

83387

**BAZI MEYVE TÜRLERİNİN ETİLEN
BİYOSENTEZİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR**

Nurdan Tuna GÜNEŞ

**Doktora Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**ANKARA
1999**

**Y  Y SEK ŐRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON K ZELT **

Prof.Dr.A.İlhami KÖKSAL danışmanlığında Uzman Nurdan Tuna GÜNEŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 22/03/1999 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr.A.İlhami KÖKSAL

İmza : 

Üye : Prof.Dr.Nevzat ARTIK

İmza : 

Üye : Doç.Dr.Ömür DÜNDAR

İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof.Dr.Esma KILIÇ
Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

BAZI MEYVE TÜRLERİNİN ETİLEN BİYOSENTEZİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Nurdan Tuna GÜNEŞ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.A.İlhami KÖKSAL
1999, Sayfa: 120

Jüri: Prof.Dr.A.İlhami KÖKSAL
Prof.Dr.Nevzat ARTIK
Doç.Dr.Ömür DÜNDAR

Bu çalışma Eşme ve Çukurgöbek ayva çeşitleri ile Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson Delicious elma çeşitleri üzerinde derim öncesi gelişme döneminde, içsel etilen (İE), dışsal etilen (DE), ACC-O enzimi aktivitesi, solunum şiddeti (SS), sakaroz, glikoz, frutoz kapsamları, sitrik ve malik asit kapsamları ile normal ve kontrollü atmosferli (%2O₂+%3CO₂) depolama ile olgunlaştırma sırasında da ağırlık kaybı, meyve tadı, meyve eti kararomasında oluşan değişimleri belirlemek amacıyla, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde 1996-1998 yılları arasında yürütülmüştür. Eşme ve Çukurgöbek çeşitlerinde derim öncesi dönemde İE düzeyleri sırasıyla 0.1-1.7 µl/l ve 0.2-4.7 µl/l, DE, 0.0-1.8 µl/kg/h ve 0.0-2.4 µl/kg/h, ACC-O enzimi aktivitesi ise 0.0-0.9 µl/l ve 0.0-1.9 µl/l arasında değişmiştir. Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson Delicious elmalarında ise İE düzeyleri sırasıyla 0.0-2.7 µl/l ve 0.0-2.0 µl/l, DE 0.1-5.1 µl/kg/h ve 0.0-2.4 µl/kg/h, ACC-O aktivitesi 0.0-1.3 µl/l ve 0.0-0.8 µl/l sınırlarında belirlenmiştir. Her iki meyve türünde de bu periyot için SS düzeyleri ile paralellik gösteren belirgin bir etilen klimakteriği gözlenmemiştir. Bununla birlikte bu parametreler depolama ve olgunlaştırma sırasında artış göstermiştir. Diğer yandan kontrollü atmosferli depolama, etilen biyosentezi ile birlikte diğer parametrelerde oluşan değişimleri geciktirmiştir. Bu depolama tekniği özellikle Eşme ayvası için pratiğe aktarılabilen bir yöntem olarak dikkat çekmiştir. Araştırmada fruktoz ve malik asit her iki meyve türü ve tüm periyotlarda baskın şeker ve organik asit olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER : Ayva, elma, etilen, ACC, depolama, sakaroz, glikoz, fruktoz, sitrik asit, malik asit

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

RESEARCHES ON THE ETHYLENE BIOSYNTHESIS OF SOME FRUIT SPECIES

Nurdan Tuna GÜNEŞ

**Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture**

Supervisor : Prof.Dr.A.İlhami KÖKSAL

1999, Pages: 120

**Jury : Prof.Dr.A.İlhami KÖKSAL
Prof.Dr.Nevzat ARTIK
Assoc.Prof.Dr. Ömür DÜNDAR**

This research was carried out on Eşme, Çukurgöbek quince and Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious apple cultivars, in order to determine changes in internal (İE) and external (DE) ethylene, ACC-O enzyme activity, respiration rate (RR), sucrose, glucose and fructose contents, citric and malic acid contents during preharvest development stage of fruits, and also in weight loss, fruit taste, fruit flesh browning during normal and controlled atmosphere storage (%2O₂+%3CO₂) and ripening periods in Ankara University Faculty of Agriculture Department of Horticulture between 1996-1997. İE levels changed between 0.1-1.7 µl/l and 0.2-4.7 µl/l, DE levels 0.0-1.8 µl/kg/h and 0.0-2.4 µl/kg/h, ACC-O activity 0.0-0.9 µl/l and 0.0-1.9 µl/l, respectively, in Eşme and Çukurgöbek quince cultivars during preharvest development stage. İE levels were determined between 0.0-2.7 µl/l and 0.0-2.0 µl/l, DE levels 0.1-5.1 µl/kg/h and 0.0-2.4 µl/kg/h, ACC-O activity 0.0-1.3 µl/l and 0.0-0.8 µl/l ranges, respectively, in Starkspur Golden Delicious and Starkrimson Delicious cultivars. A clear ethylene climacteric which was paralell with RR levels was not observed for both fruit species and this stage. However these parameters increased during storage and ripening periods. Otherwise controlled atmosphere storage delayed ethylene biosynthesis and also changes in other parameters. This storage technique attracted attention especially for Eşme quince cultivar as transferable method to practice. In this research fructose and malic acid were determined as dominant sugar and organic acid for both fruit species and during all periods.

Key Words : Quince, apple, ethylene, ACC, storage, sucrose, glucose, fructose, citric acid, malic acid

TEŞEKKÜR

Ankara ekolojisinde yetiştirilen bazı ayva ve elma çeşitlerinin derim öncesi ve sonrası dönemlerde etilen biyosentezi ve diğer olgunluk parametrelerinin belirlenmesine yönelik olarak yürütülen bu araştırmanın her aşamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof.Dr.A.İlhami KÖKSAL'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Gerek deneme gerekse yazım aşamasında gösterdiği titiz destek ve yardımlarını gördüğüm Meyve Yetiştirme Tekniği ve Islahı Bilim Dalı öğretim üyelerimizden sayın Doç.Dr.Hatice Dumanoglu'na şükranlarımı sunarım. Özellikle kullanılacak etilen analiz yöntemlerinin belirlenmesi ve verilerin düzenlenmesi aşamasında yardımlarını esirgemeyen Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyelerinden sayın Doç.Dr.İ.Tayfun Ağar'a, gaz kromatografisi cihazının kullanımında gösterdikleri kolaylık ve yardımları için Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerinden sayın Prof. Dr. Sedat Dönmez'e, yüksek basınçlı sıvı kromatografisinde şeker ve organik asit analizleri yöntemlerinin belirlenmesi sırasında desteklerinden dolayı sayın Prof.Dr.Nevzat Artık'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın derim öncesi periyotlarında özverili çalışmalarından dolayı Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı çalışanlarına teşekkür ederim. Çalışmam süresince manevi desteklerini esirgemeyen babam Necati Tuna, annem Mukaddes Tuna ve eşim Erdoğan Güneş'e şükranlarımı sunarım.

Nurdan Tuna GÜNEŞ,
Ankara, Mart 1999

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1. Etilen ve Etilen Biyosentezi.....	3
2.2. Etilen Biyosentezi Üzerine Etkili Olan Faktörler.....	5
2.3. Etilen ile Meyve Olgunlaşması Arasındaki İlişkiler.....	5
2.4. Elma ve Ayvada Derim Öncesi Dönemde Oluşan Değişimler.....	6
2.1.1. Etilen, ACC, ACC-S, ACC-O ve solunum.....	6
2.4.2. Meyve eti sertliği.....	9
2.4.3. Meyve rengi.....	9
2.4.4. Şekerler.....	9
2.4.5. Organik asitler.....	11
2.5. Elma ve Ayvada Derim Sonrası Dönemde Oluşan Değişimler.....	11
2.5.1. Etilen, ACC, ACC-S, ACC-O ve solunum.....	11
2.5.2. Meyve eti sertliği.....	14
2.5.3. Meyve rengi ve tadı.....	15
2.5.4. Şekerler.....	15
2.5.5. Organik asitler.....	16
2.5.6. Ağırlık kaybı.....	17
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Derim öncesi dönemde yapılan analizler.....	19
3.2.2. Depolama koşulları.....	21
3.2.3. Muhafaza ve olgunlaştırma periyotları sırasında yapılan analizler.....	21
3.2.4. Deneme deseni.....	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	23
4.1. Derim Öncesi Dönemde Oluşan Değişimler.....	23
4.1.1. Ayva çeşitlerinde oluşan değişimler.....	23
4.1.2. Elma çeşitlerinde oluşan değişimler.....	28
4.2. Soğuk Muhafaza Sırasında Oluşan Değişimler.....	33
4.2.1 Ayva çeşitlerinde oluşan değişimler.....	33
4.2.2 Elma çeşitlerinde oluşan değişimler.....	41
4.3. Olgunlaştırma Sırasında Oluşan Değişimler.....	49
4.3.1. Ayva çeşitlerinde oluşan değişimler.....	49
4.3.2. Elma çeşitlerinde oluşan değişimler.....	60
4.4. Kontrollü Atmosferli Depolama ve Olgunlaştırma Sırasında Oluşan Değişimler.....	71
4.4.1. Ayva çeşitlerinde oluşan değişimler.....	71
4.4.2. Starkspur Golden Delicious çeşidinde oluşan değişimler.....	77
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	82
KAYNAKLAR.....	89
EK 1.....	98
EK 2.....	99
EK 3.....	102
EK 4.....	105
EK 5.....	106
EK 6.....	107
EK 7.....	108
EK 8.....	109
EK 9.....	110

EK 10.....	111
EK 11.....	112
EK 12.....	113
EK 13.....	114
EK 14.....	115
EK 15.....	116
EK 16.....	117
EK 17.....	118
EK 18.....	119
ÖZGEÇMİŞ.....	120



SİMGELER DİZİNİ

ACC	1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit
ACC-O (EFE)	1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit oksidaz
ACCS	1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit sentaz
DE	Dışsal etilen
EFE	Etilen oluşturma enzimi
GC	Gaz Kromatografisi
HPLC	Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi
İE	İçsel etilen
MES	Meyve eti sertliği
ÖD	Önemli değil
SSGD	Starkspur Golden Delicious
SD	Starkrimson Delicious
SŞ	Solunum şiddeti
TÇİGGS	Tam çiçeklenmeden itibaren geçen gün sayısı



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Etilen biyosentezi (Adams ve Yang 1979).....	4
Şekil 4.1. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi ve muhafaza periyotları sırasında meyvelerin İE, ACC-O enzimi aktivitesi ve DE düzeylerinde oluşan değişimler.....	24
Şekil 4.2. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi ve muhafaza periyotları sırasında meyvelerin İE, ACC-O enzimi aktivitesi ve DE düzeylerinde oluşan değişimler.....	24
Şekil 4.3. Ayva çeşitlerinin derim öncesi ve sonrası dönemde solunum şiddeti düzeylerinde oluşan değişimler.....	25
Şekil 4.4. Elma çeşitlerinin derim öncesi ve muhafaza periyotlarında solunum şiddetlerinde oluşan değişimler.....	30
Şekil 4.5. Eşme ayva çeşidinin depolama başlangıcındaki görünümü	36
Şekil 4.6. Eşme ayva çeşidinin depolama sonundaki görünümü	36
Şekil 4.7. Çukurgöbek ayva çeşidinin depolama başlangıcındaki görünümü	37
Şekil 4.8. Çukurgöbek ayva çeşidinin depolama sonundaki görünümü	37
Şekil 4.9. Ayva çeşitlerinde depolama sırasında meyve eti kararması görüntüleri A) Eşme, B) Çukurgöbek	42
Şekil 4.10. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi ve muhafaza periyotlarında meyvelerin İE, ACC-O enzimi aktivitesi ve DE düzeylerinde oluşan değişimler.....	43
Şekil 4.11. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi ve muhafaza periyotlarında meyvelerin İE, ACC- O enzimi aktivitesi ve DE düzeylerinde oluşan değişimler.....	43
Şekil 4.12. Eşme çeşidinin kontrollü atmosferli depolamadan sonraki görünümü	74
Şekil 4.13. Eşme çeşidinin olgunlaştırmadan sonraki görünümü	74
Şekil 4.14. Çukurgöbek çeşidinin kontrollü atmosferli depolamadan sonraki görünümü.....	74
Şekil 4.15. Starkspur Golden Delicious çeşidinin kontrollü atmosferli depolamadan sonraki görünümü	79
Şekil 4.16. Starkspur Golden Delicious çeşidinin olgunlaştırmadan sonraki görünümü	79

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Ayva ve elma çeşitlerinde tam çiçeklenme, ilk analiz ve derim zamanı tarihleri.....	20
Çizelge 4.1. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler.....	23
Çizelge 4.2. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler.....	23
Çizelge 4.3. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	25
Çizelge 4.4. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	26
Çizelge 4.5. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	26
Çizelge 4.6. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler.....	27
Çizelge 4.7. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	28
Çizelge 4.8. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin organik asit bileşiminde kapsamlarında oluşan değişimler	28
Çizelge 4.9. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler	29
Çizelge 4.10. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler	29
Çizelge 4.11. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	30
Çizelge 4.12. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	31
Çizelge 4.13. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	31
Çizelge 4.14. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	32
Çizelge 4.15. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	32
Çizelge 4.16. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	33
Çizelge 4.17. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler	34
Çizelge 4.18. Ayva çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler.....	34
Çizelge 4.19. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	35
Çizelge 4.20. Ayva çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	35
Çizelge 4.21. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	38
Çizelge 4.22. Ayva çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	38
Çizelge 4.23. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	39
Çizelge 4.24. Ayva çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	40
Çizelge 4.25. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerde ağırlık kaybı, tat ve meyve eti kararmasında oluşan değişimler	40
Çizelge 4.26. Ayva çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerde ağırlık kaybı, tat ve meyve eti kararmasında oluşan değişimler	41

Çizelge 4.27. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler	41
Çizelge 4.28. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler	43
Çizelge 4.29. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	44
Çizelge 4.30. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	45
Çizelge 4.31. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	45
Çizelge 4.32. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	46
Çizelge 4.33. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	47
Çizelge 4.34. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	47
Çizelge 4.35. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler	48
Çizelge 4.36. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler	48
Çizelge 4.37. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler	50
Çizelge 4.38. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler	51
Çizelge 4.39. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	52
Çizelge 4.40. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	53
Çizelge 4.41. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	55
Çizelge 4.42. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	56
Çizelge 4.43. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	57
Çizelge 4.44. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	58
Çizelge 4.45. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı, meyve tadı ve meyve eti kararımında oluşan değişimler	59
Çizelge 4.46. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı, meyve tadı ve meyve eti kararımında oluşan değişimler	60
Çizelge 4.47. Elma çeşitlerinin 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler	61
Çizelge 4.48. Elma çeşitlerinin 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler	62
Çizelge 4.49. Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	64
Çizelge 4.50. Elma çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	65
Çizelge 4.51. Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	66
Çizelge 4.52. Elma çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler	67
Çizelge 4.53. Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	68
Çizelge 4.54. Elma çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	69

Çizelge 4.55. Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler	70
Çizelge 4.56. Elma çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler	71
Çizelge 4.57. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler.....	72
Çizelge 4.58. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler	73
Çizelge 4.59. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler.....	75
Çizelge 4.60. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler	76
Çizelge 4.61. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı, meyve tadı ve meyve eti kararmasında oluşan değişimler.....	77
Çizelge 4. 62. Starkspur Golden Delicious çeşidinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler	78
Çizelge 4.63. Starkspur Golden Delicious çeşidinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler.....	80
Çizelge 4.64. Starkspur Golden Delicious çeşidinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin şeker ve organik asit kapsamında oluşan değişimler.....	80
Çizelge 4.65. Starkspur Golden Delicious çeşidinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler.....	81

1. GİRİŞ

Yüksek vitamin ve mineral madde kaynağı olan meyveler, insan beslenmesinde büyük önem taşımaktadır. Çok çeşitli olan bu ürünlerin yetiştiriciliği Dünya üzerinde birbirinden farklı özelliklere sahip sınırlı alanlarda yapılabilmektedir. Oysa Dünya nüfüsündeki hızlı yükselişe paralel olarak bu ürünlere talep giderek artmaktadır. Ortaya çıkan açığın kapatılmasında en kolay ve hızlı çözüm yolu, üretim, derim, işleme ve pazarlama sırasında yaş meyve ve sebzelerde kalite ve kantite şeklinde oluşan ürün kayıplarının azaltılmasıdır. Nitekim gelişmekte olan ülkelerde bu ürünlerin %30-40'lara yakın kısmının tüketicinin sofrasına ulaşmadan, derim ve işleme sırasında zararlanması sonucunda, Dünya üretiminin 1/3'lük kısmı kayba uğramaktadır (Seymour *et al.* 1993).

Diğer yandan gelişmekte olan bir ülke olarak tanımlanan Türkiye, diğer bahçe ürünlerinin yanında çok zengin bir meyve üretim potansiyeline sahiptir. Ancak soğuk muhafaza işletmelerine alınan ürünün, tekniğine uygun muhafaza edilmemesi ve bu konuda gelişen sorunlara çözüm getirecek araştırmaların yetersiz olması, varolanların da üreticiye götürülememesi gibi nedenlerden dolayı, meyve üretimimizin %25'e yakın bir kısmı depolama sırasında zararlanmaktadır (Anonim 1984). Bu kayıplar ülke ekonomisi için önemli zararlar doğurmaktadır.

Bu kayıpların azaltılması, öncelikle üründe derim öncesi ve derim sonrasındaki fizyolojik değişimlerin en iyi şekilde bilinmesi durumunda olasıdır. Dünyada özellikle meyvelerin insan vücudu için gerekli olan mineral ve vitaminlerce zengin olduğunun anlaşılmasından sonra meyve yetiştiriciliğinde, aşırı olgunlaşma, mekanik zararlanmalar, zamanında yapılmayan derim gibi nedenlerden dolayı oluşan kayıplar daha da önem kazanmış ve özellikle meyve olgunlaşmasını konu alan birçok çalışma başlatılmıştır. Olgunlaşmanın genetik ve biyokimyasal mekanizması üzerinde yürütülen çalışmalar ışığında, olgunlaşma hormonu olarak da isimlendirilen etilenin sentez yolu üzerinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Seymour *et al.* 1993).

Basit bir hidrokarbon yapısında olan etilen, havadan daha hafif, suda az, yağda ise iyi çözünen bir bileşiktir. Havada 0.05 ppm olarak fizyolojik etki sınırının altında bulunur. Bitkilerde olgunlaşma, yaşlanma, yaprak ve meyve dökümü, yara onarımı, cinsiyet belirlenmesi gibi fizyolojik olaylarda etkilidir. Bunun yanı sıra etilenin kendi sentezini de teşvik eden etkisi vardır. Bitki dokularının stres koşulları altında, özellikle klimakterik meyvelerin ise olgunlaşma ile birlikte yüksek düzeylerde etilen ürettiği ve etilenin çok düşük konsantrasyonlarına tepki gösterdiği bilinmektedir. Pek çok meyvede solunumdaki klimakterik yükseliş ile bu bileşik sentezinin arttığı gösterilmiştir. Bazı elma çeşitlerinin muhafaza süresi, bu meyvelerin etilen üretme yetenekleri ile ilişkilidir. Meyvelerde olgunlaşmanın, genellikle havalandırma ya da meyve içinde etilen birikimini engelleyen diğer faktörlerle geciktirildiği gözlenmiştir. Bütün bu bulgular, etilenin bir olgunlaşma hormonu olduğunu ortaya koymaktadır (Burg 1962).

Bu özellikleri ile etilen meyve olgunlaşmasında esas faktörlerden biri olarak gözüne alınmış ve 1960'lı yıllardan sonra derim sonrası fizyolojisinde bu konuda pek çok çalışma yapılmıştır. Özellikle klimakterik meyve türlerinde muhafaza ömrünün artırılabilmesi için depo atmosferindeki etilen düzeyinin en alt sınıra indirilmesi, etilen üretim düzeyi çok yüksek olan hastalıklı ve zararlanmış meyvelerin depolardan uzaklaştırılması gibi zorunluluklar, bu çalışmalar ile varılan sonuçlardan bazılarıdır. Bununla birlikte herhangi bir meyve tür ve çeşidinin etilen üretim kapasitesi, genetik özelliğinin yanı sıra yetiştirildiği ekolojik koşullar ile yakinen bağıntılı olduğundan, bu konuda yapılan çalışmalar farklı ekolojik bölgeler için özelleştirilmiş durumdadır.

Çalışmada incelenen meyve türlerinden biri olan elma üretimimiz, yıllara göre artış göstermektedir. 1990 yılında 1.700.000 ton olan elma üretimimiz 1997 yılında 2.550.000 ton olarak belirlenmiştir. Ayvada ise bu üretim değerleri 1990 yılında 79.000 ve 1997 yılında ise 95.000 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 1990 ve 1997). Her iki meyve türü de halkımızın severek tükettiği meyveler arasındadır. Yurdumuzda farklı ekolojik koşullar için elmaların derim zamanı, derim sonrası fizyolojisi ve soğuk muhafaza konusunda yapılmış pek çok çalışma bulunmakla birlikte etilen biyosentezi üzerinde bir çalışmaya rastlanamamıştır. Ayvada ise bugüne değin yapılan çalışmalar, daha çok anaçlık değeri üzerinde yoğunlaşmış (Dumanoglu 1991, Dumanoglu ve Gülşen 1993), gerek ülkemiz gerekse yurtdışında özellikle derim sonrası fizyolojisi ve muhafazası üzerindeki çalışmaların eksikliği önemli bir şekilde hissedilmektedir.

G nt m t zde meyve olgunlaşması, olgunlaşma ile değişim gösteren farklı karbonhidratlar, fenolik bileşikler, aroma maddeleri gibi metabolizma ürünleri ve genetik şifre mekanizmaları ile etilen arasındaki ilişkiler, henüz tam anlamı ile açık değildir. Araştırmamızda, ele alınan meyve tür ve çeşitlerinde, meyve olgunlaşması ve depolama sırasında meyvelerin solunum düzeyleri, meyve rengi, meyve eti sertliği, meyvelerin şeker ve asit içeriklerindeki değişimler ve bunların meyvedeki etilen üretim düzeyleri ile ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.



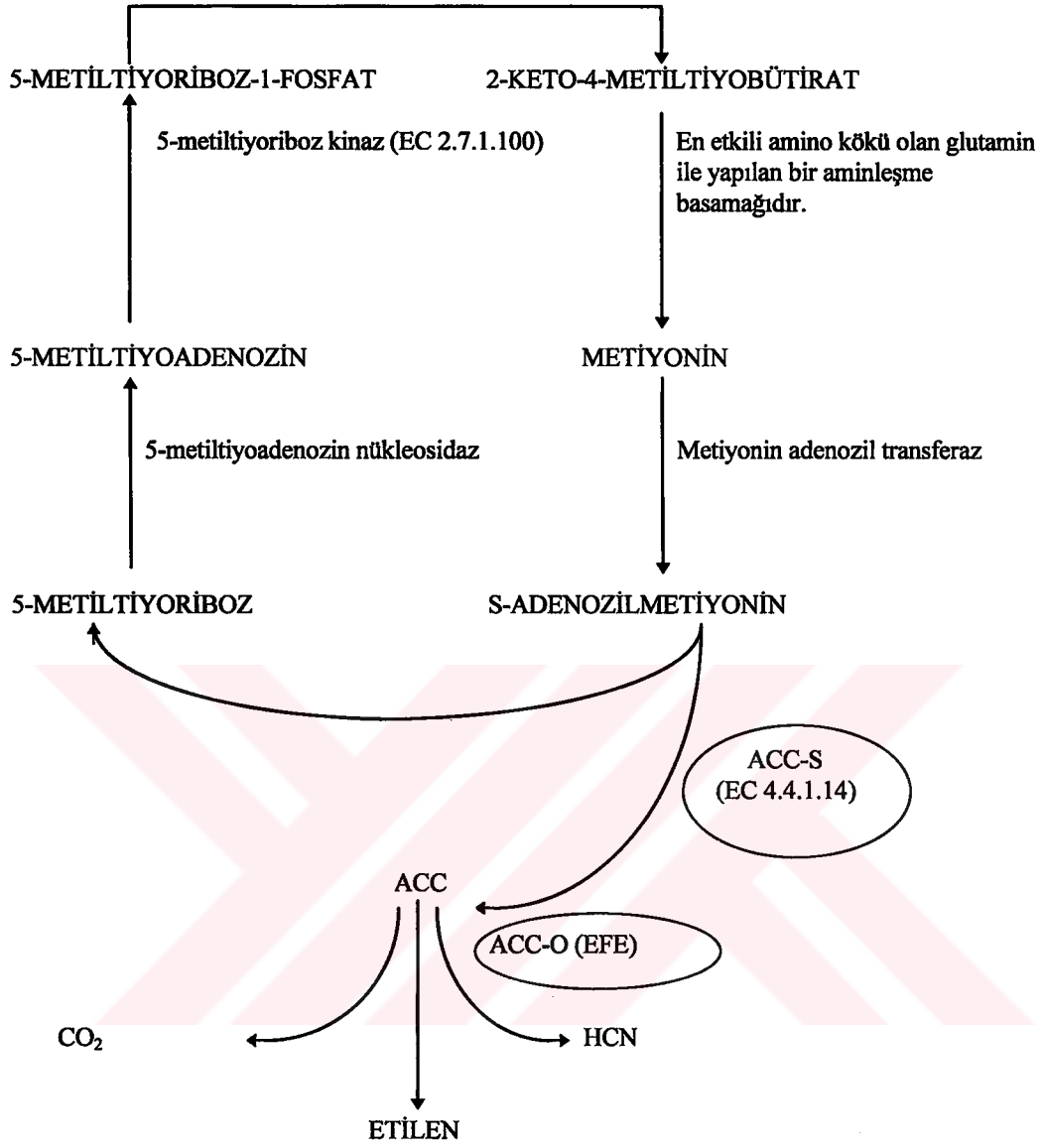
2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Etilen ve Etilen Biyosentezi

Etilen, renksiz, eter benzeri kokuya sahip ve hidrokarbon şeklinde bir gazdır. Molekül ağırlığı 28.05 g, donma, erime ve kaynama noktaları sırasıyla -181°C, -169°C ve -103°C' dir. Havada %2.75-28.60 sınırlarında patlayıcı özellik gösterebilmektedir. Yapısında bulunan çift bağlar nedeni ile 161, 166 ve 175 nm dalga boylarındaki ultraviyole ışığı absorbe eder ve yüksek enerji radyasyonuna duyarlıdır. Direk γ ışınları, etilenin yapısının bozulmasına ve asetilen, bütan, etan, hidrojen, metan oluşumuna yol açar. Suda oksijene göre 5 kat fazla eriyebilir. Gaz fazda 1 ppm konsantrasyonda, 0°C sıcaklıkta etilen molaritesi 10.1×10^{-9} iken, bu değer 25°C sıcaklıkta 4.43×10^{-9} dur. Reaktif bir kimyasal madde olduğu için halojenler, hidrojen halidler, su ve sülfürik asit ile birleşerek dihalojenleri, etilen klorid, etilen bromid, etanol ve etil sülfatı; O₂, O₃ ve KMnO₄ ile okside olarak etilen glikol ve formaldehit oluşturmaktadır (Abeles 1973).

