihleri arasında Yunanistan Girit Adasında bulunan Mediterranean Agronomic Institute of Chanina’da yüksek lisans programı ders aşamasını tamamladı. Eylül 1997 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisansa başladı. Aynı yıl enstitünün araştırma görevlisi kadrosuna atandı. 1998-1999 yılında Mediterranean Agronomic Institute of Chania’da **‘Effects of Temperature on The Quality of Persimmon Fruit During Storage’** başlıklı yüksek lisans tezini tamamladı. 1999-2000 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünde **‘Farklı Muhafaza Sıcaklıklarının ve Polietilen Torbaların İki Farklı Yerel Trabzonhurmasının Muhafaza Ömrü ve Kalitesine Etkileri’** başlıklı yüksek lisans tezini tamamlayarak Eylül 2000’de Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden mezun oldu. Halen Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölümünde Uzman Ziraat Yüksek Mühendisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk annesidir.