Gerek etilenin bitkiler üzerindeki etkisi, gerekse meyvelerin etilen biyosentezine ilişkin ilk veriler, 1900'lü yılların başlarına dayanmaktadır. Etilenin bitki büyüme ve gelişmesini etkilediğini belirten ilk araştırmacı, asetilen ve etilenin bezelye fidelerinde yatay büyümeye neden olduğunu ortaya koyan "Dimitry Nikolayevich Neljubov"dur (Abeles 1973). Etilenin, elmalar tarafından da sentezlendiği, ilk kez 1934 yılında Gane tarafından ortaya konmuştur (Ryall ve Pentzer 1982). Günümüzde etilenin sentezlendiği yer ve zamana bağlı olarak, bitki veya bitkinin değişik kısımlarında büyümenin engellenmesi, köklenmenin teşvik edilmesi, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklerde cinsiyet değişimi, meyve büyümesi ve renklenmenin teşvik edilmesi ile meyve olgunlaşmasının başlatılması, hastalıklara dayanıklılık, yaprak, meyve ve çiçek dökümünün teşvik edilmesi, tohum ve tomurcuklarda dinlenme ve apikal dominansının kırılması, doku çoğalmasının düzenlenmesi gibi fizyolojik olaylarda etkili olan bir hormon olduğu bilinmektedir (Burg ve Apelbaum 1971, Yang 1980). Etilenin derilmiş bahçe bitkileri üzerindeki önemli etkileri; solunum aktivitesini artırması, poligalakturnaz, peroksidaz, lipoksidaz, alfa-amilaz, polifenol oksidaz ve fenilalanin amonyaliyaz gibi enzimlerin aktivitesi, hücre zarı geçirgenliği ve klorofil parçalanmasını artırması, hücre bölünmesini engellemesi, oksin taşınım veya metabolizmasında oluşan değişimler, doku yumuşaması ve yaprak dökümünün teşvik edilmesi, tat ve aroma gibi kalite özelliklerine etkisi, derim sonrası periyotta fungusların gelişimini teşvik etmesi olarak özetlenebilir (Kader 1985). Elmalarda depolama sırasında ortaya çıkan kabuk yanıklığı ile ilişkili değişimlerde de etilen önemli bir role sahiptir (Du ve Bramlage 1994).

Lieberman ve Mapson (1964), yüksek bitkilerde etilenin S-adenozil metiyoninden sentezlenebileceğini belirtmektedir (Abeles 1973). Adams ve Yang (1979)'da etilen biyosentez yolunu elmalarda "metiyonin → 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit-(ACC) → etilen" olarak bildirmiştir (Şekil 2.1). Bu sentez yolu daha sonra pekçok araştırmacı (Yang 1980, 1985, Kende 1989) tarafından da onaylanmış, diğer meyve ve bitki dokularında da işlev gördüğü kanıtlanmıştır (Seymour *et al.* 1993). "1-aminosiklopropan-1-karboksilat sentaz (ACC-S, EC 4.4.1.14)" ile "etilen oluşturma enzimi (EFE)" olarak da bilinen "1-aminosiklopropan-1-karboksilat oksidaz (ACC-O)" (Gorny ve Kader 1997) bu sentez yolunu kontrol eden iki anahtar enzimdir. Farklı kaynaklardan saflaştırılan ACC-S enziminin (Yip *et al.* 1988), 50 kDa molekül ağırlığında, hücreye bağlı bir enzim olduğu gösterilmiştir (Nakajimo *et al.* 1988, White ve Kende 1990). ACC-O aktivitesinin ortamdaki oksijene duyarlı (Ververidis ve John 1991) ve substratı için stereospesifik olduğu (Kuai ve Dilley 1992), laboratuvar koşullarındaki aktivitesi için ise Fe⁺², sodyum bikarbonat ve askorbik asite gereksinim duyulduğu (Escribano *et al.* 1996) ortaya konmuştur. Bu enzimin hücredeki yeri bilinmemekle birlikte vakuol (Guy ve Kende 1984), mitokondriler (Djebar ve Moreau 1990) ve Bouzayen *et al.* (1990)'e göre protoplastlarda (Kuai ve Dilley 1992) yer aldığı belirtilmektedir. Elmalarda, bu enzimin büyük bir kısmının apoplastta bulunduğu bildirilmektedir (Latche *et al.* 1994). Bugün için ACC-S enzimi, etilen biyosentezini başlatıcı, ACC-O ise sonlandırıcı enzimler olarak dikkate alınmaktadır (Gorny ve Kader 1996).



Şekil 2.1. Etilen biyosentezi (Adams ve Yang 1979).

2.2. Etilen Biyosentezi Üzerine Etkili Olan Faktörler

Etilenin bitkiler ve meyveler üzerindeki etkisinin ortam sıcaklığına bağlı olduğu, meyvenin etilene olan duyarlılığının dokunun yaşı ile ilişkili olduğu ve meyvenin etilene tepki gösterebilmesi için minimum bir olgunluk safhasında olması gerektiği belirtilerek, soğuk depolama sırasında kullanılan düşük sıcaklıkların, etilen biyosentezini baskı altına aldığı bildirilmektedir (Burg 1962).

Elmalarda Co^{++} (Lau ve Yang 1976), domates ve muzlarda Ag^+ (Saltveit *et al.* 1978) iyonlarının etilen biyosentezini engellediği bildirilmiştir.

Etilen üretimi ACC-S enziminin inhibitörleri olan AOA (Aminooksit asetik asit) ve AVG (Aminoetoksiviniilglisin) ile inhibe edilmektedir. Golden Delicious ve King of the Pippin (Bangerth 1978, Curry ve Patterson 1994), McIntosh, Spartan ve Spencer elma çeşitlerinde (Bramlage *et al.* 1980) AVG uygulamalarının, klimakterik safhanın oluşumunu geciktirerek etilen üretimini baskı altına aldığı ve hasat önu dökümlerini engellediği bildirilmektedir.

Delicious elmalarında, 1-5 mmol düzeyindeki siklopropan karboksilik asit uygulamasının, kısa zincirli organik asitler ile içsel etilen üretimini düşürdüğü belirtilmiştir (Apelbaum *et al.* 1981). Yine elmalarda metil jasmonat uygulamalarının ACC-O enzimi aktivitesini azaltarak, ACC'nin etilene dönüşümünü kontrol altına aldığı belirtilmektedir (Nowacki *et al.* 1992).

Özellikle kesme, yaralanma gibi, stres koşulları, meyvelerde yüksek etilen üretimini uyarmaktadır. Özellikle çok az etilen ürettiği bilinen meyve ve sebze türlerindeki strese bağlı etilen üretimi artışının, ACC sentaz enziminin hızlı sentezinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Hyodo *et al.* 1983).

Bunların yanı sıra meyvelere dışsal olarak uygulandıklarında etilenin faaliyetini baskı altına alan antagonistleri de söz konusudur. Örneğin CO_2 , etilene gösterilen pekçok tepkiyi engellemekte, fakat, bu engelleyici etki için ortamdaki etilen düzeyinin düşük olması gerekmektedir. Ortamdaki etilen konsantrasyonu $1\mu l/l$ 'nin üzerine çıktığında CO_2 'in bu engelleyici etkisi, baskı altına alınmaktadır. Meyvelerde solunum sonucunda hücreler arası boşluklarda biriken CO_2 , doğal bir etilen antagonisti olarak rol oynamaktadır. Bu amaçla yüksek CO_2 konsantrasyonları, özellikle derim sonrası dönemlerde etilen faaliyetini engellemek amacıyla, kontrollü atmosferli depolarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Yang 1985). Kontrollü atmosferli depolarda kullanılan düşük O_2 konsantrasyonları ise aktivitesi için O_2 'e gereksinim duyan ACC-O enzimi aktivitesini ve dolayısıyla depolama sırasındaki etilen sentezini inhibe etmektedir. Bu nedenle kontrollü atmosferli sistemlerde düşük O_2 ve yüksek CO_2 içeren depo atmosferleri meyvelerin muhafaza ömrünü artırdığı için uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Burg ve Thiman (1959), %3 O_2 içeren atmosferin, elmalardaki etilen üretimini %50 oranında inhibe ettiğini göstermişlerdir. Benzer bir çalışmada düşük O_2 ve yüksek CO_2 'in farklı düzeylerinin Golden Delicious elmasında, etilen biyosentezini ACC-O aktivitesini baskı altına alarak düşürdüğü, bu koşulların ACC-S ve ACC-O miktarını azalttığı ve bu enzimlerin artışını geciktirdiği, sonuçta bu koşulların etilen biyosentezini kopyalanma düzeyinde ACC-S enziminin şifrenmesini baskı altına alarak ve geciktirerek, aktif ACC-O protein miktarını azaltarak düşürdüğü belirtilmektedir (Gorny ve Kader 1996).

2.3. Etilen ile Meyve Olgunlaşması Arasındaki İlişkiler

Meyveler olgunlaşma sırasında sahip oldukları solunum yapılarına göre klimakterik olanlar ve olmayanlar şeklinde iki grupta incelenirler. Klimakterik meyvelerde bütümünün sonunda solunumda gerçekleşen artış, meyvenin bileşim ve sertliğindeki değişimler ile paralellik gösterir. Ancak klimakterik olmayan meyve türleri, solunumda bir değişim göstermez. Klimakterik meyvelerin olgunlaşmasındaki diğer bir ayırıcı özellik de etilen üretimlerinde görülen etilen klimakteriğidir. Her iki meyve grubu, etilen biyosentezinin kontrol mekanizmasında farklılık gösterir. Klimakterik meyvelerde, etilen biyosentezinin otokatalitik olduğu bilinmektedir. McMurchie *et al.* (1972) tarafından klimakterik meyvenin, etilen analogu olan propilen uygulamasına, otokatalitik etilen üretimi ile tepkide bulunduğu, klimakterik olmayan meyvede buna benzer bir tepki görülmediği belirtilmiştir. Bu gözlemler etilen biyosentezi için iki kontrol sistemi önerilmesine neden olmuştur:

- Sistem I. Hem klimakterik hem de klimakterik olmayan meyve türlerinde bulunmaktadır ve temel etilen üretiminden sorumludur. Örneğin; yaralanma, susuzluk gibi stres koşullarında bu sistem ile etilen üretilmektedir.
- Sistem II. Klimakterik meyveler için söz konusudur ve bu meyvelerde olgunlaşma ile birlikte otokatalitik etilen üretiminden sorumlu sistemdir (McMurchie *et al.* 1972).

Olgun olmayan meyve, sistem I'de varolan etilen biyosentez yeteneğine sahiptir ve meyve yapısı olarak olgunlaşabilecek düzeye ulaştığında, otokatalitik olan sistem II'nin etilen biyosentezi teşvik edilmektedir. Olgunlaşma başladığında ise sistem I etileninin bir reseptöre bağlandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte otokatalitik etilen biyosentezi için sabit düzeyde etilen üretime gereksinim duyulmaktadır (Gorny ve Kader 1997).

Etilen klimakteriği terimi, sürekli ve hızlı etilen üretimi artışı ve ağaç olumundaki elmaların olgunlaşmaya başladığı zaman meydana gelen içsel etilen (İE) düzeyinde gerçekleşen devamlı bir yükselişi açıklamak için kullanılmaktadır (Reid *et al.* 1973, Watada *et al.* 1984). İE üretimi belirli bir düzeye yükseldiğinde başlayan olgunlaşma işlemi, geri dönüşümlü değildir. Bu durum klimakterik meyve türlerinin derimden sonra da olgunlaşmalarına olanak sağlamaktadır. Bahçe ürünlerinden elma, erik, Trabzon hurması, incir, armut, domates ve kavun klimakterik grupta, turuncgiller, üzüm, Japon armudu, kiraz, çilek ve karpuz klimakterik olmayan grupta yer alırlar (Inaba 1993). Olgunlaşmanın başlangıcında etilen üretiminde yükseliş gösteren klimakterik meyvelerin raf ömürlerinin, etilen üretim düzeyleri ile yakından ilişkili olduğu, geç olgunlaşan meyve tür ya da çeşitlerinin, erken olgunlaşanlara göre daha uzun bir raf ömrüne sahip olduğu, geç olgunlaşan meyvede etilen üretiminin başlaması için ihtiyaç duyulan zamanın daha uzun ve klimakterik periyot sırasında üretilen etilen pikinin daha küçük olduğu bildirilmektedir (Inaba 1993).

Olgunlaşma başlangıcının, etilen ile birlikte diğer büyümeyi düzenleyicilerin interaksyonuna bağlı olduğu bildirilmektedir. Bu konuda yapılan ilk çalışmalarda, bir defa başlayan olgunlaşmanın, etilenin ekstra bir rolü olmaksızın devam edeceğine inanılmıştır. Ancak gümtüş iyonları uygulamasının etilen üretimini bloke ettiği ve renk ile enzim sentezi değişimlerinde olduğu gibi bazı olgunlaşma olaylarını engellediği gösterilmiştir (Tucker ve Brady 1987). Bununla birlikte olgunlaşma sırasında, belirli bir düzeyde etilene ihtiyaç duyulması, olgunlaşmanın koordinasyonunda etilenin rolü olduğunu göstermektedir. Ancak olgunlaşma ile ilgili bütün değişimlerin oluşumunda etilene mutlaka ihtiyaç duyulmadığı bildirilmektedir. Nitekim kontrollü atmosfer koşullarında tutulan meyvelerin etilen üretim düzeyleri, renk değişimi ve sertliklerinde önemli değişimler olmamasına rağmen, şeker ve asit kapsamalarında sürekli düşüşler meydana gelmektedir (Goodenough *et al.* 1982). Sonuç olarak olgunlaşmanın herhangi bir maddeye bağlı olmaktan çok, birbiriyle bağlantılı bir seri biyokimyasal sentezden ibaret olduğu belirtilmektedir (Seymour *et al.* 1993).

2.4. Elma ve Ayvada Derim Öncesi Dönemde Oluşan Değişimler

2.4.1. Etilen, ACC, ACC-S, ACC-O ve solunum

Wilkinson (1963), elmaların ağaçtan koparılmasının, etilen klimakteriğini öne aldığını, solunum ve etilen üretim artış zamanlarında gözlenen farklılığın, derimin ağaç üzerinde başlayan klimakteriğe kadar geciktirilmesi ile ortaya çıktığını gözlemiştir. Burg ve Burg (1967), ağaç üzerindeki meyvelerde etilenin faaliyetini sınırlayan bir engelleyicinin, yapraktan meyveye taşındığını ileri sürmüştür. Yaprakların ya da topuzların koparılması, ağaç üzerindeki elmalarda, etilen üretiminde bir artışa yol açmaktadır (Sfakiotakis ve Dilley 1973). Tanımlanamayan bu bileşikler açıklamak için "ağaç faktörleri" terimi kullanılmakta (Abeles 1973) ve uç sürgünlerin altında oluşan meyvelerde etilen üretiminin gecikmesi, etilen sentezinin, sürgün dokusundaki diğer büyümeyi düzenleyiciler tarafından geciktirildiğini göstermektedir (Farhoomand *et al.* 1977). Lau *et al.* (1986a), Golden Delicious elmalarında, ağaç üzerindeki meyvelerde yalnız ACC birikimini geciktirmekle kalmayan, bunun etilene dönüşümünü de büyük ölçüde engelleyen ağaç faktörü varlığını belirlemişlerdir. Cox's Orange Pippin (Wilkinson 1963, Meigh *et al.* 1967), Empire ve Paulared (Blanpied ve Pritts 1987) meyvelerinde, klimakterik öncesi safhanın sonlarına doğru derilen meyvelerde, klimakterik öncesi periyodun daha kısa olduğu ve ileri olgunluktaki elmaların "ağaç faktörlerini" metabolize ya da inaktive edebilecek kapasiteye sahip olduğu belirtilmiştir (Blanpied ve Little 1991).

Reid *et al.* (1973), Cox's Orange Pippin elmalarında, ağaç üzerinde olgunlaşmanın başlangıcından (23 Eylül) 6 hafta önce, İE değerlerinin 0.025 ppm'lik sabit düzeylerde iken 24 Eylül'de alınan örneklerde 0.05 ppm'e, en son alınan örneklerde ise 250 kat artarak 6 ppm'e ulaştığını belirtmişlerdir. Meyvedeki İE konsantrasyonu, 0.05 ppm'e ulaştığında solunum da artmaya başlamış, ancak dışsal etilen (DE), CO₂ üretiminden düşük olmuştur.

Liu (1978), üç farklı zamanda derilen McIntosh elmasında İE düzeylerini 11, 17 ve 22 Eylül tarihlerinde sırasıyla 0.13, 0.18 ve 10.18 ppm olarak belirlemiştir.

Blanpied (1980), Starkrimson Delicious elmalarının içsel etilen (İE) düzeylerinin tam çiçeklenmeden itibaren 138. günden sonra artmaya başladığını ve 152. günde 6.0 µl/kg/h'e ulaştığını bildirmektedir. Ingle ve D'Souza (1989) ise aynı çeşidin İE düzeylerini tam çiçeklenmeden sonraki 130. günde birinci yıl 0.051 ikinci yıl ise 0.006 µl/l, derim zamanı olan 151. günde ise birinci yıl 0.362, ikinci yılda 0.065 µl/l olarak belirlemişlerdir.

Farklı bahçelerde etilen klimakteriğini belirlemek için yapılan bir çalışmada, etilen klimakteriğinin bahçeler arasında 10 günden fazla bir periyot içinde oluştuğu; en erken ve en geç etilen klimakteriği oluşum zamanlarının çeşide ve yıllara göre değiştiği; ağaç üzerindeki ve derilmiş elmalarda etilen klimakteriği oluşum zamanlarının çakışmadığı ortaya konulmuştur (Blanpied 1984).

Meyvenin derim öncesi safhada etilen üretimi üzerine, anacın ve derim öncesi periyottaki hava sıcaklığının etkili olduğu bildirilmektedir. Fallahi *et al.* (1985a) Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde Eylül ayı sonunda 0.1 µl/l'den daha az olan İE düzeyinin, 9-15 Ekim tarihleri arasında artmaya başladığını, ancak her iki araştırma yılında da İE düzeylerinde oluşan artışların, bahçedeki sıcaklık değişimi nedeniyle düzenli olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca M 26 anacı üzerinde aşılı olan ağaçlardan elde edilen meyvelerin en yüksek, OAR 1 anacı üzerine aşılı ağaçlardan alınan meyvelerin ise en düşük İE konsantrasyonuna sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Köksal ve Tuncel (1985), Starkrimson elma çeşidinde 12.4.1984 tarihinde alınan ilk meyve örneklerinde 9.9 mlCO₂/kg h olan solunum şiddetinin, 27.9.1984 tarihinde 7.66 mlCO₂/kg h ile minimuma düştüğünü belirtmektedirler. Bu çalışmada ele alınan Starkspur Golden Delicious çeşidinde ise ağaç üzerinde olgunlaşma sırasında sürekli düşüş gösteren solunum şiddetinin 24.9.1984 tarihinde 7.04 mlCO₂/kg h değeri ile minimuma ulaştığı ve daha sonra klimakterik yükselişin başladığı ortaya konmuştur.

Elma dokusunda klimakterik safha sırasında etilen üretiminde, ACC'e göre 50-100 kat fazla artış gerçekleştiği belirtilmektedir (Knee 1984). Ağaç üzerindeyken etilen üretim düzeyi düşük olan ve henüz klimakterik safhaya ulaşmamış meyveye dıştan yapılan ACC uygulamalarının, etilen üretimini artırmadığı, fakat etilen üretimindeki klimakterik başlangıcı öne aldığı bildirilerek, bu durumun muhtemelen meyve bünyesindeki ACC-O enziminin yetersizliğinden kaynaklanabileceği öne sürülmektedir (Knee 1985).

Golden Delicious elmasında da ağaç üzerinde olgunlaşma sırasında, ACC'nin etilene dönüşüm yeteneği ve ACC kapsamı hafifçe artmıştır. Olgun olmayan meyvelere yapılan 100 µl/l etilen uygulaması, ACC-O aktivitesini artırmış, olgunlaşmanın ilerlemesine paralel olarak meyve kabuğundaki ACC-O aktivitesi de yükselmiştir (Bufler 1986).

Mansour *et al.* (1986), Golden Delicious elmasında etilen üretimindeki klimakterik başlangıcın, meyve etindeki ACC-O ve ACC-S aktivitelerindeki yükseliş ile ilişkili olduğunu ve olgunlaşma ile birlikte sentezlenen ACC'nin %40'dan daha büyük bir kısmının sentezinin kabukta gerçekleştiğini bildirmektedir. Meyvenin farklı kısımlarındaki etilen üretiminin de incelendiği bu çalışmada, dışsal korteks kısmından alınan meyve disklerinin, çekirdek evine yakın kısımlardan alınanlara göre önemli düzeyde daha az etilen ürettiği de ortaya konulmuştur.

Knee *et al.* (1987), Cox's Orange Pippin elmalarında meyve gelişmesine paralel olarak meyvenin gaz difüzyonuna olan dayanıklılığının ve meyve olgunluğu ile birlikte meyvenin etilen üretimindeki artış ile etilene gösterdiği tepkinin arttığını belirtmektedir.

Blankenship ve Unrath (1988), İE düzeylerini derim zamanından 6-8 hafta önce belirlemeye başladıkları 3 yıllık çalışmalarında, İE düzeylerinin Delicious çeşidinde 0-26 µl/l, Golden Delicious'da ise 0-41 µl/l arasında değiştiğini, İE düzeylerinin, klimakterik safhadan önce nadiren 0.1 µl/l 'yi geçtiğini ve İE pikinin birinci çeşitte tam çiçeklenmeden itibaren 145, ikincisinde ise 138. günde oluştuğunu belirlemişlerdir. Bununla birlikte araştırmacılar, diğer olgunluk parametrelerinde ortaya çıkan değişimlerin İE düzeylerindeki artışlardan daha önce oluşmasına dayanarak, derimden hemen sonra tüketilecek elmaların derim zamanı tayininde İE düzeylerinin belirleyici bir özellik olamayacağını öne sürmüşlerdir.

Chu (1988), 3 yıl boyunca, 5 elma çeşidinin İE konsantrasyonlarını derim periyodunda belirlediği çalışmada, olgunlaşma ile birlikte İE düzeylerinde oluşan artışların yıllara ve çeşitlere göre değişim gösterdiğini ve tek başına bu parametrenin, derim olgunluğu kriteri olarak kullanılamayacağını belirtmektedir. Çalışmada ele alınan McIntosh elmasında, derim periyodu başlangıcında 0.1 µl/l olan İE düzeyi, derim periyodu sonuna doğru hızlı bir artış göstermiş ve yıllara bağlı olarak 40-100 µl/l arasında gerçekleşmiştir. Benzer şekilde Empire çeşidinde derim periyodu başlangıcında 0.05 µl/l'den daha az olan İE düzeyi, 3 haftalık derim periyodunun sonunda 3-30 µl/l'e ulaşmıştır. Mutsu çeşidi meyvelerinde de yine başlangıçta 0.05 µl/l'den düşük olan İE düzeyi, araştırmanın yalnızca iki yılında derim periyodu sonunda 1 µl/l'nin üzerine çıkmış, ancak diğer yılda 100 µl/l düzeyine ulaşmıştır. Northern Spy ve Idared elmalarında ise başlangıçta sırasıyla 0.1 ve 0.12 µl/l olarak belirlenen İE konsantrasyonları, derim sezonu sonunda sırasıyla 20-100 µl/l ve 0.1-1.0 µl/l değerleri arasında değişim göstermiştir.

Jonagold çeşidinde yapılan bir çalışmada ise derim zamanındaki etilen üretimi 0.3-1.5 µl/l arasında değişmiş, meyvelerin %5-40'ı, 1 µl/l'den daha yüksek etilen düzeyine sahip olmuştur (Lau 1988).

Yeni Zelanda'da yapılan ve erkenci, orta mevsim ve geçici elma çeşitlerinin içsel etilen üretim yapılarının incelendiği bir çalışmada da Cox's Orange Pippin ve Braeburn çeşitlerinde, derim periyodunun sonuna doğru etilen üretiminde artış olurken, Royal Gala çeşidinde derim periyodu sırasında, sürekli bir artış oluşmuş ve bu periyodun sonunda değerler 1 µl/kg'ın üzerine çıkmıştır. Delicious hatlarında, etilen üretiminin başlangıcı, derim periyodunun ortalarına rastlamış, derim periyodu tamamlanmaya kadar önemli bir artış olmamıştır. Fuji ve Granny Smith elmalarının etilen üretimi, sürekli düşük olmuş (<0.5 µl/kg), ancak örnekleme periyodu boyunca düzenli bir artış göstermiştir (Watkins *et al.* 1989).

Golias (1992) tarafından derim öncesi dönemde 5 elma çeşidinin etilen biyosentezi üzerinde yapılan çalışmada elmalarda farklı zamanlarda başlayarak derime kadar artış gösteren etilen üretimin, en fazla 100 µl/l ile McIntosh elmasında gerçekleştiği ve bu çeşidi sırası ile 10 µl/l ile Spartan, 0.5-2.0 µl/l sınırları ile Idared, Gloster ve Golden Delicious çeşitlerinin izlediği ortaya konulmuştur.

Harker ve Hallett (1992) Braeburn elma çeşidinin az olgun meyvelerinde, İE konsantrasyonunu 0.7 µl/l, çok olgun meyvelerinde ise 14.9 µl/l olarak belirlemişlerdir.

Ye ve Dilley (1992), Paulared (erkenci), Law Rome (Orta mevsimci) ve Empire (Geçici) elma çeşitlerinde olgunlaşma sırasında İE, ACC ve ACC-O düzeylerindeki değişimi araştırmışlardır. Çalışmada Paulared çeşidi meyvelerinde, İE düzeyi 1 µl/l'nin altında olan meyvelerde ACC-O aktivitesi çok düşük olmuş, meyvelerin ACC'i etilene dönüştürme yetenekleri, ancak, İE düzeylerinin 1 µl/l'yi geçmesinden sonra artmıştır. Meyvelerin ACC kapsamı, İE düzeyi 10 µl/l'e ulaşmaya değin düşük ve sabit olmuştur. Empire çeşidinde klimakterik öncesi safhada ACC-O aktivitesi düşük düzeyde olmuş ve ACC düzeyi yine İE 10 µl/l'e ulaşmaya kadar sabit kalmıştır. Law Rome çeşidi meyveleri ise etilen klimakteriğinden çok daha önce, ACC'i etilene dönüştürme yeteneğine sahip olmuştur.

Klein ve Lurie (1994), Grand Alexander elma çeşidi meyvelerinde, İE düzeylerinin derime doğru artarak derim zamanında 1 ppm'den daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

Gala ve Empire çeşitlerinde olgunlaşma sırasında etilen üretim düzeyinin, yaygın olarak kullanılan diğer olgunluk indisleri (Renk, nişasta miktarı, meyve eti sertliği, suda eriyebilir toplam kuru madde ve kırmızı renk oluşum miktarı) ile karşılaştırılarak belirlendiği bir çalışmada, Gala'da olgunlaşma sırasında etilen üretimi, 0.1-2 µl/kg/h arasında değişmiş ve en büyük korelasyon etilen ve nişasta içeriği arasında bulunmuştur. Etilen üretim verileri esas alınarak, bu çeşitler için nişasta-iyot testi kartı geliştirilmiştir (Walsh ve Altman 1994).

Kondo (1994), İE düzeylerinin, Yakata çeşidinde tam çiçeklenmeden itibaren 109., Jonagold'da ise 136. günde artmaya başladığını, meyvedeki ACC düzeyinin ise derime kadar sabit kaldığını bildirmiştir .

Song *et al.* (1997), Golden Delicious, Starking Delicious ve Law Rome elma çeşitlerinde derim zamanının ilerlemesine paralel olarak İE düzeylerinin arttığını belirtmektedir.

Bu parametreler ile ilintili olarak ayvalarda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Angelov (1976), 5 ayva çeşidi ile 3 yıl boyunca yaptığı çalışmada, ayvaların klimakterik meyve türleri içinde yer aldığını belirterek, solunumlarında oluşan klimakterik yükselişin 10 Eylül'e rastladığını ve iyi bir muhafaza için ayvaların klimakterik yükselişten hemen sonra derilmesi gerektiğini önermektedir.

Özdemir (1993), derim zamanından yaklaşık 4 hafta önce Eşme ayva çeşidinin solunum şiddetini 10.53 mlCO₂/kg, tam çiçeklenmeden 160 gün sonraya rastlayan derim zamanında ise 5.10 mlCO₂/kg olarak belirlemiştir.

2.4.2. Meyve eti sertliği

Liu (1978), McIntosh elmasında derim zamanına doğru meyve eti sertliğinin düştüğünü ve derimden önce üç haftalık periyotta meyve eti sertliklerinin 7.1, 7.2 ve 6.6 kg olarak kaydedildiğini belirtmektedir. Köksal ve Tuncel (1985), Starkrimson elma çeşidinde 22.3 lb olan meyve eti sertliği değerinin, olgunlaşma ile birlikte sürekli düşüş göstererek, derim zamanında 18.0 lb'ye, Starkspur Golden Delicious çeşidinde, başlangıçta 21.5 lb olan bu parametre değerinin, derim zamanında 17.3 lb'ye düştüğünü gözlemiştir.

Benzer şekilde Fallahi *et al.* (1985b) da Starkspur Golden Delicious çeşidinde meyve eti sertliğinin derim öncesi periyot süresince sürekli düşüş göstererek, derim zamanında 64 N'a ulaştığını belirtmişlerdir.

Granny Smith elmasında da meyve eti sertliği, meyvenin ağaç olumuna ulaşması ile birlikte düşüş göstermektedir (Kaynaş ve Karaçalı 1990).

16 elma çeşidinde yürütülen bir başka araştırmada da derim zamanındaki optimum meyve eti sertliği 6-8 kg/cm² arasında değişmiştir (Boerboom 1992).

Braeburn çeşidinin derim zamanındaki meyve eti sertliği, az olgun meyvelerde 75.5 N, çok olgun meyvelerde ise 73.5 N olarak belirlenmiştir (Harker ve Hallett 1992).

Eşme ayva çeşidinin meyve eti sertlik değeri, derim zamanından 4 hafta önce 17.6 lb, derim zamanında ise 15.3 lb olarak belirlenmiştir (Özdemir 1993).

2.4.3. Meyve rengi

Fallahi *et al.* (1985b), iki yıl boyunca sürdürdükleri çalışmalarında, Starkspur Golden Delicious elmasında derim sezonu ilerledikçe meyve renginin sarıya doğru değiştiğini, sadece bir araştırma yılında ise klorofil konsantrasyonunun azalmasına paralel olarak daha sarı meyvelerin oluştuğunu belirtmektedirler.

Granny Smith elmalarında da meyve kabuğundaki klorofil a ve b kapsamları, ağaç üzerinde meyve olgunlaşması ile birlikte düşüş göstermektedir (Kaynaş ve Karaçalı 1990).

2.4.4. Şekerler

Elmalarda tüketilen kısım suyun dışında kalan şekerler, organik asitler, selüloz ve pektik bileşiklerden oluşmaktadır. Bu bileşiklerin meyvedeki miktarı, oldukça değişken olup, çeşit, iklim koşulları ile meyvenin ağaç üzerindeki yerine göre değişim göstermektedir. Meyvenin kendi içinde bu bileşiklerin dağılımı homojen değildir. Meyvenin duyu kalitesi üzerinde, şeker ve asit kapsamı, önemli bir etkiye sahipken, şekerler, meyve tadının oluşumunda en önemli bileşenlerdir. Genel olarak, insanın tat duyusu herhangi bir konsantrasyonda fruktozu, sakaroz ve glikoza göre daha tatlı olarak algıladığından, şeker kompozisyonu, yalnızca yoğunluğu değil, aynı zamanda tatlılığın kalitesini de etkilemektedir (Hui 1992).

Elmalarda bulunan önemli şekerler fruktoz, sakaroz ve glikozdur. Meyvede daha az, yapraklarda ise daha fazla miktarda bulunan sorbitol, meyve gelişimi sırasında şeker birikim metabolizmasında önemli bir rol oynamaktadır. Şekerlerin birikimi, hücre genişlemesi sırasında, meyveye yapraklardan taşınan sorbitolün, fruktoz ve sakarozla dönüşümü ile bağlantılıdır (Beruter 1985).

Liu (1978), McIntosh elmasında kuru madde kapsamını 11, 17 ve 22 Eylül tarihlerinde sırasıyla %10.5, 10.9 ve 10.9 olarak belirlemiştir.

Osterloch (1980) tarafından elmalarda hasattan önce glikoz konsantrasyonundaki hızlı artışın nişasta sentezi ve hidrolizi ile ilişkili olabileceği bildirilmektedir (Ackermann *et al.* 1992).

Fallahi *et al.* (1985b), Starkspur Golden Delicious elma çeşidi meyvelerinde suda eriyebilir toplam kuru madde kapsamının derim zamanına doğru sürekli artış gösterdiğini ve derim zamanında %9.2-9.3 oranlarında olduğunu belirtmektedirler.

Rosaceae familyası meyvelerinde şeker birikimini araştıran Yamaki ve Ishikawa (1986), taşınan fotosentez ürünleri arasında bir şeker alkolü olan sorbitolün esas form olduğunu ve meyvelerdeki sorbitol konsantrasyonunun, diğer şekerlere göre düşük olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada Jonagold'da baskın şeker fruktoz olmuştur. Sorbitolü fruktoza dönüştüren sorbitol dehidrogenaz enzimi, meyve olgunlaşması sırasında yüksek bir aktiviteye sahip olduğundan, olgun meyvede toplam şekerlerin %45-60'ına ulaşan yüksek konsantrasyonlarda fruktoz oluşumuna yol açmıştır.

Granny Smith elmasında da suda eriyebilir toplam kuru madde ve toplam şeker kapsamı, ağaç üzerinde meyve olgunlaşması ile birlikte düşüş göstermiştir (Kaynaş ve Karaçalı 1990).

Fourie *et al.* (1991) Golden Delicious, Granny Smith ve Starkrimson elma çeşitlerinin derim zamanındaki sakaroz kapsamlarını sırasıyla 2.43, 2.19 ve 1.84 g/100g, glikoz kapsamlarını 2.00, 1.75 ve 1.54 g/100g ve fruktoz kapsamlarını ise 5.18, 3.81 ve 4.25 g/100g olarak belirlemişlerdir. Fruktoz, derim zamanında bütün çeşitlerde baskın şeker durumundadır.

Temmuz ayı başından itibaren Glockenapfel elmalarında şeker değişimlerinin incelendiği bir çalışmada, baskın şeker fruktoz olmuştur. Sakaroz, glikoz ve fruktoz konsantrasyonları, derime doğru farklı oranlarda artış göstermiş, derim önü dökümlerinin başlangıcına kadar sabit kalmış ve en yüksek şeker kapsamına derim zamanında ulaşılmıştır (Ackermann *et al.* 1992).

16 elma çeşidinde, meyve eti sertliği, şeker kapsamı ve aroma arasındaki ilişkilerin tadım testleri ile belirlendiği bir çalışmada, şeker kapsamındaki artış, aromayı da olumlu etkilemiş ve en büyük artış %9-12 arasında bulunmuştur (Boerboom 1992).

Elma meyveleri gelişme sırasında, yapraklardan meyvelere esas taşınan karbon kaynakları olan sorbitolden türeyen fruktoz ve sakarozu biriktirmektedir. Golden Delicious elmalarında C14-sorbitol alımı bir solusyon içinde gözlenmiştir. Sorbitol sitoplazmaya görünür bir boşluk kısmından alınmış ve alım düzeyi ortamın ozmotik konsantrasyonuna bağlı olmuştur. Plazma membranı boyunca olan sorbitol taşınımının turgora duyarlı bir taşıyıcı ile gerçekleştirildiği bildirilmiştir (Beruter 1993).

Kovacs ve Djedjro (1993a), Gloster, Idared, Mutsu ve Starking elma çeşitlerinin derim zamanındaki sakaroz kapsamlarını sırasıyla 2.67, 2.09, 2.83 ve 1.90 mg/100g yaş ağırlık olarak belirlemişlerdir.

Yakata ve Jonagold elmaları ile yapılan çalışmada, meyvelerin sakaroz kapsamı Yakata'da tam çiçeklenmeden itibaren 109., Jonagold çeşidinde ise 136. günde glikoz kapsamından daha büyük olmuştur (Kondo 1994).

Benzer bir çalışmada Fuleki *et al.* (1994), derim zamanında elde edilen meyve sularında sakaroz, glikoz ve fruktoz miktarını Delicious çeşidinde sırasıyla 2.63-3.72 g/100ml, 1.41-2.08 g/100ml, 5.27-5.89 g/100ml, Empire çeşidinde 2.61-4.34 g/100ml, 0.70-1.05 g/100ml, 4.83-5.70 g/100ml, Golden Delicious çeşidinde 1.33-4.34 g/100ml, 1.56-2.27 g/100ml, 5.01-6.76 g/100ml, Idared çeşidinde 2.58-4.43 g/100ml, 0.91-1.51 g/100ml, 4.90-5.25 g/100ml, McIntosh çeşidinde 2.36-3.12 g/100ml, 0.80-1.17 g/100ml, 5.76-

6.14 g/100ml, Moira çeşidinde 2.51-2.89 g/100ml, 1.03-1.50 g/100ml, 4.90-4.99 g/100ml, Mutsu çeşidinde 2.89-4.80 g/100ml, 0.89-1.43 g/100ml, 4.67-4.90 g/100ml, Northern Spy çeşidinde 3.00-4.72 g/100ml, 0.89-1.47 g/100ml, 4.37-5.40 g/100ml, RI Greening çeşidinde 3.33-3.68 g/100ml, 0.84-0.85 g/100ml, 4.12-4.40 g/100ml, Spartan çeşidinde 2.81-3.99 g/100ml, 0.95-1.16 g/100ml, 5.13-5.75 g/100ml ve Trent çeşidinde 2.25-2.43 g/100ml, 1.67-1.71 g/100ml, 5.34-6.31 g/100ml olarak belirlemiştir.

6 yaşındaki Cox's Orange Pippin ve Golden Delicious elmalarında tam çiçeklenmenin 6. haftasından sonra başlanarak meyvelerin haftalık büyüme kurveleri ile suda eriyebilir karbonhidratların birikimi incelenmiştir. Büyüme ve gelişmenin geç safhalarında Cox's Orange Pippin elmasında, suda eriyebilir karbonhidrat olarak büyük oranda sakaroz belirlenirken, Golden Delicious elmasında ise fruktoz baskın durumda olmuştur. Bu karbonhidratların oranları olgunlaşma ile düşüş göstermiştir (Pavel ve DeJong 1995).

2.4.5. Organik asitler

Sitrik asit, hemen hemen tüm canlı bitkisel ve hayvansal dokularda doğal olarak bulunmaktadır. Özellikle turuncgil meyvelerinde, üzümstü meyvelerde ve ananasta baskın asit konumundadır. L-malik asit ise elma ve kirazda baskın asit konumunda, diğer sert çekirdekli meyve türlerinde ise daha az miktarlarda bulunmaktadır (Hui, 1992).

Olgunlaşmakta olan McIntosh elmasında derimden önce 11 ve 22 Eylül tarihlerinde meyve suyundaki malik asit kapsamı sırasıyla 0.615 ve 0.533 g malik asit/100 ml olarak belirlenmiştir (Liu 1978).

Granny Smith elmalarında yapılan bir çalışmada, ağaç üzerinde meyve olgunlaşması ile birlikte titre edilebilir asitlik düzeyinin düşüş gösterdiği belirtilmektedir (Kaynaş ve Karaçalı 1990).

Özdemir (1993), Eşme ayvalarının titre edilebilir asitlik değerlerini, derimden 4 hafta önce 1.72 g/l, derim zamanında ise 2.51 g/l olarak belirlemiştir.

Derim zamanında Delicious, Empire, Golden Delicious, Idared, McIntosh, Moira, Mutsu, Northern Spy, RI Greening, Spartan ve Trent elma çeşitlerinin malik ve sitrik asit kapsamı sırasıyla 4.78-5.94 g/l, 278-322 mg/l; 7.03-11.01 g/l, 263-403 mg/l; 4.89-8.29 g/l, 289-376 mg/l, 8.71-12.41 g/l, 312-374 mg/l; 7.92-10.51 g/l, 316-362 mg/l; 8.90-11.15 g/l, 346-382 mg/l; 7.59-7.62 g/l, 313-315 mg/l; 9.85-12.73 g/l, 369-430 mg/l; 13.74-15.73 g/l, 303-308 mg/l, 7.44-8.91 g/l, 332-339 mg/l; 9.96-11.38 g/l, 303-332 mg/l değerleri arasında bulunmuştur (Fuleki *et al.* 1995).

2.5. Elma ve Ayvada Derim Sonrası Dönemde Oluşan Değişimler

2.5.1. Etilen, ACC, ACC-S, ACC-O ve solunum

Murata ve Minamide (1970), Rolls çeşidinin 6°C sıcaklıkta normal atmosfer koşullarında tutulan meyvelerinde, 30 gün sonra etilen üretiminde klimakterik yükseliş ve düşüş görüldüğünü, kontrollü atmosfer koşullarında tutulan meyvelerde ise etilen üretiminde klimakterik bir yükselişin gözlenmediğini ve kontrollü atmosfer koşullarının (%9CO₂+%10O₂) etilen üretimindeki yükselişi önemli düzeyde baskı altına aldığını belirlemiştir.

Elmalar, düşük depolama sıcaklıklarında, solunumlarında klimakterik olarak ifade edilen önemli bir değişim göstermemektedir. O₂ alımı ve CO₂ üretimi düşük depolama sıcaklığı ile doğrusal olarak azalmakta ve depo atmosferindeki düşük O₂ ve yüksek CO₂ düzeyleri de solunumdaki bu azalışa katkıda bulunmaktadır. Normal koşullarda klimakterik başlangıçtan az önce ortaya çıkan etilen üretimindeki artış, depolama sırasında da görülmesine rağmen, düşük O₂ ve yüksek CO₂ koşulları etilen üretimini geciktirmekte ve baskı altına almaktadır (Knee 1971a).

12°C sıcaklık ve normal atmosfer koşullarında depolanan Golden Delicious meyvelerinde solunum, depolamanın ilk 3-6 gününde düşme eğilimi göstermiş, daha sonra artarak 15. günde 119 mlCO₂/kg/h değerine ulaşmış ve bundan sonra yine düşmeye başlamıştır. Meyvelerin İE düzeyi ise 6. günden itibaren artmaya başlamış ve 28. günde maksimum değer olan 1200 µl/kg/h'ın üzerine yükselmiştir. Hem solunum

ve hem de etilen üretim düzeylerinde oluşan bu değişimler ile Golden Delicious elmaları 12°C sıcaklıkta yapılan depolama sırasında klimakterik bir özellik göstermişlerdir. Ancak 3.5°C sıcaklıkta yapılan gerek normal ve gerekse kontrollü atmosferli depolama sırasında, belirtilen parametrelerde klimakterik bir yapı gözlenememiştir. Etilen üretimi normal atmosferli depolamada 8. günde, %5CO₂+%3O₂ koşullarında 44., ve %2O₂ koşullarında ise 35. günde artmaya başlamıştır (Knee 1971b).

Deneme amaçlı kontrollü atmosfer odalarındaki etilen düzeyleri, depolama periyodu, CO₂ düzeyi, CO₂ kontrolü için kullanılan teknik, depolanan tür ve çeşit ve etilen yıkama materyalinin bulunup bulunmaması ile ilişkili olmuştur (Blanpied *et al.* 1972).

Blanpied ve Blak (1976), aromalı olarak nitelendirilen Delicious çeşidi meyvelerinde DE düzeyini derimden sonraki 1. günde 0.8 ppm, 8. günde ise 19.2 ppm olarak belirlemişlerdir. Aromalı meyvelerde ise bu değerler sırasıyla 19.6 ve 94.6 ppm'dir. Meyvenin etilen düzeyi ile aromanın bulunuşu arasında bir paralellik olduğunun belirlendiği çalışmada bu ilişki, derim ve analizler arasında geçen sürenin uzaması ile sınırlanmış ve sürenin uzamasına paralel olarak bu ilişki gözlenememiştir.

Meyvelerin depolama sırasındaki İE üretimleri ve etilen klimakteriğinin başlangıcı, meyvelerin derim zamanındaki olgunluğu ile yakından ilişkilidir. Nitekim Liu (1978), klimakterik safhadan önce derilen McIntosh çeşidi meyvelerinde, daha geç derilenlere göre 5 ve 8 aylık depolamalardan sonra İE üretiminin istatistiksel olarak önemli düzeyde daha az olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı, kontrollü atmosferli kabinlerde bulunan 500 ppm etilen düzeyinin, etilen üretimi ve bazı kalite parametrelerinde istatistiksel olarak önemli ancak düşük düzeyde değişimlere yol açtığını belirtmektedir.

4°C sıcaklıkta 140 gün depolanan Golden Delicious elmasında İE düzeyi depolama sırasında dalgalanmalar göstermiş ve depolamanın 100. gününden sonra en yüksek değerine (>130 µl/kg/h) ulaşmış, daha sonra hızla düşüş göstermiştir. Meyve dokusunun ACC-S kapsamı depolamanın 40. gününe kadar artmış, 100. gününe kadar düşmüştü, daha sonra yükselmiştir. Dokunun ACC kapsamı ise depolamanın 70. gününe kadar yükseliş ve daha sonra düşüş göstermiştir (Bufler ve Bangerth 1983).

Elmaların depolama ve olgunlaşma sırasındaki İE üretimi üzerine, kullanılan anaç ve yetiştirme koşulları gibi derim öncesi faktörlerin etkili olduğu belirtilmektedir. Örneğin, M 1, MM 106, M 7, OAR 1 ve M 26 anaçları üzerine aşıllı Starkspur Golden Delicious elma çeşidi meyvelerinin depolama sırasında İE düzeylerindeki artışlar, OAR 1 üzerinde yetişen meyvelerde, diğerlerine göre 9 gün daha geç başlamıştır. Depolama sırasında en düşük İE üretimi yine bu anaca aşıllı ağaçlardan elde edilen meyvelerde, en yüksek ise M 26 anacında gözlenmiştir (Fallahi *et al.* 1985a). Benzer bir araştırmada, iki yıl ardarda yapılan potasyum ve azot gübrelemelerinden özellikle yüksek azot uygulamalarının depolama sırasında İE üretiminde artışa neden olduğu belirtilmektedir (Fallahi *et al.* 1985b).

Lau *et al.* (1986b), %1-1.2 O₂ ve 3°C sıcaklık koşullarında 6 ay depolanan McIntosh elma çeşidi meyvelerinde depolama sırasında etilen biyosentezinin artışı ile olgunluğun ilerlediğini ve daha fazla etilen düzeyi içeren meyvelerde depolama sırasında daha fazla meyve eti kararması meydana geldiğini belirtmektedirler.

Hatfield ve Knee (1988), ortamın düşük oransal nemden dolayı depolama başlangıcında meyvelerde oluşan yüksek su kaybının, meyvelerin İE düzeylerine etkisini belirledikleri çalışmalarında, depolama başlangıcında su kaybına maruz bırakılan elmalarda, depolamanın 28., kontrol meyvelerinde ise depolamanın 31. günlerinde, İE düzeylerinin 1 µl/kg/h'e ulaştığını ve zamanlar arasındaki bu farklılığın istatistiksel olarak önemli bulunduğunu belirtmişlerdir.

Granny Smith ve Anna elmalarında yapılan bir çalışmada ACC-O aktivitesinin, depolama başlangıcında düşük olduğu, depolama süresindeki artışa paralel olarak 20°C sıcaklıkta yapılan olgunlaştırma ve 0°C sıcaklıktaki soğuk depolamada İE ve ACC-O aktivitesinin arttığı, depolamanın 6. ayında olgunlaştırmaya alınan meyvelerde etilen klimakteriğinin 3. günde oluştuğu ve sonra hızla İE üretiminin düştüğü belirtilmektedir (Klein 1989).

Blanpied ve Little (1991), ilk açan çiçeklerden oluşan daha yaşlı Jonathan çeşidi meyvelerinin, daha genç olanlara göre derim zamanında daha ileri olgunluk safhasında olduğunu ve bu meyvelerde depolama sırasında etilen üretimindeki artışın daha erken başladığını bildirmişlerdir.

Granny Smith elmalarının 2 ile 32 günlük süreler ile 0°C'de depolanması ve daha sonra 20°C'ye alınması ile etilen üretiminde artış olduğu ve sürekli oda sıcaklığında tutulan meyvelerde solunum ve etilen klimakteriğinin belirlenemediği bildirilmektedir (Jobling *et al.* 1990).

Marcelle (1991) ise kalsiyum ve fosfor kapsamı yüksek olan elmalarda, depolama sırasında ACC içeriği ve İE üretiminin düşük, potasyum/magnezyum ve potasyum/kalsiyum yönünden zengin olan meyvelerde ise yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Depolama sırasında etilen üretiminde oluşan değişimlerin çeşitlere göre farklılık gösterdiğinin belirlendiği bir çalışmada, yavaş olgunlaşan seleksiyon tipleri NJ55, PA14-238 ve D101-1102'nin etilen üretim düzeyleri standart çeşitler ile karşılaştırılmıştır. 86 gün 4°C sıcaklıkta yapılan depolamanın büyük bir kısmında PA14-238 ve D101-1102, düşük düzeylerde, Red Chief Delicious ve Golden Delicious elmaları ise 100 µl/kg/h' den daha fazla etilen üretmiştir. Aynı çalışmada 1.7 ve 13°C sıcaklıklarda depolanan elmalarda sıcaklık artışına paralel olarak etilen üretiminin de arttığı belirlenmiştir (Gussman *et al.* 1993).

Brackmann ve Streif (1993), Dünyada ekonomik öneme sahip olan 28 elma çeşidinin derim zamanında etilen ve CO₂ üretimlerini belirledikleri çalışmalarında, bu özelliklerin genetik olduğunu ve çeşitlere göre değiştiğini belirtmişlerdir. Çalışmada, 20°C sıcaklıkta yapılan depolama sırasında CO₂ üretiminin en az Granny Smith, en çok Rubinette, etilen üretiminin en az Fuji ve en çok Goldparmane elma çeşitlerinde meydana geldiği belirlenmiştir.

Derimden sonra düşük sıcaklıklarda muhafaza edilen elmalarda etilen üretimi ve ACC'nin etilene dönüşümü, meyvelerin oda sıcaklığına alınması ile artmaktadır. Örneğin 4°C'de 3 hafta depolanan ve daha sonra 22°C'de tutulan elmalarda, EFE aktivitesi ile birlikte etilen üretiminde de önemli bir artış olduğu ortaya konmuştur (Larriguadiere ve Vendrell 1993).

Levin *et al.* (1994), Jonathan elmasında etilen üretiminin, %3 ve %15 O₂ koşullarında, CO₂ konsantrasyonunun artırılması ile baskı altına alındığını ve ACC düzeylerinin de düşürüldüğünü bildirmektedir. Araştırmacı EFE aktivitesinin her iki O₂ kapsamında da %10'a ulaşan CO₂ ile teşvik edildiğini, %20 CO₂ düzeyinin, bu enzimin aktivitesini inhibe ettiğini belirterek, CO₂ ile etilen üretiminin engellenmesini CO₂'in ACC sentaz enzimi üzerindeki engelleyici etkisine bağlamıştır.

Depolama sırasında meyvelerin bulunduğu ortamdaki etilen, otokatalitik etilen üretimini teşvik etmektedir. Bu durumun, biyosentez sırasındaki ara basamaklar ya da işlev gören enzimlerin aktivitelerindeki artışlardan kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Bufler 1984). Golden Delicious elmasında bu durum propilen uygulamaları ile kontrole göre etilen klimakteriğinin erkene alınması, ACC-S aktivitesinin ve ACC oluşumunun artırılması ile gösterilmiştir (Bufler ve Bangerth 1983). Benzer şekilde düşük etilenli kontrollu atmosferli koşullarda depolanan Cox's Orange Pippin elmalarının içsel etilen konsantrasyonları, derimden sonraki 6 hafta için 1 ppm'in altında kalmış ve daha sonra hızla 50 kat yükselmiştir. Shorter *et al.* (1992) da Granny Smith elmasında, etilenin ortamdaki KMnO₄ ile uzaklaştırılmasının, meyvenin etilen biyosentezi ve dolayısıyla yaşlanmasını geciktirerek, depolama sırasında oluşan fizyolojik zararlanmaları azalttığını belirtmektedir.

Depolama sırasında elmaların etilen üretimine depo atmosferindeki O₂ miktarı ve basınç da etkilidir. 6.6 kPa basınçta depolanan Golden Delicious elmalarında ACC-S aktivitesi belirlenemezken, aynı basınçta fakat atmosfer bileşiminin O₂ ile değiştirildiği depolardaki meyvelerde bu enzimin aktivitesi teşvik edilmiştir (Bufler ve Bangerth 1983). 2 kPa basınçta ve ortamdaki sürekli olarak etilenin uzaklaştırıldığı depolarda, 200 gün depolanan Gloster 69 meyvelerinde ACC ve etilen üretimi düşük düzeylerde kalmış ve bu meyveler 15°C sıcaklıktaki olgunlaştırma odasına alındığında, etilen üretimi ve ACC kapsamı yükselmiştir (Knee ve Tsantili 1988).

Depolama sırasında fizyolojik zararlanmaya (Watercore) uğramış meyvelerin etilen üretimi, ACC içeriği, ACC-S aktivitesi ve ACC-O aktivitesi sağlam meyvelere göre daha fazla olmaktadır (Wang ve Faust 1992).

Türk ve Memiçoğlu (1993), Eşme ayva çeşidinin 0-1°C sıcaklık ve %85±5 nisbi nem koşullarında 6 ay süreyle depolamasında, başlangıçta 8.53 mgCO₂/kgh olan solunum şiddetini, depolama sonunda 25.30 mgCO₂/kgh olarak belirlemişlerdir.

Özdemir (1993), Eşme ayva çeşidinin solunum şiddetinin, 0°C sıcaklıkta depolanan meyvelerde 28. günde hızla yükselerek 10.8 mlCO₂/kgh'e, muhafazanın 60. günde 18.7 mlCO₂/kgh'e (solunum maksimumu) ve 2°C'de depolanan meyvelerde ise 30. günde 11.7 mlCO₂/kgh, 60. günde 20.7 mlCO₂/kgh'e ulaştığını bildirmektedir.

2.5.2. Meyve eti sertliği

Lau (1983a), Golden Delicious ve Delicious elmalarında, derim zamanında sırasıyla 74.9 ve 78.7 N olan meyve eti sertlik değerlerinin, hızlı kontrollü atmosferli depolamadan sonra 70 ve 72.3 N'a, yavaş kontrollü atmosferli depolamadan sonra ise sırasıyla 59.8 ve 70.3 N'a düştüğünü belirtmektedir. Aynı araştırmacı Spartan çeşidi üzerinde yürüttüğü bir başka çalışmada da benzer sonuçları elde etmiş ve depolama sonrası meyve eti sertlik düzeylerinin depo atmosferindeki O₂ düzeyi ile yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Lau 1983b).

Lau (1990), meyve eti sertlik değerlerinin derim zamanında Golden Delicious meyvelerinde 71-76 N, Red Delicious'da 78-83 N ve Spartan'da 73-77 N arasında değiştiğini; %1.5O₂ ve %0.5O₂ koşullarında yapılan kontrollü atmosferli depolamanın 260. gününde ise çeşitlere ve O₂ düzeylerine göre sırasıyla, 64.9, 67 ve 57.2 N ile 70.9, 67.2 ve 60.4 N değerlerine düştüğünü ortaya koymuştur.

Kramer *et al.* (1991), derim zamanında sırasıyla 69.8 ve 71.2 N olan Golden Delicious ve McIntosh elmalarının meyve eti sertliği değerlerinin, 28 haftalık depolamadan sonra sırasıyla 36 ve 35 N'a düştüğünü bildirmişlerdir.

Criterion, Fuji ve Granny Smith elmalarında, meyve eti sertliği, 4 haftalık periyotta derilen, 1°C sıcaklıktaki kontrollü atmosferli (%0.5, 1.0 ve 2.0 O₂) küçük odalarda 10 ay depolanan ve daha sonra 20°C sıcaklıkta 10 gün olgunlaştırılan meyvelerde, depo atmosferindeki O₂ düzeyinin düşüşü ile ters orantılı olarak değişmiştir (Curry 1992).

Golden Delicious ve Jonagold elmalarında normal atmosfer koşullarına göre %0CO₂+%1.5O₂, %0CO₂+%2O₂ atmosfer bileşimindeki kontrollü atmosfer odalarında meyve eti sertliğinin daha az değiştiği belirtilmektedir (Skrzynski 1992).

Drake (1993), normal atmosferli depolamanın 30 ve 60. günlerinde meyve eti sertliği değerini Golden Delicious çeşidinde 61.8 ve 55.1 N, Delicious'da 70.7 ve 65.4 N, Granny Smith'de ise 79.2 ve 77.8 N olarak belirlemiştir. Kontrollü atmosferli depolama sırasında ise bu değerler, 30. ve 60. günlerde Golden Delicious'da 68.1 ve 66.7 N, Delicious'da 71.6 ve 70.7 N ve Granny Smith'de 81.4 ve 81.0 N olarak ölçülmüştür. Meyvelerin 20°C sıcaklıkta olgunlaştırılması sırasında da benzer sonuçları elde eden araştırmacı, kontrollü atmosferli koşullarda depolanan elmalarda meyve eti sertliğinde muhafaza süresince oluşan düşüşlerin önemli düzeyde azaltıldığını belirtmiştir.

Köksal *et al.* (1993), Starkspur Golden Delicious elmalarında depolama başlangıcında 16.8 lb olan meyve eti sertlik değerinin 0°C sıcaklıktaki 120 gün sonunda 11.3 lb'ye düştüğünü ortaya koymuşlardır.

Larriguadiere *et al.* (1996), Starking Delicious elmasında derim zamanında 75.3 N olan meyve eti sertlik değerinin, 0°C sıcaklıkta yapılan 60 günlük depolamadan sonra 61.5 N'a düştüğünü bildirmektedir.

Song *et al.* (1997), 4.5 ay kontrollü atmosfer koşullarında tutulduktan sonra 22°C sıcaklıkta 10 gün bekletilen Starking Delicious ve Golden Delicious meyvelerinde depolama başlangıcında sırasıyla 66 ve 57 N olan meyve eti sertlik değerinin, 49 ve 51 N'a düştüğünü ortaya koymuşlardır.

Ayfer *et al.* (1983), Eşme ayvasının 0, 2, 4, 6 ve 10°C'lik sıcaklıklarda depolanan meyvelerinden özellikle 2°C'de muhafaza edilenlerin 4 ve 6°C sıcaklıkta saklananlara göre daha yüksek meyve eti sertlik değerine sahip olduğunu saptamışlardır.

Özdemir (1993) de Eşme ayvasının 0 ve 2°C sıcaklıklarda 5 aylık muhafazası sırasında meyve eti sertlik değerinin, depolamanın 2. ayında depo sıcaklığına göre sırasıyla, 13.6 lb ve 13.85 lb'ye düştüğünü bildirmektedir.

Türk ve Memiçoğlu (1993), Eşme ayva çeşidinin 0-1°C sıcaklık ve %85±5 nisbi nem koşullarında 6 aylık depolaması sırasında depolama başlangıcında 19.7 lb olan meyve eti sertlik değerinin depolama sonunda 10.89 lb'e düştüğünü belirlemişlerdir.

2.5.3. Meyve rengi ve tadı

Depolama sırasında meyve renginde oluşan değişimler ile depolama sıcaklığı ve depo odasının atmosfer bileşimi arasında yakın bir ilişki vardır. 12°C sıcaklıkta depolanan Golden Delicious meyvelerinde klorofil düzeyi hızla azalarak depolamanın 45. gününde tamamen kaybolurken, 3.5°C sıcaklıkta depolanan meyvelerde klorofil parçalanması geciktirilmiştir. Kontrollü atmosfer koşullarında (%5CO₂+%3O₂ ve %2O₂) depolanan meyvelerde ise depolama sonundaki klorofil düzeyi başlangıç ile hemen hemen aynı olmuştur (Knee 1971c).

Golden Delicious ve Jonagold elmaları, 2°C sıcaklıkta normal atmosfer koşullarında, %0CO₂+%1.5O₂, %0CO₂+%2O₂ kontrollü atmosfer koşullarında depolanmıştır. Meyveler normal atmosferde, 190-200 gün, kontrollü atmosferli koşullarda ise 190-250 gün muhafaza edildikten sonra 7 gün oda sıcaklığında tutulmuştur. Meyve rengi ve tadı en iyi %0CO₂+%1.5O₂, %0CO₂+%2O₂ koşullarında sağlanmıştır (Skrzynski 1992).

Yeşil renkli meyvelere sahip olan Jonagold, Golden Delicious ve Granny Smith elmalarının 60 günlük muhafazadan sonra renk tonu değerleri sırasıyla 100.8, 120.0 ve 108.9° olarak ölçülmüştür. Kontrollü atmosferli depolama meyvelerde renk tonu değerlerinde oluşan değişimi ve düşüşü azaltmış ve bu değerler çeşitlere göre sırasıyla, 103.3, 124.5 ve 109.9° olarak belirlenmiştir. 20°C sıcaklıkta yapılan 8 günlük olgunlaştırmadan sonra meyve olgunlaşmasına paralel olarak açıcı değerlerinde azalmalar gözlenmiştir (Drake 1993).

Kırmızı renkli meyvelere sahip olan Delicious çeşidi meyvelerinin renk tonu dereceleri, normal ve kontrollü atmosferli depolama sonunda sırasıyla 26.6 ve 27.8°, depolamanın 30 ve 60. günlerinde sırasıyla 25.8 ve 28.5° ve olgunlaştırma sonunda 28.3° olarak belirlenmiştir (Drake 1993).

Ihl *et al.* (1993), soğuk koşullarda (0-1°C sıcaklık ve %90-95 nisbi nem) depolanan Granny Smith elmalarının muhafaza süresince klorofil kapsamlarının, oda sıcaklığında depolananlardan farklı olarak hemen hemen sabit kaldığını belirtmektedir.

Özdemir (1993), Eşme ayvasının 0 ve 2°C sıcaklıklarda yapılan 5 ay süreli muhafazası sırasında meyve kabuğundaki klorofil kapsamının giderek azaldığını ve depolamanın sonunda sıcaklık derecelerine göre sırasıyla 0.190 ve 0.212 mg/cm²'e düştüğünü belirtmektedir.

Song *et al.* (1997), 4.5 ay kontrollü atmosfer koşullarında tutulduktan sonra 22°C sıcaklıkta 10 gün bekletilen Golden Delicious meyvelerinde depolama başlangıcında 110° olan renk tonu açıcı değerinin, 95°'e düştüğünü ve bu değişimin meyve renginde açık yeşilden tam sarıya doğru oluşan gözle görünür değişim ile paralel olduğunu belirtmektedirler.

2.5.4. Şekerler

12°C sıcaklıkta depolanan Golden Delicious meyvelerinin şeker kapsamı, depolama sırasında hızla düşüş gösterirken, 3.5°C sıcaklıkta depolanan meyvelerde bu düşüş daha yavaş olmuştur. Kontrollü atmosfer koşulları (%5CO₂+%3O₂ ve %2O₂), şekerlerde oluşan kaybi önemli düzeyde engellemiştir (Knee 1971c).

Granny Smith elmalarında yapılan bir çalışmada 0°C sıcaklıkta 6 aylık depolamadan sonra toplam şeker düzeyinin, erken derilen meyvelerde geç derilenlere göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Kaynaş ve Karaçalı 1990).

Normal ve kontrollü atmosfer koşullarında 2°C sıcaklıkta depolanan Golden Delicious ve Jonagold elmalarında en yüksek şeker kapsamı 190-250 gün %0CO₂+%1.5O₂ ve %2CO₂+%2O₂ koşullarında depolanan meyvelerde elde edilmiştir. Depolama sırasında Golden Delicious'da meyve kalitesi ve kimyasal kompozisyondaki değişimler, Jonagold çeşidine göre daha fazla olmuştur (Skrzynski 1992).

Kovacs ve Djedjro (1993a), Gloster, Idared, Mutsu ve Starking elma çeşitlerinde meyvelerin 5-8°C sıcaklık ve %80-90 nisbi nem koşullarında 11 hafta süresince depolaması sırasında sakaroz kapsamlarının sürekli düşüş gösterdiğini ve depolama sonunda çeşitlere göre sırasıyla 1.86, 1.49, 1.19 ve 0.73 mg/100g yaş ağırlık değerlerine ulaştığını belirtmektedirler.

Fuleki *et al.* (1995), 2°C sıcaklıkta 1 ay süreli muhafazadan sonra, sakaroz, glikoz ve fruktoz miktarını Delicious çeşidinde sırasıyla 1.14-1.72 g/100ml, 2.19-2.65 g/100ml, 5.89-6.66 g/100ml, Empire çeşidinde 1.34-2.77 g/100ml, 1.35-1.47 g/100ml, 5.15-6.03 g/100ml, Golden Delicious çeşidinde 0.62-1.81 g/100ml, 1.76-2.16 g/100ml, 5.42-7.08 g/100ml, Idared çeşidinde 1.31-2.32 g/100ml, 1.51-1.81 g/100ml, 5.40-5.57 g/100ml, McIntosh çeşidinde 0.80-1.45 g/100ml, 1.21-1.59 g/100ml, 6.01-6.92 g/100ml, Moira çeşidinde 1.27 g/100ml, 1.53 g/100ml, 4.62 g/100ml, Mutsu çeşidinde 2.11-3.30 g/100ml, 1.31-1.90 g/100ml, 5.60-5.80 g/100ml, Northern Spy çeşidinde 2.12-3.21 g/100ml, 1.57-2.12 g/100ml, 4.27-6.41 g/100ml, RI Greening çeşidinde 2.29-2.40 g/100ml, 0.88-0.93 g/100ml, 4.78-4.90 g/100ml, Spartan çeşidinde 1.71-2.39 g/100ml, 1.44-1.87 g/100ml, 5.63-7.43 g/100ml ve Trent çeşidinde 1.27-1.39 g/100ml, 1.93-2.09 g/100ml, 6.12-6.53 g/100ml olarak belirlemişlerdir.

2.5.5. Organik asitler

Murata ve Minamide (1970), Rolls elma çeşidi meyvelerinin kontrollü ve normal atmosferli depolarda 120 gün muhafaza edilmelerinden sonra organik asit miktarını sırasıyla, 480 ve 350 mg malik asit/100g yaş ağırlık olarak belirlemişler ve depo odasındaki yüksek CO₂ koşullarının solunum metabolizmasını baskı altına alarak meyvenin organik asit kaybını azalttığını öne sürmüşlerdir.

Depolama sırasında meyvenin organik asit bileşiminde oluşan değişimler büyük ölçüde depolama sıcaklığı ve depo atmosfer bileşimi ile bağlantılıdır. Golden Delicious meyvelerinin 12°C sıcaklıkta muhafazası süresince titre edilebilir asitlik hızla düşüş gösterirken, 3.5°C sıcaklıkta depolanan meyvelerde daha yavaş bir düşüş göstermiştir. Kontrollü atmosfer koşullarında (%5CO₂+%3O₂ ve %2O₂) ise asitlik kaybı önemli düzeyde geciktirilmiştir (Knee 1971c).

Lau (1983a), derim zamanında sırasıyla 490 ve 257 g malik asit/100 ml olan Golden Delicious ve Delicious elmalarının titre edilebilir asitlik değerlerini, hızlı kontrollü atmosferli depolamadan sonra 386 ve 213 g malik asit/100 ml, yavaş kontrollü atmosferli depolamadan sonra da sırasıyla 323 ve 206 g malik asit/100 ml olarak belirlemiştir.

Granny Smith elmalarında yapılan bir çalışmada, 0°C sıcaklıkta 6 ay süreyle depolamadan sonra erken derilen meyvelerde titre edilebilir asitlik düzeyinin, geç derilenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Kaynaş ve Karaçalı 1990).

1°C sıcaklık ve %0.5, 1.0 ve 2.0 O₂ düzeylerine sahip olan kontrollü atmosferli odalarda 10 ay muhafaza edilen Criterion, Granny Smith ve Fuji elmalarının asitlik düzeyi, %0.5 O₂ koşullarında daha yüksek olmuştur (Curry 1992).

Skrzynski (1992), 2°C sıcaklıktaki normal ve %0CO₂+%1.5O₂ ile %2CO₂+%2O₂ koşullarındaki kontrollü atmosferli depolarda muhafaza edilen Golden Delicious ve Jonagold elmalarında en iyi asit içeriğinin, kontrollü atmosfer koşullarında sağlandığını bildirmektedir.

Köksal *et al.* (1993), Starkspur Golden Delicious elmalarında 0°C sıcaklıkta yapılan 120 günlük soğuk muhafaza başlangıcında 0.47 g malik asit/100ml olan titre edilebilir asitlik değerinin depolama sonunda 0.31 g malik asit/100ml'ye düştüğünü belirlemişlerdir.

Kovacs ve Djedro (1993b), elmalarda derimden sonra en fazla malik asidin bulunduğunu ve sitrik asit miktarının depolama süresince artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Dündar *et al.* (1994) tarafından ülkemiz için yeni 11 elma çeşidinin 6 aylık muhafazası üzerinde yürütülen araştırmada da titre edilebilir asitlik değerlerinin depolama süresince sürekli düşüş gösterdiği ve bu değerlerin depolama sonunda tek bir çeşit için yıllara göre değiştiği belirtilmektedir.

2°C sıcaklıkta 1 aylık muhafazadan sonra Fuleki *et al.* (1995), Delicious, Empire, Golden Delicious elma çeşitlerinin malik ve sitrik asit kapsamlarını sırasıyla 3.73-5.09 g/l, 334-404 mg/l; 3.62-7.17 g/l, 384-509 mg/l; 2.47-5.24 g/l, 351-494 mg/l olarak belirlemişlerdir.

Türk ve Memiçoğlu (1993), Eşme ayva çeşidinin 0-1°C sıcaklık ve %85±5 nisbi nem koşullarında 6 aylık depolaması sırasında, depolama başlangıcında sırasıyla 1.5 g/100 ml ve 27.8 mg/100 ml olan titre edilebilir asitlik düzeyi ile askorbik asit kapsamlarının, depolama sonunda 0.25 g/100 ml ve 6.79 mg/100 ml'e düştüğünü belirtmektedirler.

Özdemir (1993), Eşme ayvasının 0 ve 2°C sıcaklıklarda yapılan muhafazası sırasında meyve suyunun titre edilebilir asitlik değerinin düzenli bir düşüş göstererek, depolamanın sonunda sıcaklıklara göre sırasıyla 0.56 ve 0.71 g/l'e ulaştığını belirtmektedir.

2.5.6 Ağırlık kaybı

Uzun süreli elma muhafazasında aşırı su kaybı, uzun yıllardan beri bir problem olarak tanımlanmaktadır. Depolama sırasında oluşan su kaybı, satılabilecek meyve oranını ya da ağırlığını düşürmekte ve derim ağırlığının %6'dan fazlasının su kaybı şeklinde azalması, çekici olmayan buruşuk bir görünüme yola açmaktadır. Elma depolaması sırasında meyvelerden su kaybının en az düzeye indirilebilmesi için evaporatif koşulların kontrol edilmesi gerektiği, kontrollü atmosferli koşullarda meyvelerdeki ağırlık kaybının daha düşük düzeylerde olduğu belirtilmektedir (Hatfield ve Knee 1988).

Depolama sırasında meyvelerde oluşan su kaybı yıllara göre farklılıklar gösterebilmektedir. Cox's Orange Pippin elmasının 3.5°C sıcaklık ve %2O₂ koşullarında yapılan soğuk muhafazası sırasında, en fazla ağırlık kaybı, 1984 yılında %4.10 ile depolamanın 115. gününde, en az ağırlık kaybı ise 1982 yılında %0.03 düzeyinde depolamanın 182. gününde meydana gelmiştir (Hatfield ve Knee 1988).

Depolama sırasında oluşan ağırlık kaybı elma çeşitleri arasında kabuk özelliklerine bağlı olarak değişim göstermektedir. Golden Delicious ve Starkrimson elma çeşitleri, muhafaza sırasında %10'dan fazla ağırlık kaybına uğramadan, uzun süreli muhafazaya uygun çeşitler olarak belirtilmektedir (Prichko 1995).

Günel ve Karaçalı (1985), uygun derim zamanlarını belirlemek amacıyla Starking ve Golden Delicious elma çeşitleri üzerinde 3 yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarında, depolama sırasında meyvelerden oluşan ağırlık kaybının yıl, bahçe ve derim zamanlarına göre değiştiğini ileri sürmüşlerdir.

Wilcke (1989) elma depolaması sırasında elmalarda %4 ile 6 arasında ağırlık kaybı meydana geldiğini belirtmektedir.

Kaynaş ve Karaçalı (1990), Granny Smith elma çeşidinin farklı tarihlerde derilen ve 0°C sıcaklıkta 6 ay süreyle depolanan meyvelerinde ağırlık kaybının %3-4 arasında değiştiğini ve erken derilen meyvelerde daha fazla ağırlık kaybı olduğunu belirtmişlerdir.

Ihl *et al.* (1993), 7-18°C sıcaklık ve %80-90 nisbi nem içeren oda koşulları ve 0-1°C sıcaklık ve %90-95 nisbi nem içeren soğuk depoda muhafaza edilen Granny Smith elmalarında ağırlık kayıplarının, depolamanın 113. gününde sırasıyla %8.67 ve %2.12 olarak gerçekleştiğini belirlemiştir.

Yapılan çalışmalarda depolama sonunda oluşan ağırlık kayıplarının, normal atmosferli depolamaya göre kontrollü atmosferli depolamada daha az olduğu ve en fazla ağırlık kaybının Golden Delicious çeşidinde gözlemlendiği bildirilmektedir (Lohse ve Schone 1994a, b).

Dündar *et al.* (1994), bazı elma çeşitlerinin 6 ay depolaması sonunda ağırlık kaybını en fazla Gloster çeşidinde %7.49, en az Cooper 1 RB çeşidinde %2.01 olarak belirlemişlerdir.

Ayfer *et al.* (1983) tarafından, 2, 4 ve 6 °C sıcaklıklarda 3 ay süre ile muhafaza edilen Eşme ayvasında ağırlık kayıpları sıcaklıklara göre sırasıyla %2.4, 2.9 ve 5.5 olarak saptanmıştır.

Özdemir (1993), Eşme ayvalarının 0 ve 2°C sıcaklıklarda yapılan 5 aylık muhafazasında ağırlık kaybınının %6.8 ve %4.4 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Türk ve Memiçoğlu (1993), 0-1°C sıcaklık ve %85±5 nisbi nem koşullarında 6 ay süreyle depolanan Eşme ayva çeşidinde %8.41 düzeyinde ağırlık kaybı meydana geldiğini belirtmektedirler.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 1996-1998 yıllarında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesi, Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarı, HPLC Ünitesi ve Gıda Mühendisliği Bölümü GC Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Bu çalışmanın bitkisel materyalini, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesi'ndeki Quince-A anacı üzerine aşılı Çukurgöbek ve Eşme ayva çeşitleri ile çöğür anaçlar üzerine aşılı Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson Delicious elma çeşitlerine ait meyveler oluşturmuştur.

Eşme

Meyve kabuk rengi sarı, yeşilimsi sarı, meyve sap kısmı çok az boyunlu veya küt uçlu, çiçek çukuru geniş, derin ve belirgin köşeli, meyve eti orta düzeyde aromalı, gevşek, lifsiz, az kumlu, sululuğu iyi, tatlı ve lezzetli, boğuculuk özelliği göstermeyen, çok verimli ve hasat öntü dökümü az, sofralık tüketime uygun bir çeşittir (Güngör 1989).

Çukurgöbek

Meyve kabuk rengi sarı, sap kısmı çok az boyunlu, çiçek çukuru çok geniş ve köşelidir. Gevşek dokulu, sulu, hafif boğuculuk özelliği olan sofralık bir çeşittir.

Starkspur Golden Delicious

Golden Delicious'un tomurcuk mutasyonu olarak 1959 yılında bulunmuş olan bu çeşidin ağaçları yarı bodur, dik, hafif açık gelişme özelliğinde ve çok verimlidir. Meyvesi iri, kabuk rengi altın sarısı, düzgün şekilli, çok iyi kalitededir. Genel olarak Eylül ayının ikinci haftasından itibaren derilen meyveler soğuk hava depolarında Mart ayına kadar saklanabilmektedir (Anonim 1998).

Starkrimson Delicious

Starking Delicious'un tomurcuk mutasyonu olarak 1952 yılında bulunmuş olan bu çeşidin ağaçları orta kuvvette, yarı-dik ve dik gelişme özelliğinde ve çok verimlidir. Meyveleri iri, kabuk rengi sıvama koyu kırmızı morumsu renkte, düzgün şekilli, çok iyi kalitededir. Eylül ayının ortasından itibaren derilen meyveler soğuk hava depolarında Nisan ayına kadar saklanabilir (Anonim 1998).

3.2. Yöntem

Ağaç üzerinde olgunlaşma sırasında oluşacak değişimleri belirlemek amacıyla analizlere, tam çiçeklenmeden 90 gün sonra meyveler yaklaşık 5 cm çapa ulaştığında başlanmış ve birer haftalık aralıklar ile derime kadar sürdürülmüştür. Araştırmada yer alan tür ve çeşitlerin tam çiçeklenme zamanları ile tam çiçeklenmeden sonraki 90. güne karşılık gelen ilk analiz tarihleri çizelge 3.1'de sunulmuştur.

3.2.1. Derim öncesi dönemde yapılan analizler

Dıssal etilen (DE)

Meyveler 3.2 l hacimdeki kavanozlarda belli bir süre (maksimum 4 saat) tutulmuş ve kavanoz içinden enjektör ile alınan 1 ml gaz örneği gaz kromatografisi (GC)'nde analiz edilmiştir. Sonuçlar µl /kg/h olarak değerlendirilmiştir (Klein 1989, Gussman *et al.* 1993, Bauchot *et. al* 1995).

Etilen analizleri için Shimadzu marka (Model 14 B, Integratör CR 2A) gaz kromatografisi, FID dedektörü, aktive edilmiş alüminyum oksit dolgu çelik kolon (1 m, 80/100 Mesh) kullanılmıştır (Klein 1989, Gorny ve Kader 1996). Analizler sırasında kullanılan dedektör, enjeksiyon ve kolon sıcaklıkları

sırasıyla 120°C, 100°C, 100°C'dir. Cihazdan elde edilen piklerin hesaplanmasında dışsal standart kullanılmıştır (EK 1).

Çizelge 3.1. Ayva ve elma çeşitlerinde tam çiçeklenme, ilk analiz ve derim zamanı tarihleri

	Yıllar	Eşme	Çukurgöbek	Starkspur Golden Delicious	Starkrimson Delicious
Tam Çiçeklenme	1996	14.05.1996	12.05.1996	02.05.1996	01.05.1996
	1997	14.05.1997	11.05.1997	09.05.1997	09.05.1997
Analiz Başlangıcı	1996	12.08.1996	11.08.1996	01.08.1996	30.07.1996
	1997	12.08.1997	09.08.1997	07.08.1997	07.08.1997
Derim Zamanı	1996	30.09.1996	22.09.1996	12.09.1996	17.09.1996
	1997	08.10.1997	23.09.1997	16.09.1997	23.09.1997

İçsel etilen (İE)

İçsel etilen düzeyi, meyveler suyun içinde iken çekirdek evinden enjektör ile alınan 1 ml gaz örneğinin GC'de analiz edilmesi ile belirlenmiştir (Bangerth 1978, Bufler ve Bangerth 1983, Fallahi *et al.* 1985a, Bufler 1986, Blankenship ve Unrath 1988, Lau ve Yastremski 1991, Bauchot *et al.* 1995, Larrigaudiere *et al.* 1996) (EK 1).

1-Aminosiklopropan-1-karboksilik asit oksidaz (ACC-O) enzimi aktivitesi

ACC'in etilene dönüşümünü sağlayan ACC-O enzimi aktivitesi için, meyvenin ekvatorial bölgesinden alınan 3 g meyve kabuğu örneği, önce 0.1nM ACC ve 10 mM Mes (pH 6.0) çözeltisinde daha sonra da 50 ml'lik plastik şırınga içine konularak 30'ar dakika bekletilmiş ve şırınga içinden alınan 1 ml gaz örneği GC'de analiz edilmiştir. ACC'yi etilene dönüştüren ACC-O aktivitesi $\mu\text{l/l}$ olarak ifade edilmiştir (Bufler 1986).

Solunum şiddeti (SS)

Solunum şiddetinin belirlenmesi amacıyla, meyveler kapalı kavanozlar içine konulmuş ve en fazla 4 saat sonra ortamda biriken CO₂, Servomex marka CO₂ analizatörü ile % olarak belirlenmiştir ve solunum şiddeti mlCO₂/kg/h olarak hesaplanmıştır.

Meyve eti sertliği

Her meyvenin ekvatorial bölgesinin 3 farklı kısmında meyve kabuğu kaldırıldıktan sonra elma çeşitlerinde 11 mm, ayva çeşitlerinde ise 7.8 mm'lik delici uç çapına sahip basınç ölçer (Penetrometre) (Effegi, Model. FT 327) ile kg/cm² olarak ölçülmüş daha sonra Newton'a (N) dönüştürülmüştür* (Bangerth 1978, Bufler 1984, Kaynaş ve Karaçalı 1990, Larrigaudiere *et al.* 1996, Blankenship *et al.* 1997, Song *et al.* 1997).

Meyve rengi

Renk ölçümleri Minolta CR-200 marka renk ölçer ile her meyvenin ekvatorial bölgesinde üç farklı okuma şeklinde L*, a* , b* olarak yapılmış ve renk tonunda oluşan değişimler açı değeri olan derece(°)** cinsinden ifade edilmiştir (McGuire 1992, Drake 1993, Gorny ve Kader 1996, Larrigaudiere *et al.* 1996, Song *et al.* 1997).

* 1 kg/cm²= 2.205libre, Newton/4.44= libre dönüşümleri kullanılmıştır (Blankenship *et al.* 1997).

** Açı değeri $h^\circ = \arctan(b/a)$ eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Seker (Glikoz, fruktoz ve sakaroz) analizleri

Bu amaçla meyvelerin katı meyve sıkacağına sıkılması ile elde edilen meyve suları, katlı filtre kağıdından filtre edilmiş ve derin dondurucuda -18°C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Meyve suları oda sıcaklığında çözölmüş, ultra saf su ile seyreltilmiş ve 0.2 µm'lik delik çapına sahip olan filtrelerden geçirildikten sonra 20 µl örnek izokratik olarak HPLC'de (Model 2800, Bio Rad), reçine dolgulu kolon (Bio Rad, Aminex HPX-87C), Refraktif Index dedektörü (Bio Rad, Model 1755) ile analiz edilmiştir. Mobil faz olarak 0.45 µm delik çapına sahip olan filtrelerden geçirilmiş ultra saf su (pH= 5-9) 0.6 ml/dakika akış hızında, fırın sıcaklığı ise 80°C olarak uygulanmıştır (Ackermann *et al.* 1992, Anonim 1995).

Organik asit (Sitrik asit ve malik asit) analizleri

Organik asit miktarlarının belirleneceği meyve suları, derin dondurucudan alınıp oda sıcaklığında çözöndüröldükten sonra kullanılacak taşıyıcı faz ile seyreltilmiş ve renk maddeleri ile diğfer fenolik bileşiklerin uzaklaştırılması için C₁₈ kartuştan (Waters Sep Pak Cartridges, C18, WAT 051910) geçirilmiştir. Seyreltilmiş meyve suyundan alınan 20 µl örnek isokratik olarak HPLC'de (Model 2800, Bio Rad) analiz edilmiştir. HPLC analizlerinde, reçine dolgulu kolon (Bio Rad, Aminex HPX-87H), UV dedektörü (Bio Rad, Model 1806) kullanılmıştır. 0.45 µm delik çapına sahip olan filtrelerden geçirilen ultra saf su ve H₂SO₄ ile 0.008 N olarak hazırlanan taşıyıcı faz (pH= 1-3) akış hızı, 0.6 ml/dakika ve kolon fırını sıcaklığı ise 35°C olarak uygulanmıştır (Meddlicott ve Thompson 1985, Anonim 1995).

Her iki parametrede kromatografiden elde edilen pik alanları, dışsal standartların pik alanları ile karşılaştırılmış ve sonuçlar mg/100 ml meyve suyu olarak hesaplanmıştır (EK 2 ve 3).

3.2.2. Depolama koşulları

Meyveler ağaç üzerinde solunum şiddetleri minimum noktaya ulaştıktan sonra derilmiş ve bekletilmeksizin meyve kasalarına yerleştirilerek muhafaza edilecekleri koşullara alınmıştır. Elma çeşitleri 0±1°C sıcaklık ve %85-90 nisbi nem, ayva çeşitleri ise 2±1°C sıcaklık ve %85-90 nisbi nem koşullarına sahip olan normal atmosferli depolar ile Starkrimson elma çeşidi dışındaki diğfer çeşitler, aynı sıcaklıklardaki odalarda bulunan ve %2O₂+%3CO₂ bileşiminde atmosfer koşullarına sahip olan kontrollü kabinlerde muhafazaya alınmıştır.

3.2.3. Muhafaza ve olgunlaştırma periyotları sırasında yapılan analizler

Normal atmosferli koşullarda depolanan meyvelerde aylık, her muhafaza ayındaki olgunlaştırma ve raf ömrünün incelenmesi sırasında haftalık periyotlar ile yukarıda belirtilen parametrelerin yanısıra ağırlık kayıpları da incelenmiştir. Kontrollü atmosferli koşullarda depolanan meyvelerde ise yalnızca depoya giriş ve çıkış analizleri yapılmıştır.

Ağırlık kayıpları

Muhafaza süresince meyvelerde oluşan ağırlık kayıpları meyvelerin tartılmaları yolu ile belirlenmiş ve sonuç başlangıç ağırlığına göre % olarak hesaplanmıştır. (Günel ve Karaçalı 1990, Özdemir 1993).

Duyusal Testler

8 kişilik panelist grup ile meyvelerin görünüm, tat ve kaliteleri 1 (çok kötü) ve 5 (çok iyi) puan arasında değerlendirilmiştir (Kaynaş ve Karaçalı 1990).

Meyve eti kararması

Sadece ayva çeşitlerine muhafaza ve olgunlaştırma sırasında uygulanan bu parametre analizlerinde meyveler boyuna kesilmiş ve meyve eti kararması gösteren meyveler toplam meyve sayına oranlanmıştır.

3.2.4. Deneme deseni

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Analizler sırasında elma çeşitleri için her tekerrürde 10 meyve kullanılmasına rağmen, meyve sayısının az olması nedeni ile ayva çeşitlerinde her tekerrürde 7 meyve incelenmiştir. Elde edilen parametrik veriler, MINITAB paket programında %5 hata sınırında kontrol edildikten sonra ortaya çıkan önemli farklılıklar MSTAT-C paket programında %5 hata sınırı esas alınarak saptanmış ve farklı gruplar harfler yardımı ile belirlenmiştir. Yüzde olarak ifade edilen parametrelerde yapılan varyans analizlerinde, açıcı değeri karşılıkları kullanılmıştır. Parametrik olmayan veriler (meyve tadı ile meyve rengi), MINITAB paket programında %5 hata sınırında “Kruskal-Wallis” testine tabi tutulduktan sonra ortaya çıkan önemli farklılıklar “Bon-Ferroni” eşitsizliği ile belirlenmiş ve yine farklı gruplar harfler yardımı ile belirlenmiştir. Aralarında istatistiksel farklılıklar belirlenmeyen özellikler, önemli değil anlamına gelen ‘öd’ ya da ‘ÖD’ harfleri ile belirtilmiştir. Araştırmada ele alınan özellikler arasındaki ilişkilerin ortaya konulabilmesi için gerekli korelasyon katsayıları, MINITAB paket programında “Pearson” korelasyonları kullanılarak hesaplanmıştır (Düzgüneş *et al.* 1987).



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Derim Öncesi Dönemde Oluşan Değişimler

4.1.1. Ayva çeşitlerinde oluşan değişimler

İçsel ve dışsal etilen, ACC-O aktivitesi, solunum şiddeti

Her iki ayva çeşidi ve araştırma yılı için gerek İE gerekse DE düzeyleri, ağaç üzerinde olgunlaşma sırasında dalgalanmalar göstermiştir. Eşme çeşidinde İE değerleri en yüksek düzeye, araştırmanın 1. yılında tam çiçeklenmeden sonraki 97. günde 1.7 µl/l ile ulaşılmış olmakla birlikte bu değer ile 90. (0.3 µl/l), 111. (0.3 µl/l) ve 118. (0.4 µl/l) gün değerleri arasındaki farklılık istatistiksel düzeyde önemi olmamıştır. 2. yılda ise 111. günde 1.1 µl/l değeri ile ulaşılmış ve bu değer ile 90. (0.1 µl/l), 97. (0.1 µl/l), 104. (0.2 µl/l), 132. (0.4 µl/l) ve 139. (0.4 µl/l) gün değerleri arasında istatistiksel farklılık belirlenmiştir. Çukurgöbek çeşidinde ise bu parametre, 1. yılda 97. günde 4.7 µl/l, 2. yılda ise 111., 118. ve 132. günlerde 1.3 µl/l değerleri ile istatistiksel düzeyde en yüksek olarak belirlenmiştir (çizelge 4.1 ve 4.2, şekil 4.1, 4.2).

Çizelge 4.1. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler

TÇİGGS	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O Aktivitesi (µl/l)		Solunum Şiddeti (mlCO ₂ /kg/h)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
90	0.3 b [*] B [*]	1.4 bc A	0.1 a ÖD	0.8 ab ÖD	0.0 c B	1.4 ab A	14.4	15.1
97	1.7 a B	4.7 a A	1.8 a ÖD	1.7 ab ÖD	0.4 bc B	1.4 ab A	9.6	7.5
104	1.1 ab B	1.6 b A	1.2 a ÖD	2.4 a ÖD	0.3 bc B	1.5 ab A	11.2	8.2
111	0.3 b B	0.2 c A	0.1 a ÖD	0.1 b ÖD	0.1 c B	1.7 ab A	8.8	11.1
118	0.4 b B	1.0 bc A	0.9 a ÖD	0.7 ab ÖD	0.2 c B	1.3 b A	8.0	9.5
125	1.0 ab B	0.7 bc A	0.9 a ÖD	2.4 a ÖD	0.4 bc B	1.9 a A	6.1	4.8
132	1.1 ab B	0.9 bc A	0.8 a ÖD	1.8 ab ÖD	0.8 ab B	1.3 b A	4.4	7.6
139	1.5 ab	-	1.2 a	-	0.9 a	-	4.8	-
LSD	1.1		1.7		0.5			

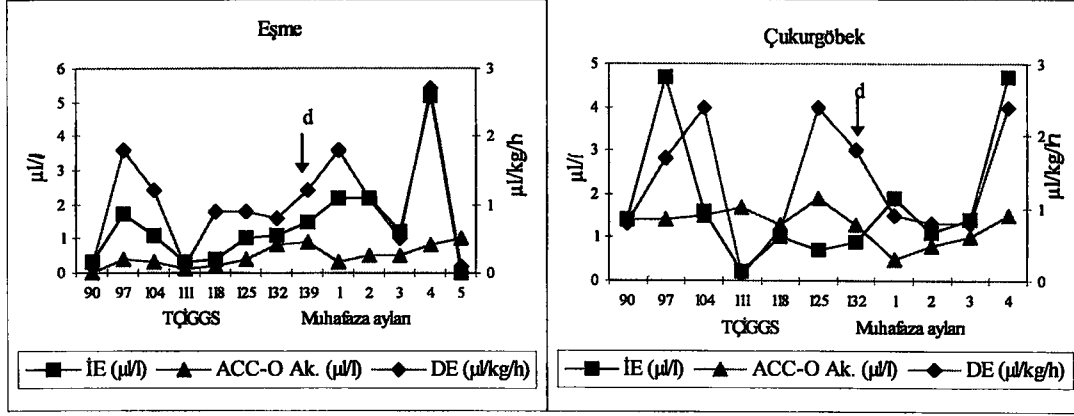
*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Tam çiçeklenmeden itibaren meyvelerdeki İE düzeyinin incelendiği tüm günlerde, araştırmanın 1. yılında Çukurgöbek çeşidi, Eşme'ye göre istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılıkla daha yüksek değerlere sahip olurken, 2. yılda bu üstünlük sadece 118. ve 132. günlerde ortaya çıkmıştır (çizelge 4.1 ve 4.2, şekil 4.1, 4.2).

Çizelge 4.2. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler

TÇİGGS	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O Aktivitesi (µl/l)		Solunum Şiddeti (mlCO ₂ /kg/h)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
90	0.1 c [*] A [*]	0.2 b A	0.0 c A	0.0 b A	0.0 d A	0.0 d A	20.4	20.1
97	0.1 c A	0.2 b A	0.0 c A	0.0 b A	0.0 d A	0.1 cd A	17.4	17.2
104	0.2 bc A	0.2 b A	0.2 c A	0.1 ab A	0.3 b A	0.2 bc A	17.6	15.3
111	1.1 a A	1.3 a A	0.6 bc A	0.2 ab A	0.2 bc A	0.1 cd A	17.2	15.0
118	0.6 abc B	1.3 a A	0.4 bc A	0.2 ab A	0.5 a A	0.3 ab B	10.3	8.9
125	0.6 abc B	0.4 b A	1.0 b A	0.3 ab B	0.3 b A	0.1 cd B	10.5	8.3
132	0.4 bc B	1.3 a A	0.2 c A	0.7 a A	0.2 bc B	0.4 a A	9.7	8.0
139	0.4 bc	-	0.5 bc	-	0.1 cd	-	3.4	-
146	0.7 ab	-	1.7 a	-	0.3 b	-	8.5	-
LSD	0.5		0.6		0.2			

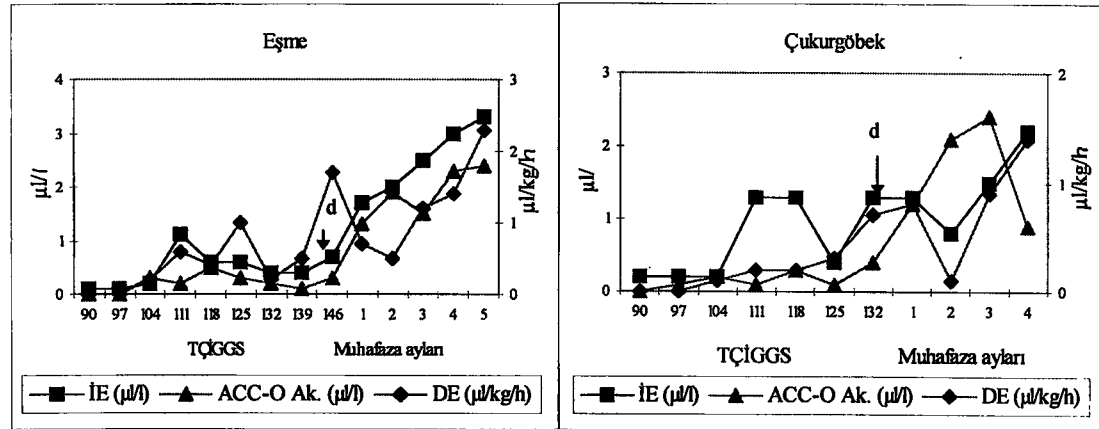
*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.



Şekil 4.1. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi ve muhafaza periyotları sırasında meyvelerin İE, ACC-O enzimi aktivitesi ve DE düzeylerinde oluşan değişimler (d= derim)

Çizelge 4.1'de de görüldüğü gibi meyvelerin DE değerleri bakımından Eşme çeşidinde 1. yılda en yüksek düzeye, tam çiçeklenmeden sonraki 97. günde 1.8 $\mu\text{l/kg/h}$ değeri ile ulaşılmış olmasına rağmen, diğer günler ile bu değer arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 2. yılda ise Eşme ayvasında en yüksek DE düzeyine, 146. günde 1.7 $\mu\text{l/kg/h}$ değeri ile ulaşılmıştır. Çukurgöbek çeşidinde en yüksek DE düzeyleri 1. yılda 104. ve 125. günlerde (2.4 $\mu\text{l/kg/h}$), 2. yılda ise 132. günde (0.7 $\mu\text{l/kg/h}$) belirlenmiştir. Araştırmanın 1. yılında çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 2. yılda yalnız 125. günde Eşme çeşidi meyveleri (1.0 $\mu\text{l/kg/h}$), Çukurgöbek çeşidinden (0.3 $\mu\text{l/kg/h}$) daha yüksek değere sahip olmuştur (çizelge 4.1 ve 4.2, şekil 4.1 ve 4.2).

Ayva çeşitlerinde meyvelerin ACC-O aktivitesinde belirlenen değişimler de olgunlaşma periyodunun ilerlemesi ile yıllara göre dalgalanmalar göstermiştir. Eşme ayvası meyveleri 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 139. günde 0.9 $\mu\text{l/l}$ değeri ile, 2. yılda ise 118. günde 0.5 $\mu\text{l/l}$ değeri ile en yüksek enzim aktivitesine sahip olmuştur. Bu veriler Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda 125. günde 1.9 $\mu\text{l/l}$, 2. yılda ise 132. günde 0.4 $\mu\text{l/l}$ değerleri ile istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla en yüksek düzeyde belirlenmiştir. Çukurgöbek çeşidi meyvelerinin 1. yılda tüm günlerde önemli düzeydeki farklılıkla daha yüksek enzim aktivitesine sahip olduğu, 2. yılda ise tam çiçeklenmeden sonraki 118. ve 125. günlerde Eşme çeşidinin, 132. günde ise Çukurgöbek çeşidinin daha yüksek aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.1 ve 4.2, şekil 4.1 ve 4.2).

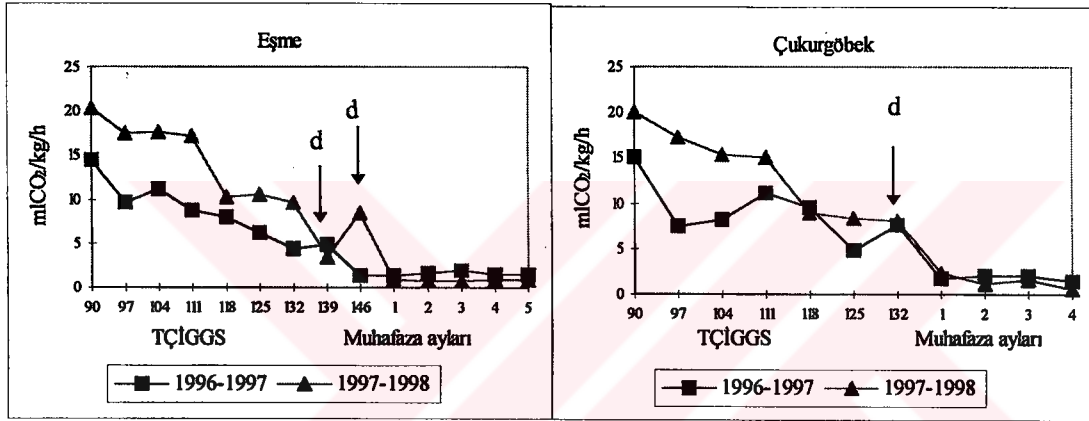


Şekil 4.2. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi ve muhafaza periyotları sırasında meyvelerin İE, ACC-O enzimi aktivitesi ve DE düzeylerinde oluşan değişimler (d= derim)

Ayva çeşitlerinin SŞ düzeyleri, her iki yılda da derim zamanına doğru düşüş göstermiştir. Eşme çeşidinde solunum minimumu 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 132. günde 4.4 mlCO₂/kg/h, 2. yılda ise 139. günde 3.4 mlCO₂/kg/h olarak gerçekleşmiştir. Çukurgöbek çeşidinde ise bu parametre değeri 1. yılda 4.8 mlCO₂/kg/h olarak 125., 2. yılda ise 8.0 mlCO₂/kg/h olarak 132. günde gerçekleşmiştir (çizelge 4.1 ve 4.2, şekil 4.3).

Meyve eti sertliği ve meyve rengi

Ayva çeşitlerinde meyve eti sertlik değerleri, meyvelerin sertlik düzeyleri, cihazın belirleme limitinden daha yüksek olduğu için ilk analiz tarihlerinde belirlenememiştir. Her iki araştırma yılı ve ayva çeşidi için meyve eti sertlik değerleri, örnekleme periyotlarının ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir. Eşme çeşidinde en düşük sertlik değeri istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 139. günde 81.4 N, 2. yılda 139. (72.1 N) ve 146. (69.5 N) günlerde ölçülmüştür. Çukurgöbek çeşidinde ise 1. yılda 70.2 N, 2. yılda 58.5 N ile önemli düzeyde en düşük sertlik değerlerine 132. günde ulaşılmıştır. Araştırmanın her iki yılında da Eşme çeşidi meyvelerinin, Çukurgöbek çeşidine göre önemli düzeydeki bir farklılıkla daha sert olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.3 ve 4.4).



Şekil 4.3. Ayva çeşitlerinin derim öncesi ve sonrası dönemde solunum şiddeti düzeylerinde oluşan değişimler (d=derim)

Çizelge 4.3. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

TÇİGGS	Meyve eti sertliği (N)		Meyve rengi (°)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
90	-	-	118.8 a A	115.9 a B
97	-	-	116.9 a A	114.2 a B
104	-	105.4 a	116.1 a A	110.5 a B
111	-	103.4 ab	114.9 a A	110.2 a B
118	108.3 a A	91.4 b B	110.1 ab A	104.4 ab B
125	113.0 a A	94.9 ab B	108.8 ab A	103.1 b B
132	91.2 b A	70.2 c B	106.4 b A	100.9 b B
139	81.4 c	-	101.3 b	-
LSD %5	6.654			

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ayva çeşitlerinde meyve rengi, örnekleme zamanlarının ilerlemesine paralel olarak yeşilden sarıya doğru değişmiştir. 1. yılda Eşme (139. gün) ve Çukurgöbek (132. gün) çeşitleri meyvelerinin derim zamanında sırasıyla 101.3° ve 100.9° olarak ölçülen açılar, 90.-111. gün verilerinden istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur. Eşme çeşidi 2. yılda istatistiksel olarak en düşük açı değerine 139. (104.4°) ve 146. (103.2 °) günlerde ulaşırken, Çukurgöbek çeşidi 125. günde (94.7°) ulaşmıştır. 1. yıldaki tüm analiz

periyotlarında, 2. yılda ise 104. gün ve daha sonraki periyotlarda, Eşme meyvelerinin, Çukurgöbek'e göre önemli düzeyde daha yeşil olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.3 ve 4.4).

Çizelge 4.4. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

TÇİGGS	Meyve eti sertliği (N)		Meyve rengi (°)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
90	-	-	118.5 a A	116.9 a A
97	-	125.2 a B	117.5 a A	115.4 a A
104	124.2 a A	110.2 b B	116.6 ab A	109.7 ab B
111	106.4 b A	80.7 c B	115.2 ab A	108.9 ab B
118	96.5 c A	74.1 c B	113.5 ab A	106.4 ab B
125	94.8 c A	73.8 c B	107.5 c A	94.7 c B
132	82.2 d A	58.5 d B	109.3 bc A	103.3 bc B
139	72.1 e	-	104.4 c	-
146	69.5 e	-	103.2 c	-
LSD %5	7.2			

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ayvaların sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşimi

Ayva çeşitlerinin sakaroz değerleri her iki araştırma yılında da analiz periyotlarının ilerlemesi ile birlikte artış göstermiştir. Eşme çeşidinde meyvelerde en yüksek sakaroz düzeyine 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 132. günde 3.4 g/100 ml ile ulaşmakla birlikte, bu değer ile 118., 125. ve 139. günlerde elde edilen 2.8 g/100 ml, 3.2 g/100 ml ve 2.9 g/100 ml değerleri arasında istatistiksel farklılık belirlenmemiştir. 2. yılda Eşme çeşidinde en yüksek sakaroz düzeyi tam çiçeklenmeden sonraki 139. günde yine 3.4 g/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değer ile 118. günde elde edilen 3.0 g/100 ml'lik değer aynı istatistik grup içinde yer almıştır. Çukurgöbek meyvelerinde ise en yüksek sakaroz miktarı 1. yılda derim zamanı olan 132. günde 3.1 g/100 ml olarak belirlenmiş, ancak bu değer ile 118. (2.8 g/100 ml) ve 125. gün (2.5 g/100 ml) değerleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Bu çeşit meyvelerinde 2. yılda en yüksek sakaroz düzeyi, 2.3 g/100 ml değeri ile 118. günde belirlenmiştir. 1. yıl verilerine benzer şekilde, 118. gün sakaroz değeri ile 125. gün (1.7 g/100 ml) ve 132. gün (1.6 g/100 ml) değerleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Bu parametre değeri açısından çeşitler arasındaki farklılıklar, her iki araştırma yılında da istatistiksel düzeyde önemli bulunmamıştır (çizelge 4.5 ve 4.6).

Çizelge 4.5. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

TÇİGGS	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
90	1.1 c ÖD	1.0 bc ÖD	2.3 de A	3.2 bc A	3.6 e ÖD	4.6 c ÖD
97	1.2 bc ÖD	0.8 c ÖD	3.0 cd A	3.6 b A	4.9 de ÖD	5.8 bc ÖD
104	1.4 bc ÖD	1.6 b ÖD	1.9 e A	2.4 c A	3.7 e ÖD	5.4 bc ÖD
111	2.0 b ÖD	1.6 b ÖD	3.0 cd A	3.0 bc A	7.5 bc ÖD	6.6 bc ÖD
118	2.8 a ÖD	2.8 a ÖD	2.3 de A	2.9 bc A	6.6 cd ÖD	7.3 b ÖD
125	3.2 a ÖD	2.5 a ÖD	4.6 b A	4.8 a A	8.4 bc ÖD	9.2 a ÖD
132	3.4 a ÖD	3.1 a ÖD	7.4 a A	5.4 a B	10.5 a ÖD	9.8 a ÖD
139	2.9 a	-	3.5 c	-	8.9ab	-
LSD %5	0.8		0.9		1.9	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Glikoz miktarı bakımından ise Eşme çeşidi meyvelerinde en yüksek düzeye istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla 1. yılda 132. günde 7.4 g/100 ml, 2. yılda ise 139. günde 5.8 g/100 ml değerleri ile ulaşılmıştır.

Çukurgöbek çeşidinde istatistiksel olarak en yüksek glikoz miktarları, 1. yılda 132. (5.4 g/100 ml) ve 125. (4.8 g/100 ml) günlerde, 2. yılda ise 118. günde (4.6 g/100 ml) kaydedilmiştir. 1. yılda sadece 132. günde Eşme çeşidi meyvelerinin glikoz miktarı Çukurgöbek'ten daha yüksek bulunurken, 2. yılda 97. ve 132. günlerde Çukurgöbek çeşidi istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.5 ve 4.6).

Çizelge 4.6. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

TÇİGGS	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
90	0.3 e ÖD	0.0 c ÖD	1.2 c A	2.1 b A	1.2 d A	1.5 c A
97	0.3 e ÖD	0.3 bc ÖD	0.5 c B	2.2 b A	1.5 d A	2.5 c A
104	0.7 de ÖD	0.9 b ÖD	1.2 c A	2.7 b A	1.6 d A	2.9 c A
111	0.8 cde ÖD	0.8 b ÖD	1.8 c A	3.1 ab A	2.1 d A	3.2 c A
118	3.0 a ÖD	2.3 a ÖD	4.2 b A	4.6 a A	7.7 a A	8.9 a A
125	1.7 b ÖD	1.7 a ÖD	3.7 b A	3.0 ab A	5.9 abc A	5.4 b A
132	1.4 bcd ÖD	1.6 a ÖD	1.9 c B	3.7 ab A	4.2 c B	7.1 b A
139	3.4 a ÖD	-	5.8 a	-	6.8 ab	-
146	1.5 bc ÖD	-	3.6 b	-	5.0 bc	-
LSD %5	0.7		1.5		1.7	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ayva çeşitlerinin fruktoz miktarları genel olarak derim zamanına doğru artış göstermiştir. Eşme ayva çeşidi meyvelerinde en yüksek fruktoz miktarı 1. yılda 132. günde 10.5 g/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değer ile derim zamanı değeri (8.9 g/100 ml) aynı istatistiksel grup içinde yer almıştır. 2. yılda da 118. günde 7.7 g/100 ml değeri ile en yüksek olarak kaydedilen fruktoz miktarı, 125. (5.9 g/100 ml) ve 139. (6.8 g/100 ml) gün değerleri ile aynı istatistiksel grup içinde yer almıştır. Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde 1. yılda en yüksek fruktoz değerine 132. günde (9.8 g/100 ml) ulaşmakla birlikte bunun 125. gün değeri (9.2 g/100 ml) ile arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Bu çeşitte 2. yılda en yüksek fruktoz düzeyi 118. günde 8.9 g/100 ml olarak kaydedilmiştir. Bu parametre bakımından 1. yılda çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte 2. yılda yalnız 132. günde Çukurgöbek çeşidi meyvelerinin fruktoz miktarı önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur (çizelge 4.5 ve 4.6).

Ayvaların sitrik ve malik asit bileşimi

Eşme çeşidi meyvelerinde 1. yılda ilk analiz tarihinde 31.3 mg/100 ml olan sitrik asit değerinin, derim zamanı olan 139. günde 46.3 mg/100 ml değerine ulaştığı görülmüş ve bu değer de başlangıca göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. 2. yıl için bu çeşit meyvelerinde ilk analiz tarihinde 11.3 mg/100 ml olan sitrik asit miktarı, derim zamanı olan 146. günde 50.0 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. Bu yıl için 37.0-45.7 mg/100 ml arasında değişen 118., 125., 132. ve 139. gün değerleri aynı istatistiki grup içinde yer almıştır. Çukurgöbek çeşidinde ise 1. yılda en yüksek sitrik asit miktarı derim zamanında (132. gün) 55.8 mg/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değer, 90. (22.8 mg/100 ml) ve 97. (35.6 mg/100 ml) gün değerlerinden istatistiksel olarak yüksek olmuştur. Bu çeşitte 2. yılda yine en yüksek değer, derim zamanında 132. günde 64.5 mg/100 ml olarak kaydedilmiş ve bu değer 125. gün değeri dışındaki diğer değerlerden istatistiksel olarak daha yüksek olmuştur. Bu parametre değeri açısından, 1. yılda 90.-118. günler arasında Eşme çeşidi, 125.-132. günlerde ise Çukurgöbek çeşidi istatistiksel olarak daha yüksek sitrik asit miktarına sahip olurken, 2. yılda 97., 104., 111. ve 132. günlerde Çukurgöbek çeşidinin üstünlüğü dikkat çekmiştir (çizelge 4.7 ve 4.8).

Ayva çeşitlerinin malik asit miktarları her iki yılda da derim zamanına doğru artış göstermiştir. Eşme çeşidi meyvelerinde 1. ve 2. yılda istatistiki olarak en yüksek değerler derim zamanlarında yıllara göre sırasıyla 709.5 mg/100 ml ve 831.1 mg/100 ml olarak kaydedilmiştir. Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde 1. yılda istatistiki olarak en yüksek değer 125. günde (789.3 mg/100 ml), 2. yılda ise 125. (574.1 mg/100 ml) ve 132. (625.1 mg/100 ml) günlerde ölçülmüştür. Bu parametre değeri açısından çeşitlerin

karşılaştırılmasına yönelik istatistiki hesaplamalarda 1. yılda 125. günde, 2. yılda ise 118. ve 125. günlerde, Çukurgöbek çeşidi meyvelerinin daha yüksek malik asit düzeylerine sahip olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.7 ve 4.8).

Çizelge 4.7. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

TÇİGGS	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
90	31.3 c A*	22.8 b B	251.3 d A	227.8 d A
97	51.1 a A	35.6 b B	292.2 cd A	270.8 cd A
104	43.0 b A	42.4 a B	384.4 c A	337.7 c A
111	48.5 ab A	45.3 a B	493.3 b A	442.7 b A
118	48.9 ab A	46.0 a B	551.7 b A	538.0 b A
125	44.9 ab B	52.0 a A	572.3 b B	789.3 a A
132	45.7 ab B	55.8 a A	593.3 b A	520.7 b A
139	46.3 ab	-	709.5 a	-
LSD %5	5.5		101.4	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.8. Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

TÇİGGS	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
90	11.3 c A	22.8 c A	228.1 f A	165.0 e A
97	16.5 c B	33.2 c A	327.9 e A	230.2 de B
104	18.2 c B	46.0 b A	346.2 e A	293.0 d A
111	33.5 b B	47.0 b A	437.3 d A	429.3 c A
118	39.0 ab A	46.3 b A	446.7 d B	533.6 b A
125	45.7 ab A	55.3 ab A	497.4 cd B	574.1 ab A
132	43.6 ab B	64.5 a A	564.4 c A	625.1 a A
139	37.0 ab	-	645.1 b	-
146	50.0 a	-	831.1 a	-
LSD %5	12.0		76.3	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

4.1.2. Elma çeşitlerinde oluşan değişimler

İçsel ve dışsal etilen, ACC-O aktivitesi, solunum şiddeti

Elma çeşitlerinde her iki yılda da İE düzeyleri dalgalanmalar göstermiştir. 1. yılda Starkspur Golden Delicious çeşidinde tam çiçeklenmeden sonraki 97. günden itibaren İE ölçülebilmiş ve istatistiksel olarak en yüksek değer 104. günde 2.7 $\mu\text{l/l}$ olarak belirlenmiştir. 2. yılda ise bu değer 118. gün ve derim zamanı olan 132. günde 1.1 $\mu\text{l/l}$ olarak gerçekleşmiştir. Bununla birlikte bu yılda 104.-132. günlere ait veriler arasındaki farklılık, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde en yüksek İE düzeyi 1. ve 2. yılda 132. günde sırasıyla 2.0 $\mu\text{l/l}$ ve 1.0 $\mu\text{l/l}$ olarak ölçülmüştür. Araştırmanın 1. yılında İE düzeyi bakımından tam çiçeklenmeden sonraki 104., 111. ve 118. günlerde Starkspur Golden Delicious, 125. günde Starkrimson Delicious; 2. yılda ise 125. ve 132. günlerde Starkspur Golden Delicious çeşidi önemli düzeyde daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.9 ve 4.10).

Elma çeşitlerinin DE üretim düzeyleri incelendiğinde ise Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla en yüksek DE düzeylerine, 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 118. günde (2.4 $\mu\text{l/kg/h}$) ve 2. yılda 111. günde (5.1 $\mu\text{l/kg/h}$) ulaşılmıştır (çizelge 4.9 ve 4.10).

Çizelge 4.9. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler

TÇİGGS	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O Aktivitesi (µl/l)		Solunum Şiddeti (mlCO ₂ /kg/h)	
	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
90	0.0 f A*	0.0 e A	0.1 c A	0.0 d A	0.0 c A	0.0 c A	11.1	12.6
97	0.6 de A	0.1 de A	0.3 c A	0.0 d A	0.0 c A	0.1 bc A	11.4	10.0
104	2.7 a A	0.1 de B	0.9 b A	0.1 d B	1.3 a A	0.4 ab B	9.2	7.3
111	1.2 bc A	0.6 cd B	0.3 c A	0.7 ab A	0.2 c A	0.0 c A	6.3	6.6
118	1.7 b A	0.3 cde B	2.4 a A	0.2 cd B	1.2 a A	0.4 ab B	6.0	5.0
125	0.3 ef B	0.8 c A	0.9 b A	0.6 abc A	0.8 b A	0.2 abc B	5.6	4.7
132	0.9 cd A	2.0 a A	0.2 c B	0.9 a A	0.7 b A	0.3 abc B	3.5	2.2
139	-	1.4 b	-	0.3 bcd	-	0.5 a	-	2.8
LSD%5	0.5		0.4		0.3			

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.10. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler

TÇİGGS	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O Aktivitesi (µl/l)		Solunum Şiddeti (mlCO ₂ /kg/h)	
	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
90	0.1 b A*	0.4 bc A	0.0 c A	0.0 b A	0.0 8d ÖD	0.0 8d ÖD	14.4	17.1
97	0.2 b A	0.4 bc A	0.1 c A	0.4 b A	0.0 8d ÖD	0.1 8d ÖD	11.9	11.8
104	0.7 a A	0.2 bc A	0.5 bc A	0.4 b A	0.1 8d ÖD	0.1 8d ÖD	9.3	8.2
111	0.8 a A	0.4 bc A	5.1 a A	2.4 a B	0.2 8d ÖD	0.2 8d ÖD	7.1	6.4
118	1.1 a A	0.5 bc A	1.8 b A	0.9 b A	0.8 8d ÖD	0.4 8d ÖD	3.4	6.0
125	0.7 a A	0.1 c B	0.2 b A	0.1 b A	0.6 8d ÖD	0.3 8d ÖD	2.0	2.2
132	1.1 a A	1.0 a B	0.4 b A	0.2 b A	0.6 8d ÖD	0.4 8d ÖD	2.6	1.9
139	-	0.6 ab	-	0.2 b	-	0.8 8d	-	2.5
LSD%5	0.4		1.4		1.1			

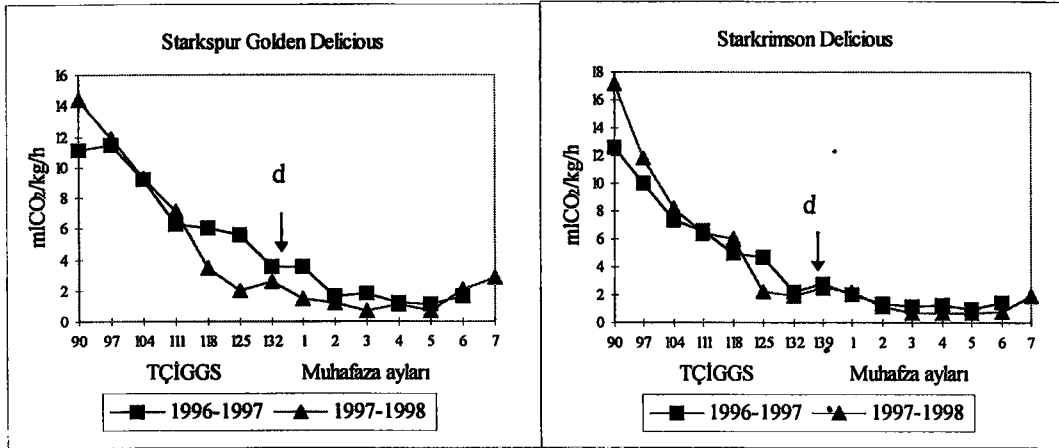
*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Starkrimson Delicious çeşidinde ise önemli düzeyde en yüksek DE değerleri, 1. yılda 132. (0.9 µl/kg/h), 111. (0.7 µl/kg/h) ve 125. (0.6 µl/kg/h) günlerde; 2. yılda 111. günde (2.4 µl/kg/h) ölçülmüştür. DE üretim düzeyleri bakımından 1. yılda 104. ve 118. günlerde Starkspur Golden Delicious, 132. günde ise Starkrimson Delicious, 2. yılda ise yalnız 111. günde Starkspur Golden Delicious çeşidi istatistiksel olarak daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4. 9 ve 4.10).

Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde en yüksek ACC-O enzimi aktivitesi 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 104. günde 1.3 µl/l olarak belirlenmiş, bu değer ile 118. gün değeri (1.2 µl/l) dışındaki değerler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 2. yılda ise en yüksek enzim aktivitesi 118. günde 0.8 µl/l olarak kaydedilmiş, ancak veriler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde ise 1. yılda en yüksek enzim aktivitesine, derim zamanında 0.5 µl/l ile ulaşılmıştır. Bu değer ile 0.2-0.4 µl/l arasında değişen 104., 118., 125. ve 132. günlere ait değerler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Bu çeşitte 2. yılda en yüksek enzim aktivitesi, 139. günde (0.8 µl/l) elde edilmişse de bu yıl verileri arasındaki farklılık önemli düzeyde olmamıştır. Araştırmanın 1. yılında ACC-O aktivitesi bakımından Starkspur Golden Delicious çeşidi tam çiçeklenmeden sonraki 104., 118., 125. ve 132. günlerde önemli düzeyde daha yüksek değerlere sahip olurken, 2. yılda çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır (çizelge 4.9 ve 4.10).

Elma çeşitlerinin SŞ düzeyleri her iki yılda da derim zamanına doğru sürekli düşüş göstermiştir (çizelge 4.9 ve 4.10, şekil 4.4). Solunum minimumu, Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde 1. yılda 132. günde 3.5 mlCO₂/kg/h, 2. yılda ise 125. günde 2.0 mlCO₂/kg/h ile gerçekleşmiştir. Starkrimson Delicious

çeşidinde ise solunum şiddeti, 1. ve 2. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 132. günde sırasıyla 2.2 mlCO₂/kg/h ve 1.9 mlCO₂/kg/h ile minimuma düşmüştür (çizelge 4.9 ve 4.10, şekil 4.4).



Şekil 4.4. Elma çeşitlerinin derim öncesi ve muhafaza periyotlarında solunum şiddetlerinde oluşan değişimler (d= derim)

Meyve eti sertliği ve meyve rengi

Araştırmada her iki elma çeşidinde de iki yıl süresince meyve eti sertliği değerleri, derim zamanına doğru düşüş göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidi meyveleri 1. yılda 132. günde 74.3 N, 2. yılda ise 125. günde 72.4 N'luk değerler ile istatistiksel olarak en düşük sertlik değerlerine sahip olmuştur. Starkrimson Delicious meyveleri ise 1. yılda derim zamanı olan 139. günde 78.6 N ve 132. günde 84.0 N ile önemli bir farklılıkla en düşük sertlik değerlerine sahip olmuştur. Bu çeşidin 2. yılda istatistiksel olarak en düşük meyve eti sertlik değeri, derim zamanında 73.4 N olarak kaydedilmiştir. Meyve eti sertlik değerleri bakımından 1. yılda 111. ve 125. günler; 2. yılda ise 118. gün dışında tüm günlerde, önemli düzeydeki bir farklılıkla Starkrimson Delicious çeşidi meyveleri daha sert bulunmuştur (çizelge 4.11 ve 4.12).

Çizelge 4.11. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

TÇİGGS	Meyve eti sertliği (N)		Meyve rengi (°)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
90	94.8 a B	102.2 a A	116.7 a	104.8 a
97	89.4 ab B	105.0 a A	115.2 ab	103.9 a
104	86.5 bc B	98.4 aba A	113.7 ab	98.6 b
111	87.4 bc A	91.5 c A	113.2 ab	61.7 c
118	82.2 c B	92.4 bc A	111.9 ab	30.1 d
125	81.6 c A	86.5 cd A	110.9 b	33.4 d
132	74.3 d B	84.0 de A	109.8 b	20.6 e
139	-	78.6 e	-	22.6 e
LSD %5	6.4			

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Her iki yılda da Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinin meyve kabuk renklerinde, yeşilden sarıya doğru bir değişim gözlenmiştir. Bu çeşitte 1. ve 2. yılda istatistiksel olarak en düşük değerler, 125. ve 132. günlerde sırasıyla 110.9° ve 109.8°, 109.8° ve 110.2° olarak kaydedilmiştir. Starkrimson Delicious çeşidi meyvelerinde ise 1. yılda istatistiksel olarak en düşük değerler 132. ve 139. günlerde sırasıyla 20.6° ve 22.6° belirlenirken, 2. yılda 111. günden sonraki tüm değerler arasında istatistiksel düzeyde önemli bir farklılık bulunmadan en düşük düzeyde olmuştur (çizelge 4.11 ve 4.12).

Çizelge 4.12. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

TÇİGGS	Meyve eti sertliği (N)		Meyve rengi (°)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
90	95.2 a B	102.1 a A	115.5 a	102.9 a
97	88.4 b B	99.6 a A	113.9 ab	96.7 b
104	86.4 bc B	94.2 b A	113.5 ab	76.3 c
111	82.6 cd B	88.6 c A	112.4 abc	72.4 d
118	82.5 cd A	83.7 c A	112.0 bc	71.3 d
125	72.4 e B	84.3 c A	109.8 c	71.0 d
132	79.7 d B	85.3 c A	110.2 c	70.7 d
139	-	73.4 d	-	71.0 d
LSD %5	5.4			

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Elmaların sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşimi

Çizelge 4.13'de görüldüğü gibi 1. yılda Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinin sakaroz miktarları istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla tam çiçeklenme sonrası 90. ve 97. günlerde sırasıyla 3.8 ve 3.7 g/100 ml değerleri ile en yüksek, 118. günde ise 1.1 g/100 ml olarak en düşük bulunmuştur. 2. yılda ise bu değerler 90. ve 97. günlerde en düşük (0.4 ve 0.6 g/100 ml), 125. ve 132. günlerde en yüksek (2.8 ve 3.2 g/100 ml) olarak kaydedilmiştir. Starkrimson Delicious çeşidinde istatistiksel olarak en yüksek sakaroz miktarına 1. yılda 5.7 g/100 ml ile tam çiçeklenmeden sonraki 118. günde, 2. yılda ise 3.3 g/100 ml ile 132. ve 2.9 g/100 ml ile 139. günlerde ulaşılmıştır. Araştırmanın 1. yılında, 90. ve 97. günlerde Starkspur Golden Delicious, 118. ve 132. günlerde Starkrimson; 2. yılda ise 97. ve 104. günlerde Starkrimson çeşidi daha yüksek sakaroz miktarına sahip olmuştur (çizelge 4.13 ve 4.14).

Glikoz miktarı bakımından Starkspur Golden Delicious çeşidinde, 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 118. gün 6.4 g/100 ml, 2. yılda ise derim zamanı olan 132. gün 2.6 g/100 ml ile istatistiksel olarak en yüksek değerlere sahip bulunmuştur. Starkrimson Delicious çeşidinde ise 1. yılda 4.4 g/100 ml ile 104. günde ve 2. yılda 1.4 g/100 ml ile 132., 1.3 g/100 ml ile 139. ve 1.2 g/100 ml ile 125. günlerde istatistiksel olarak daha yüksek değerlere ulaşılmıştır. Glikoz miktarı 1. yılda 90., 97., 118. ve 132. günlerde; 2. yılda ise 90., 104., 111. ve 132. günlerde Starkspur Golden Delicious çeşidinde önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur (çizelge 4.13 ve 4.14).

Çizelge 4.13. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

TÇİGGS	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
90	3.8 a A	2.0 d B	3.8 b A	1.7 cd B	6.3 d A	5.3 c A
97	3.7 a A	2.9 bcd B	4.1 b A	2.8 bc B	12.0 ab A	5.6 c B
104	2.8 ab A	2.5 cd A	4.6 b A	4.4 a A	13.1 a A	5.5 c B
111	2.3 b A	2.4 cd A	3.7 b A	3.0 b A	9.2 c A	6.8 bc B
118	1.1 c B	5.7 a A	6.4 a A	1.4 d B	9.0 c A	6.3 bc B
125	2.3 b A	3.3 bc A	2.2 c A	1.7 cd A	10.0 bc A	8.1 b A
132	1.8 b B	3.8 b A	2.4 c A	1.2 d B	10.1 bc A	6.3 bc B
139	-	2.5 cd	-	2.6 bc	-	12.3 a
LSD %5	1.0		1.1		2.3	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.13 ve 4.14'de görüldüğü gibi Starkspur Golden Delicious çeşidinde istatistiksel olarak en yüksek fruktoz miktarına 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 104. günde (13.1 g/100 ml), 2. yılda ise 132. (8.0 g/100 ml) ve 125. (7.4 g/100 ml) günlerde ulaşılmıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde bu

parametre, 1. yılda derim zamanı olan 139. günde 12.3 g/100 ml ile istatistiksel olarak en yüksek düzeyde belirlenmiştir. Bu çeşitte 2. yılda en yüksek olarak 125. günde belirlenen 8.6 g/100 ml'lik fruktoz değeri, 132. (8.5 g/100 ml) ve 139. (8.0 g/100 ml) gün verilerinden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. Fruktoz verileri araştırmanın 1. yılında 90. ve 125. günler dışında Starkspur Golden Delicious çeşidinde; 2. yılda ise 118. ve 125. günlerde Starkrimson Delicious çeşidinde önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur (çizelge 4.13 ve 4.14).

Çizelge 4.14. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

TÇİGGS	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
90	0.4 c A*	0.1 e A	1.0 bcd A	0.3 b B	1.5 c A	1.7 d A
97	0.6 c B	1.3 d A	0.7 cd A	0.7 b A	2.3 c A	2.5 d A
104	1.2 b B	1.9 c A	1.1 bc A	0.3 b B	3.7 b A	3.6 c A
111	1.4 b A	1.5 cd A	1.1 bc A	0.5 b B	4.4 b A	4.1 c A
118	1.5 b A	1.3 d A	0.5 d A	0.6 b A	4.6 b B	5.6 b A
125	2.8 a A	2.5 b A	1.5 b A	1.2 a A	7.4a B	8.6 a A
132	3.2 a A	3.3 a A	2.6 a A	1.4 a B	8.0 a A	8.5 a A
139	-	2.9 ab	-	1.3 a	-	8.0 a
LSD %5	0.5		0.5		1.0	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Elmaların sitrik ve malik asit bileşimi

Sitrik asit miktarı Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla en düşük tam çiçeklenmeden sonraki 125. günde 12.5 mg/100 ml, ve en yüksek 132. günde 60.1 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. Bu çeşitte 2. yılda istatistiksel olarak elde edilen en düşük değer 21.6 mg/100 ml (125. gün) ile 22.2 mg/100 ml (118. gün) arasında değişirken, en yüksek değer 41.6 mg/100 ml ile 90. günde elde edilmiştir (çizelge 4.15 ve 4.16). Starkrimson Delicious çeşidinde ise 1. yılda istatistiksel olarak en yüksek sitrik asit değeri tam çiçeklenmeden sonraki 139. günde 26.6 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. Bu değer 90. (21.5 mg/100 ml), 97. (13.6 mg/100 ml), 111. (20.4 mg/100 ml), 118. (18.4 mg/100 ml), 125. (10.2 mg/100 ml) ve 132. (11.8 mg/100 ml) günlere ait değerler ile aynı istatistik grup içerisinde. Bu çeşitte 2. yılda 90. (42.3 mg/100 ml) ve 97. (41.8 mg/100 ml) günlerde elde edilen değerler istatistiksel olarak en yüksek sonuçları oluşturmuştur. Araştırmanın 1. yılında 97., 104., 118. ve 132. günlerde Starkspur Golden Delicious; 2. yılında 97., 111., 118., 125. ve 132. günlerde Starkrimson Delicious, 104. günde ise Starkspur Golden Delicious çeşidi daha yüksek sitrik asit değerlerine sahip olmuştur (çizelge 4.15 ve 4.16).

Çizelge 4.15. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

TÇİGGS	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
90	30.3 b A*	21.5 ab A	439.6 bc A	432.0 bc A
97	29.0 b A	13.6 abc B	490.8 abc A	301.6 c A
104	24.5 b A	7.3 c B	347.1 c A	353.4 c A
111	13.1 c A	20.4 ab A	597.5 ab A	362.3 bc B
118	32.1 b A	18.4 abc B	656.1 a A	690.8 a A
125	12.5 c A	10.2 abc A	622.3 ab A	322.1 c B
132	60.1 a A	11.8 abc B	683.0 a A	559.4 ab A
139	-	26.6 a	-	508.9 abc
LSD %5	10.6		185.4	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.15 ve 4.16’da da görüldüğü gibi Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda en yüksek malik asit değerleri 132. günde 683.0 mg/100 ml olarak belirlenmesine rağmen, bu değer ile sadece 90. ve 104. gün verileri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2. yılda ise bu bakımdan istatistiksel olarak en yüksek değer derim zamanı olan 132. günde 599.5 mg/100 ml olarak saptanmıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda önemli düzeydeki en yüksek malik asit değeri, tam çiçeklenmeden sonraki 118. günde 690.8 mg/100 ml olarak belirlenmiş, bu değer 132. (559.4 mg/100 ml) ve 139. (508.9 mg/100 ml) gün değerleri ile aynı istatistik grup içinde yer almıştır. Bu çeşitte 2. yılda 590.4 mg/100 ml ile 139. günde istatistik olarak en yüksek değere ulaşılmıştır. Malik asit bakımından 1. yılda 111. ve 125. günlerde Starkspur Golden Delicious; 2. yılda ise 97.-125. günler arasında Starkrimson Delicious çeşidi, 132. günde ise Starkspur Golden Delicious çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.15 ve 4.16).

Çizelge 4.16. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

TÇİGGS	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
90	41.6 a [*] A [*]	42.3 a A	120.9 d A	175.0 e A [*]
97	32.8 b B	41.8 a A	125.8 d B	236.5 de A
104	32.8 b A	31.4 b B	144.3 cd B	285.0 cd A
111	22.1 c B	31.2 b A	168.6 cd B	324.7 c A
118	22.2 c B	30.0 c A	222.0 c B	441.3 b A
125	21.6 c B	31.7 b A	314.3 b B	441.2 b A
132	31.8 b B	31.5 b A	599.5 a A	453.5 b B
139	-	30.9 bc	-	590.4 a
LSD %5	1.0		79.0	

^{*}p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

4.2. Soğuk Muhafaza Sırasında Oluşan Değişimler

4.2.1 Ayva çeşitlerinde oluşan değişimler

İçsel ve dışsal etilen, ACC-O aktivitesi, solunum şiddeti

Depolama sırasında ayva çeşitlerinin bu parametre değerlerinde belirlenen değişimler, çizelge 4.17 ve 4.18’de sunulmuştur. Eşme ayva çeşidinde 1. yılda istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla en yüksek İE düzeyine depolamanın 4. ayında 5.2 µl/l ile ulaşılmıştır. Bu çeşitte 2. yılda en yüksek İE düzeyine depolamanın 5. ayında 3.3 µl/l ve 4. ayında 3.0 µl/l ile ulaşılmıştır. Bu değerler aynı istatistik grup içinde yer almıştır. Çukurgöbek çeşidinde ise istatistiksel olarak en yüksek İE konsantrasyonları, 1. ve 2. yılda depolama sonu olan 4. ayda sırasıyla 4.7 µl/l ve 2.2 µl/l olarak kaydedilmiştir. Bu parametre için 1. yılda 2. ayda, 2. yılda ise 2., 3. ve 4. aylarda, Eşme çeşidi önemli düzeydeki bir farklılıkla daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.17 ve 4.18, şekil 4.1 ve 4.2).

Ayva çeşitlerinin DE düzeyleri de depolamanın ilerlemesine paralel olarak artış göstermiştir. Eşme çeşidinde 1. yılda istatistiksel olarak en yüksek DE değeri 2.7 µl/kg/h ile 4. ayda ölçülmüş ve bu değer depolama başlangıcı (1.2 µl/kg/h), depolamanın 2. (1.1 µl/kg/h), 3. (0.5 µl/kg/h) ve 5. (0.1 µl/kg/h) aylarındaki değerlerden istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. Bu çeşitte 2. yılda istatistiksel olarak en yüksek DE değeri 2.3 µl/kg/h ile 5. aya aittir. Çukurgöbek çeşidinde ise DE düzeyleri 1. yılda depolama sonunda 4. ayda 2.4 µl/kg/h ile istatistiksel olarak en yüksek bulunurken, 2. yılda yine 4. ayda 1.4 µl/kg/h olarak en yüksek belirlenmiştir. Bu değer, depolama başlangıcı (0.7 µl/kg/h) ve 2. ay (0.1 µl/kg/h) değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksektir. DE değerleri bakımından 1. yılda ayva çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmazken, 2. yılda yalnız depolama başlangıcında Eşme ayvası önemli düzeydeki farklılıkla daha yüksek değere sahip olmuştur (çizelge 4.17 ve 4.18, şekil 4.1 ve 4.2).

Çizelge 4.17. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O aktivitesi (µl/l)		Solunum Şiddeti (mlCO ₂ /kg/h)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	1.5 b* A	0.9 b A	1.2 bc ÖD	1.8 ab ÖD	0.9 a A	1.3 ab A	4.8	7.6
1	2.2 b A	1.9 b A	1.8 ab ÖD	0.9 b ÖD	0.3 b A	0.5 c A	1.3	1.7
2	2.2 b A	1.1 b B	1.1 bc ÖD	0.8 b ÖD	0.5 ab A	0.8 bc A	1.6	2.1
3	1.2 b A	1.4 b A	0.5 c ÖD	0.8 b ÖD	0.5 ab B	1.0 abc A	1.9	2.1
4	5.2 a A	4.7 a A	2.7 a ÖD	2.4 a ÖD	0.8 ab B	1.5 a A	1.5	1.4
5	0.0 c	-	0.1 c	-	1.0 a	-	1.5	-
LSD%5	1.0		1.2		0.5			

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.18. Ayva çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O aktivitesi (µl/l)		Solunum şiddeti (mlCO ₂ /kg/h)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	0.7 e* A	1.3 b A	1.7 b A	0.7 b B	0.3 e A	0.4 c A	8.5	8.0
1	1.7 d A	1.3 b A	0.7 cd A	0.8 ab A	1.3 d A	1.2 b A	0.9	2.3
2	2.0 cd A	0.8 b B	0.5 d A	0.1 c A	1.9 bc A	2.1 a A	0.8	1.2
3	2.5 bc A	1.5 b B	1.2 bc A	0.9 ab A	1.5 cd B	2.4 a A	0.8	1.6
4	3.0 ab A	2.2 a B	1.4 b A	1.4 a A	2.3 ab A	0.9 b B	0.9	0.6
5	3.3 a	-	2.3 a	-	2.4 a	-	0.9	-
LSD %5	0.6		0.6		0.5			

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

ACC-O enzim aktivitesi Eşme çeşidinde 1. yılda depolama sonunda 1.0 µl/l değeri ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Bu değer ile depolama başlangıç değeri (0.9 µl/l) arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz, oysa 1. ay değeri (0.3 µl/l) ile önemli bulunmuştur. Bu çeşitte 2. yılda da en yüksek aktiviteye depolama sonu olan 5. ayda 2.4 µl/l ile ulaşılmıştır. 4. ay değeri olan 2.3 µl/l ile aynı istatistik grupta yer alan bu değer, diğer değerlerden istatistiki olarak daha yüksektir. Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde 1. yılda en yüksek enzim aktivitesine depolama sonu olan 4. ayda 1.5 µl/l değeri ile ulaşılmıştır. Bu değer depolama başlangıcı (1.3 µl/l) ve 3. ay (1.0 µl/l) değerleri ile aynı istatistiksel grup içinde yer almıştır. Bu çeşitte 2. yılda ise en yüksek enzim aktivitesi 3. (2.4 µl/l) ve 2. (2.1 µl/l) aylarda belirlenmiş ve bu değerler ile depolama başlangıcı (0.4 µl/l), 1. (1.2 µl/l) ve 4. (0.9 µl/l) aylarda elde edilen değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ACC-O aktivitesi araştırmanın 1. yılında depolamanın 3. ve 4. aylarında ve 2. yılında depolamanın 3. ayında Çukurgöbek çeşidinde, 4. ayında ise Eşme çeşidinde önemli düzeyde daha yüksek olmuştur (çizelge 4.17 ve 4.18, şekil 4.1 ve 4.2).

Araştırmanın 1 ve 2. yıllarında SŞ değerleri depolama sonunda, Eşme çeşidinde sırasıyla 1.5 ve 0.9 mlCO₂/kg/h, Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde ise 1.4 ve 0.6 mlCO₂/kg/h olarak kaydedilmiştir (çizelge 4.17 ve 4.18, şekil 4.3).

Meyve eti sertliği ve meyve rengi

Araştırmanın her iki yılı ve ayva çeşidi için meyve eti sertlik değerleri depolamanın ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir. Eşme çeşidi meyvelerinde 1. yılda depolama sırasında elde edilen istatistiksel olarak en düşük meyve eti sertliği değeri depolama sonu olan 5. (57.6 N) ve 4. (61.1 N) aylara aittir. 2. yılda depolamanın 3. ayından itibaren ölçülen 61.7 N ile 58.4 N (5. ay) arasında değişen ve aynı istatistik grup içinde yer alan değerler, diğer aylardan önemli düzeyde daha düşüktür. (çizelge 4. 19 ve 4.20).

Çizelge 4.19. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Meyve eti sertliği (N)		Meyve rengi (°)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	81.4 a* A*	70.2 a B	101.3 a ÖD	100.9 a ÖD
1	72.0 b A	63.4 b B	99.1 b ÖD	96.1 b ÖD
2	70.7 b A	63.2 b B	94.9 c ÖD	94.1 c ÖD
3	65.9 bcA	61.3 bc A	94.4 c ÖD	92.6 c ÖD
4	61.1 cdA	55.0 c B	90.7 d ÖD	91.2 d ÖD
5	57.6 d	-	90.5 d	-
LSD %5	6.1			

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

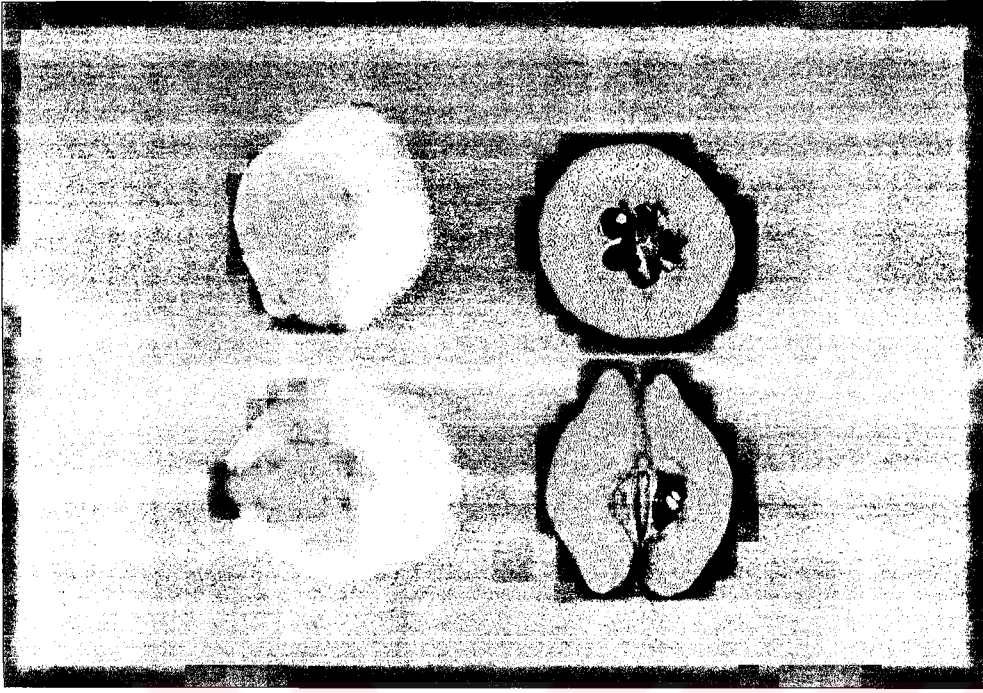
Çizelge 4.20. Ayva çeşitlerinde 2. yılda epolama sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Meyve eti sertliği (N)		Meyve rengi (°)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	69.5 a* A*	58.5 a B	103.2 a A	103.3 a A
1	70.2 a A	57.2 ab B	102.5 a A	102.3 ab A
2	66.9 a A	55.8 ab B	94.1 b B	100.9 b A
3	61.7 b A	53.4 ab B	94.2 b A	92.8 c B
4	58.5 b A	53.0 b B	92.2 b A	93.7 c A
5	58.4 b	-	90.1 c	-
LSD %5	4.9			

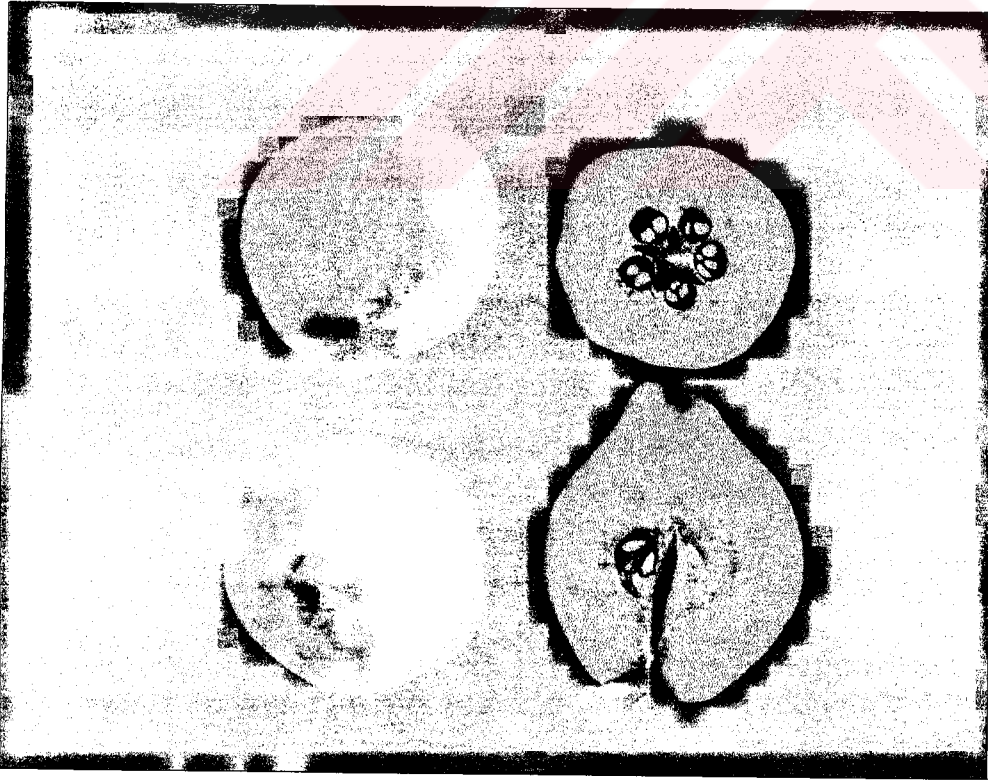
* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama sonu olan 4. ayda 55.0 N olarak belirlenen sertlik değeri 3. ay (61.3 N) değeri ile birlikte istatistiksel olarak en düşük bulunmuştur. 2. yılda depolama sonunda belirlenen 53.0 N'luk sertlik değeri sadece depolama başlangıcı değeri (58.5 N) ile istatistiksel farklılığa sahip olmuştur. Araştırmanın 1. yılında depolamanın 3. ayı dışında ve 2. yılında ise tüm zamanlarda Eşme ayvasının meyve eti sertliği istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur (çizelge 4. 19 ve 4.20).

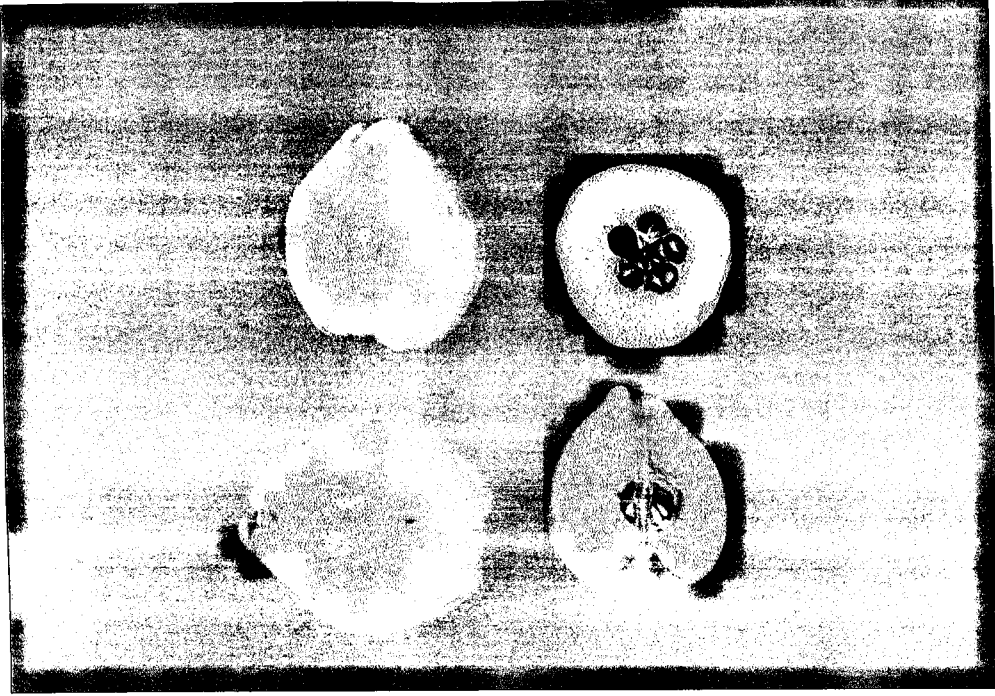
Ayva çeşitlerinin meyve rengi açısı değerleri her iki yılda da depolama süresi ile birlikte düşüş göstermiştir. Eşme çeşidi meyvelerinde 1. yılda 4. (90.7°) ve 5. ay (90.5°), 2. yılda ise 5. ay (90.1°) değerleri, istatistiksel olarak en düşük düzeyde belirlenmiştir (şekil 4.5 ve 4.6). Çukurgöbek çeşidinde ise 1. yılda 4. depolama ayı değeri (91.2°), 2. yılda ise 3. (92.8°) ve 4. (93.7°) depolama ayı değerleri istatistiksel olarak en düşük düzeyde belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar yalnız 2. yılda ortaya çıkmış ve depolamanın 2. ayında Çukurgöbek, 3. ayında ise Eşme çeşidi istatistiksel olarak daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.19 ve 4.20, Şekil 4.7 ve 4.8).



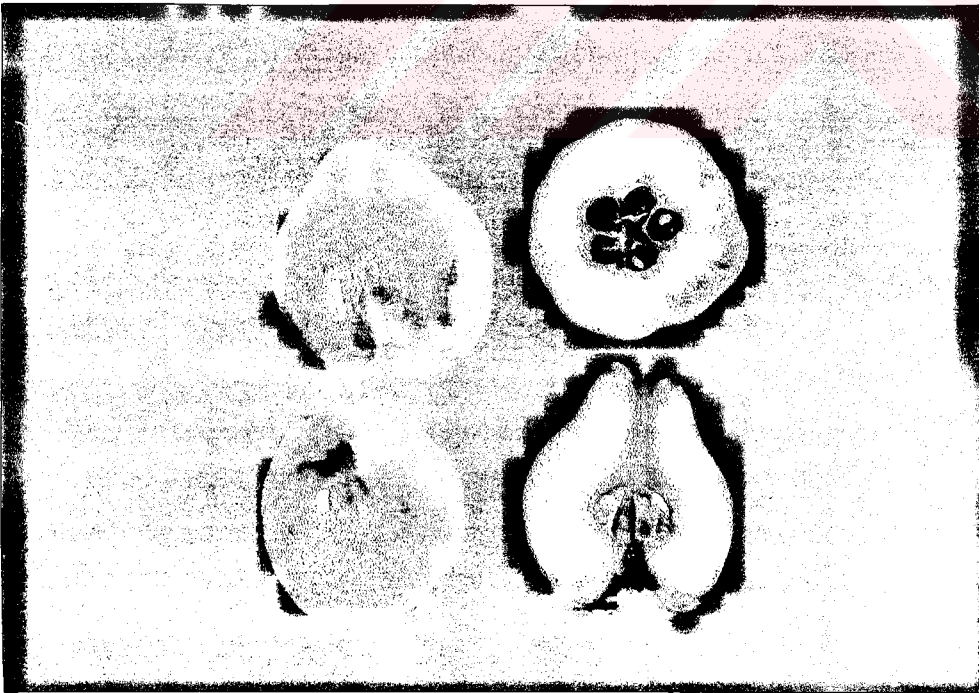
Şekil 4.5. Eşme ayva çeşidinin depolama başlangıcındaki görünümü



Şekil 4.6. Eşme ayva çeşidinin depolama sonundaki görünümü



Şekil 4.7. Çukurgöbek ayva çeşidinin depolama başlangıcındaki görüntüsü



Şekil 4.8. Çukurgöbek ayva çeşidinin depolama sonundaki görüntüsü

Ayvaların sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşimi

Eşme çeşidinde 1. yılda istatistiksel olarak en düşük sakaroz miktarı 4. ve 5. depolama aylarında 1.0 g/100 ml, 3. depolama ayında ise 1.3 g/100 ml olarak belirlenmiştir. 2. yılda ise sakaroz miktarı istatistiksel olarak en düşük düzeye, depolama sonunda 0.2 g/100 ml değeri ile ulaşmıştır. Çukurgöbek çeşidi meyvelerinin sakaroz miktarı 1. yılda depolama süresince 0.8 g/100 ml (3. ay) ile 1.4 g/100 ml (2. ay) arasında değişmiş ve aynı istatistik grup içerisinde yer alan bu değerler, başlangıca (3.1 g/100 ml) göre önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. 2. yılda bu kez aynı durum ile 2. aydan itibaren karşılaşılmış ve 2.-4. aylar arasında 0.4-0.6 g/100 ml olan sakaroz düzeyleri, aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Bu değerler ile depolama başlangıcı (1.6 g/100 ml) ve 1. (1.3 g/100 ml) aylar arasındaki farklılık istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. Araştırmanın 1. yılında sadece depolamanın 2. ayında, 2. yılda ise 2., 3. ve 4. aylarda Eşme daha üstün olmak üzere çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur (çizelge 4.21 ve 4.22).

Çizelge 4.21. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	2.9 a [*] A [*]	3.1 a A	3.5 b B	5.4 a A	8.9 a ÖD	9.8 a ÖD
1	1.5 bc A	1.2 b A	5.3 a A	5.0 a A	8.2 a ÖD	9.1 ab ÖD
2	2.1 b A	1.4 b B	3.3 b A	3.2 b A	7.5 a ÖD	8.2 ab ÖD
3	1.3 bc A	0.8 b A	3.6 b A	3.5 b A	7.4 a ÖD	7.3 b ÖD
4	1.0 c A	0.9 b A	2.7 b A	2.3 b A	5.0 b ÖD	7.0 b ÖD
5	1.0 c	-	2.6 b	-	8.4 a	-
LSD %5	0.6		1.3		2.1	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.22. Ayva çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	1.5 a [*] A [*]	1.6 a A	3.6 ab A	3.7 ab A	5.0 bc A	7.1 ab A
1	1.3 a A	1.3 a A	3.7 ab A	3.9 a A	6.4 ab A	7.5 a A
2	1.4 a A	0.5 b B	4.3 a A	2.3 bc B	7.4 ab A	4.3 b B
3	1.4 a A	0.4 b B	5.1 a A	2.1 c B	7.9 a A	5.1 ab B
4	1.5 a A	0.6 b B	2.7 b A	2.5 abc A	8.0 a A	7.9 a A
5	0.2 b	-	1.2 c	-	2.7 c	-
LSD %5	0.4		1.4		2.7	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Glikoz miktarı, Eşme çeşidi meyvelerinde 1. yılda istatistiksel olarak en yüksek 1. ay sonunda 5.3 g/100 ml olarak kaydedilmiştir. Bu yılda en düşük düzeye depolama sonunda 2.6 g/100 ml ile ulaşan glikoz değeri, sadece 1. ayda elde edilen değerden istatistiksel olarak önemli bir farklılığa sahip olmuştur (çizelge 4.21). Eşme çeşidinde 2. yıl verilerinde en yüksek glikoz miktarına, 3. depolama ayı sonunda 5.1 g/100 ml değeri ile ulaşılmış ancak bu değer ile sadece 4. (2.7 g/100 ml) ve 5. (1.2 g/100 ml) ay değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmuştur. Bu yıl için Eşme ayvasında istatistiksel olarak en düşük glikoz miktarı 1.2 g/100 ml olarak depolama sonunda gerçekleşmiştir. Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde, 1. yılda istatistiksel olarak en yüksek glikoz miktarı depolama başlangıcında (5.4 g/100 ml) ve 1. depolama ayında (5.0 g/100 ml) belirlenmiştir. Diğer zamanlarda glikoz miktarı düşük bulunmuştur. 2. yılda ise bu çeşitte en yüksek glikoz miktarı 1. ay sonunda 3.9 g/100 ml olarak ölçülmesine rağmen bu değer, depolama başlangıcı (3.7 g/100 ml) ve depolama sonu (2.5 g/100 ml) değerleri ile aynı istatistik grup içinde yer almıştır. Araştırmada 1. yılda sadece depolama başlangıcında Çukurgöbek çeşidinin daha yüksek glikoz değerine sahip olmasıyla ortaya çıkan çeşitler arasındaki istatistiksel olarak önemli farklılık,

2. yılda depolamanın 2. ve 3. aylarında Eşme çeşidinin daha yüksek değerlere sahip olmasıyla belirlenmiştir (çizelge 4.21 ve 4.22).

Çizelge 4.21 ve 4.22’de de görüldüğü gibi Eşme çeşidinde 1. yılda istatistiksel olarak en düşük fruktoz miktarı depolamanın 4. ayında (5.0 g/100 ml) belirlenmiştir. Diğer tüm zamanlarda 7.4 g/100 ml (3. ay) ile 8.9 g/100 ml (depolama başlangıcı) arasında elde edilen değerler aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 2. yılda ise bu çeşitte istatistiksel olarak en düşük fruktoz düzeyi 5. depolama ayında (2.7 g/100 ml) ve depolama başlangıcında (5.0 g/100 ml) elde edilmiştir. En yüksek 8.0 g/100 ml (4. depolama ayı) - 6.4 g/100 ml (1. depolama ayı) arasında değişen fruktoz kapsamları aynı istatistik grupta yer almıştır. Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde ise 1. yılda depolama başlangıcında istatistiksel düzeyde en yüksek (9.8 g/100 ml) olarak kaydedilen fruktoz miktarı, 1. (9.1 g/100 ml) ve 2. (8.2 g/100 ml) aylarda da istatistiksel bir farklılık olmaksızın yüksek bulunmuştur. En düşük fruktoz düzeyine ise depolama sonunda 7.0 g/100 ml değeri ile ulaşılmış ve bu değer ile sadece depolama başlangıcı değeri (9.8 g/100 ml) arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmanın 2. yılında depolama başlangıcında 7.1 g/100 ml olan fruktoz değeri, 2. ayda en düşük (4.3 g/100 ml) düzeyine ulaşmış ve 4. ay sonunda 7.9 g/100 ml değerine yükselmiştir. Bu değer 2. ay dışında, 5.1-7.5 g/100 ml arasında değişen değerler ile aynı istatistik grup içinde yer almıştır. Araştırmanın 1. yılında fruktoz miktarı bakımından çeşitler arasındaki farklılık önemli bulunmazken, 2. yılda Eşme çeşidi 2. ve 3. ay değerleri için önemli düzeyde daha yüksek fruktoz miktarına sahip olmuştur (çizelge 4.21 ve 4.22).

Ayvaların sitrik ve malik asit bileşimi

Ayva çeşitlerinin sitrik ve malik asit kapsamları her iki araştırma yılında da depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir. Eşme ayva çeşidinde depo girişinde 46.3 mg/100 ml olan sitrik asit değeri, depolama sonu olan 5. ayda 10.2 mg/100 ml’ye düşmüştür. Bu değer ile 3. (10.0 mg/100 ml) ve 4. (10.6 mg/100 ml) aylar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 2. yılda ise Eşme ayva çeşidi meyvelerinde depolama başlangıcında 50.0 mg/100 ml olan sitrik asit miktarı, depolama sonu olan 5. ayda istatistiksel bakımdan önemli bir farklılıkla 22.6 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 55.8 mg/100 ml olan sitrik asit miktarı, depolama sırasında 6.5 mg/100 ml (1. ay) ile 5.3 mg/100 ml (depolama sonu, 4. ay) arasında değişmiştir. Bu değerler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. 2. yılda ise başlangıçta 64.5 mg/100 ml olan sitrik asit değeri, depolama sonunda istatistiksel olarak en düşük düzeyine (23.8 mg/100 ml) ulaşmıştır (çizelge 4.23 ve 4.24). Araştırmanın 1. yılında depolama başlangıcında Çukurgöbek çeşidinin sitrik asit düzeyi Eşme’den daha yüksek iken, depolamanın 1. ve 2. aylarında Eşme çeşidi daha yüksek sitrik asit miktarına sahip olmuştur. 2. yılda ise depolamanın 4. ayı dışında kalan tüm aylarda Çukurgöbek çeşidi daha fazla sitrik asit içermiştir (çizelge 4.23 ve 4.24)

Çizelge 4.23. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	46.3 a B*	55.8 a A	709.5 a A	520.7 a B.
1	21.3 b A	6.5 b B	451.1 b A	333.7 b B
2	16.4 c A	6.8 b B	326.5 c A	215.9 c A
3	10.0 d A	6.2 b A	312.6 c A	230.7 bc A
4	10.6 d A	5.3 b A	279.4 c A	127.2 c B
5	10.2 d	-	144.7 d	-
LSD %5	4.8		111.6	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Malik asit miktarı bakımından Eşme çeşidinde 1. yılda depolama sonunda elde edilen 144.7 mg/100 ml’lik değer istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla diğerlerinden daha düşüktür. 2. yılda ise istatistiksel olarak en düşük değerler 3. (420.4 mg/100 ml) ve 5. (350.4 mg/100 ml) depolama aylarında elde edilmiştir. Çukurgöbek çeşidinde ise 1. yılda depolama sonundaki 127.2 mg/100 ml’lik malik asit değeri, 2. (215.9 mg/100 ml) ve 3. (230.7 mg/100 ml) ay değerleri ile birlikte istatistiksel olarak en düşük düzeyleri

oluşturmuştur. 2. yılda istatistiksel olarak en düşük malik asit değeri, yine depolama sonu olan 4. ayda 293.4 mg/100 ml ve 3. ayda 351.8 mg/100 ml ile elde edilmiştir. Araştırmanın 1. yılında depolama başlangıcında, 1. ve 4. aylarda; 2. yılda depolama başlangıcı, 1. ve 2. aylarda Eşme çeşidi istatistiksel olarak daha yüksek malik asit miktarına sahip olmuştur. (çizelge 4.23 ve 4.24).

Çizelge 4.24. Ayva çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	50.0 a B*	64.5 a A	831.1 a A	625.1 a B
1	47.7 a B	63.5 a A	624.0 b A	519.8 b B
2	40.7 b B	51.3 b A	541.2 c A	468.1 b B
3	37.8 bc B	30.2 c A	420.4 de A	351.8 c A
4	33.5 c A	23.8 d B	462.8 d A	293.4 c A
5	22.6 d	-	350.4 e	-
LSD %5	5.7		70.5	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ağırlık kaybı, tat ve meyve eti kararması

Ayva çeşitlerinde depolama sırasında ortaya çıkan ağırlık kayıpları, depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak artış göstermiştir. Eşme ayva çeşidinde istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla en yüksek ağırlık kaybı, 1 ve 2. yıllarda sırasıyla %6.2 ve %3.0 ile depolama sonu olan 5. ayda belirlenmiştir. Çukurgöbek çeşidinde ise istatistiksel olarak en yüksek ağırlık kayıpları 1. ve 2. yıllarda yine son depolama ayı olan 4. ayda sırasıyla %5.8 ve %4.0 olarak kaydedilmiştir. Araştırmanın 1. yılında sadece depolamanın 1. ayında; 2. yılında ise depolama süresince Çukurgöbek çeşidinde istatistiksel olarak önemli düzeyde daha fazla su kaybı meydana gelmiştir (çizelge 4.25 ve 4.26).

Çizelge 4.25. Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerde ağırlık kaybı, tat ve meyve eti kararmasında oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Ağırlık kaybı (%)		Meyve tadı (1-5 puan)		Meyve eti kararması (%)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	0.0 f A*	0.0 e A	5.0 a A	5.0 a A	0.0 c A	0.0 b A
1	1.3 e B	2.0 d A	5.0 a A	4.8 a A	0.0 c A	0.0 b A
2	2.3 d A	3.5 c A	5.0 a A	4.6 ab A	0.0 c A	0.0 b A
3	4.2 c A	4.8 b A	4.8 a A	4.0 ab B	20.0ab B	33.3 a A
4	5.4 b A	5.8 a A	4.5 ab A	3.1 b B	13.3b B	40.0 a A
5	6.2 a	-	3.8 b	-	33.3a	-
LSD %5	3.1				5.1	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ayva çeşitlerinin meyve tadında depolamanın ilerlemesine paralel olarak düşüş gerçekleşmiştir. Eşme ayvasında 1. yılda en düşük meyve tadı 3.8 değeri ile 5. ayda belirlenmiş, ancak bu değer, 4. ay değeri (4.5) ile aynı istatistiksel grup içinde yer almıştır. 2. yılda en düşük tat değerine 4. depolama ayında 3.7 değeri ile ulaşılmış olmakla birlikte bu değer ile 5. ay değeri (4.0) aynı istatistiksel grup içinde yer almıştır. Çukurgöbek çeşidinde ise 1. yılda en düşük tat değeri depolama sonunda (3.1) kaydedilmiş olmakla birlikte bu değer ile 2. (4.6) ve 3. (4.0) ay değerleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Bu çeşit meyvelerinde 2. yılda en düşük tat değeri yine 4. depolama ayında 3.3 olarak belirlenmiş ve bu değer 2. (4.7) ve 3. (4.0) ay değerleri ile aynı istatistiksel grup içinde yer almıştır. Meyve tadı bakımından 1. yılda depolamanın 3. ve 4. aylarında; 2. yılda ise 2. ve 3. aylarda çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiş ve Eşme-ayvası, Çukurgöbek çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.25 ve 4.26).

Çizelge 4.26. Ayva çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerde ağırlık kaybı, tat ve meyve eti kararmasında oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Ağırlık kaybı (%)		Meyve tadı (1-5 puan)		Meyve eti kararması (%)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
0	0.0 f A*	0.0 d A	5.0 a A	5.0 a A	0.0 b A	0.0 b A
1	1.1 e B	1.9 c A	5.0 a A	5.0 a A	0.0 b A	0.0 b A
2	1.4 d B	3.3 b A	5.0 a A	4.7 ab B	0.0 b A	3.3 b A
3	1.9 c B	3.5 b A	5.0 a A	4.0 ab B	0.0 b A	3.3 b A
4	2.6 b B	4.0 a A	3.7 b A	3.3 b A	13.3 a B	30.0 a A
5	3.0 a	-	4.0 ab	-	10.0 a	-
LSD %5	2.0				8.5	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Meyve eti kararması her iki ayva çeşidinde de depolamanın özellikle son aylarında istatistiksel olarak önemli düzeylerde ortaya çıkmıştır. 1. yılda Eşme çeşidinde en yüksek meyve eti kararması, %33.3 ile depolamanın sonu olan 5. ayda belirlenmiş ve bu değer 3. ay değeri (%20.0) ile aynı istatistik grup içinde yer almıştır. 2. yılda önemli düzeyde en yüksek meyve eti kararması 4. (%13.3) ve 5. (%10.0) aylarda ortaya çıkmıştır. Çukurgöbek çeşidinde ise 1. yılda meyve eti kararması, diğer aylardan istatistiksel olarak önemli farklılıkla depolamanın 3. (%33.3) ve 4. (%40.0) aylarında saptanmıştır. 2. yılda ise en yüksek kararma oranı (%30.0) 4. ayda meydana gelmiştir. Araştırmamızın 1. yılında depolamanın 3. ve 4. aylarında; 2. yılında ise 4. ayda meyve eti kararması bakımından çeşitler arasında önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiş ve Çukurgöbek çeşidinde daha fazla kararma ortaya çıkmıştır (çizelge 4.25 ve 4.26, şekil 4.9).

4.2.2 Elma çeşitlerinde oluşan değişimler

İçsel ve dışsal etilen, ACC-O aktivitesi, solunum şiddeti

Elma çeşitlerinde depolama başlangıcında çok düşük olan İE düzeyleri, her iki yılda da özellikle depolamanın 6. ayına kadar sürekli artış göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde istatistiksel olarak en yüksek İE konsantrasyonu 1. yılda 6. depolama ayında (121.0 $\mu\text{l/l}$) belirlenmiştir. 2. yılda 5. (134.4 $\mu\text{l/l}$) ve 6. (142.5 $\mu\text{l/l}$) aylarda en yüksek düzeye ulaşmıştır (çizelge 4.27 ve 4.28, şekil 4.10 ve 4.11). Starkrimson Delicious çeşidinde en yüksek İE düzeyi 6. ayda 70.7 $\mu\text{l/l}$ olarak belirlenmiştir. Bu değer 3. (41.3 $\mu\text{l/l}$), 4. (41.2 $\mu\text{l/l}$) ve 5. (61.1 $\mu\text{l/l}$) ay değerleri ile aynı istatistik grup içinde yer almıştır. 2. yılda ise İE önemli düzeyde bir farklılıkla 6. ayda en üst noktasına (83.2 $\mu\text{l/l}$) ulaşmıştır. Meyvelerin 7 ay depolandığı 2. yılda her iki çeşitte de 7. ayda önemli düzeyde düşüş görülmüştür (şekil 4.9 ve 4.10). İE düzeyi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların belirlendiği depolamanın son aylarında, Starkspur Golden Delicious çeşidi, Starkrimson çeşidine göre daha yüksek İE değerlerine sahip olmuştur (çizelge 4.27 ve 4.28).

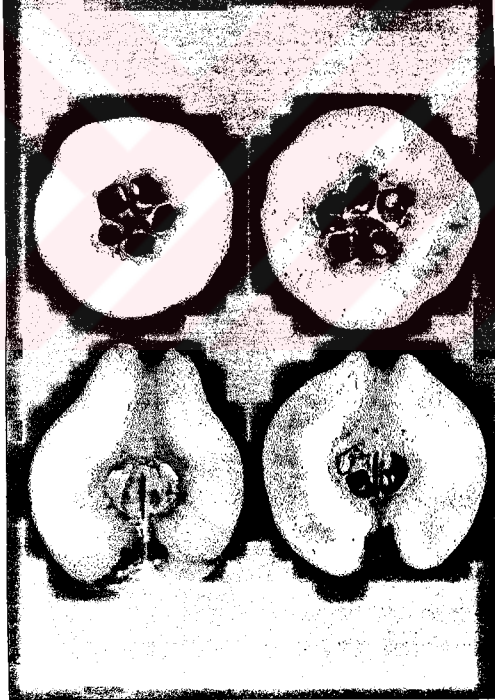
Çizelge 4.27. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	İE ($\mu\text{l/l}$)		DE ($\mu\text{l/kg/h}$)		ACC-O aktivitesi ($\mu\text{l/l}$)		Solunum Şiddeti ($\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$)	
	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
0	0.9 c A*	1.4 c A	0.2 e A	0.3 b A	0.7 e A	0.5 d A	3.5	2.8
1	70.1 b A	34.8 b B	21.1 cd A	14.9 ab A	31.9 c A	2.9 cd B	3.5	2.0
2	53.9 b B	29.1 bc A	36.4 b A	16.3 ab B	15.5 d A	6.5 cd B	1.6	1.3
3	75.0 b A	41.3 ab B	31.8 cd A	15.5 ab A	48.7 b A	11.6 cd B	1.8	1.1
4	58.7 b A	41.2 ab A	17.8 d A	13.7 ab A	68.5 a A	16.7 bc B	1.2	1.2
5	66.0 b A	61.1 ab A	35.2 bcd A	12.3 ab B	57.7 ab A	28.5 ab B	1.1	1.0
6	121.0 a A	70.7 a B	50.9 a A	20.7 a B	45.4 b A	35.0 a B	1.6	1.4
LSD	31.8		16.9		12.7			

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.



A)



B)

Şekil 4.9. Ayva çeşitlerinde depolama sırasında meyve eti karmarısı görünümleri.

A) Eşme, B) Çukurgöbek

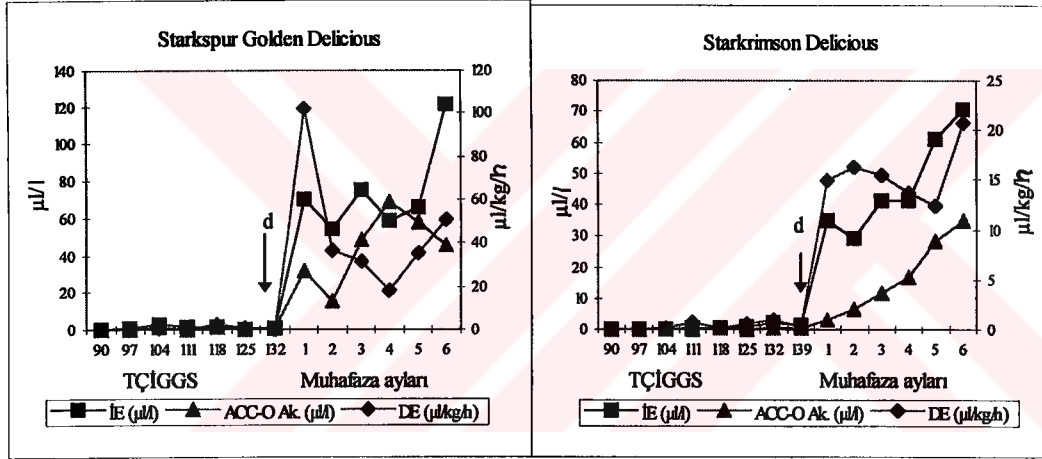
DE düzeyleri Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda 6. depolama ayı sonunda $50.9 \mu\text{l/kg/h}$ değeri ile önemli bir farklılıkla en üst noktasına ulaşmıştır. 2. yılda en yüksek DE düzeyleri 6. (110.3 $\mu\text{l/kg/h}$) ve 5. (104.4 $\mu\text{l/kg/h}$) aylarda belirlenmiştir. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda en yüksek DE düzeylerine 6. depolama ayında $20.7 \mu\text{l/kg/h}$ değeri ile ulaşılmışsa da bu değer, depolama başlangıç değeri dışındaki tüm değerler ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır 2. yılda ise istatistiksel olarak en yüksek DE düzeyi $64.0 \mu\text{l/kg/h}$ 'lik değer ile yine 6. ayda belirlenmiştir. 1. yılda 2., 5. ve 6., 2. yılda ise 3.,

4., 5., 6. ve 7. aylarda Starkspur Golden Delicious çeşidi daha yüksek değere sahip olmuştur (çizelge 4. 27 ve 4.28, şekil 4.10ve 4.11).

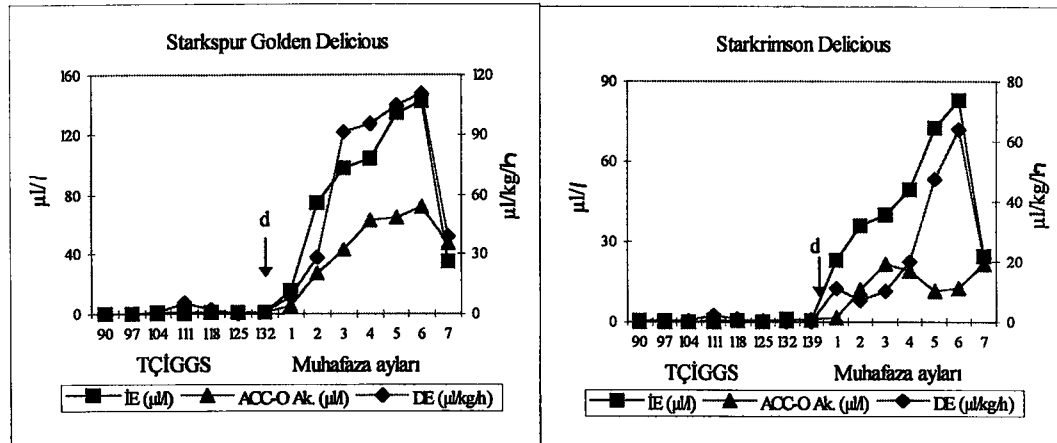
Çizelge 4.28. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ özelliklerinde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	İE (μl/l)		DE (μl/kg/h)		ACC-O aktivitesi (μl/l)		Solunum şiddeti (mlCO ₂ /kg/h)	
	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
0	1.1 f [*] A [*]	0.6 f A	0.4 d A	0.2 d A	0.6 e A	0.8 c A	2.6	2.5
1	15.3 e A	22.9 e A	8.4 d A	11.1 cd A	5.2 e A	1.4 bc A	1.5	2.2
2	74.5 c A	35.8 d B	28.4 c A	7.0 cd A	26.4 d A	11.8 abc A	1.2	1.1
3	97.2 b A	39.8 cd B	91.1 b A	10.2 cd B	42.5 c A	21.4 a B	0.7	0.7
4	103.4 b A	49.7 c B	95.0 b A	20.0 c B	62.9 ab A	18.8 ab B	1.1	0.7
5	134.4 a A	72.5 b B	104.4 a A	47.6 b B	64.6 a A	11.4 abc B	0.7	0.7
6	142.5 a A	83.2 a B	110.3 a A	64.0 a B	71.5 a A	12.3 abc B	2.1	0.8
7	34.5 d A	24.4 e B	39.2 c A	21.0 c B	47.2 bc A	21.5 a B	2.8	1.9
LSD	10.0		13.3		16.0			

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.



Şekil 4.10. Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi ve muhafaza periyotlarında meyvelerin İE, ACC-O enzimi aktivitesi ve DE düzeylerinde oluşan değişimler (d= derim)



Şekil 4.11. Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi ve muhafaza periyotlarında meyvelerin İE, ACC-O enzimi aktivitesi ve DE düzeylerinde oluşan değişimler (d= derim)

ACC-O enzim aktivitesi Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolamanın 4. (68.5 µl/l) ve 5. (57.7 µl/l) aylarında istatistiksel olarak önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. 2. yılda ise en yüksek enzim aktivitesine depolamanın 6. ayında 71.5 µl/l değeri ile ulaşılmış, ancak bu değerin 4. (62.9 µl/l) ve 5. (64.6 µl/l) ay değerleri ile arasındaki farklılık istatistiksel düzeyde önemli bulunmamıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde ise 1. yılda en yüksek ACC-O enzimi aktivitesi 6. depolama ayında 35.0 µl/l olarak belirlenmiş ve bu değer 28.5 µl/l olan 5. ay değeri ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 2. yılda en yüksek enzim aktivitesine 7. ayda 21.5 µl/l değeri ile ulaşılmışsa da bu değer ile depolamanın 2. ayından itibaren kaydedilen değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Araştırmanın 1. yılında depolama süresince, 2. yılında ise 3. aydan itibaren ACC-O aktivitesi bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve her defasında Starkspur Golden Delicious çeşidi daha yüksek enzim aktivitesine sahip olmuştur (çizelge 4.27 ve 4.28).

Elma çeşitlerinin SŞ değerleri, her iki yılda da depolama başlangıcına göre 1. aydan itibaren azalmış ve bu durum 5. ay sonuna kadar devam etmiştir. Araştırmanın 1. yılında Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson çeşitlerinde sırasıyla 1.1 ve 1.0 mlCO₂/kg/h olarak belirlenen 5. ay depolama değerleri, 6. ayda yükselerek 1.6 ve 1.4 mlCO₂/kg/h olarak kaydedilmiştir. 2. yılda Starkspur Golden Delicious çeşidinde 5. ayda 0.7 mlCO₂/kg/h olan SŞ, 6. ve 7. aylarda sırasıyla 2.1 ve 2.8 mlCO₂/kg/h olarak saptanmıştır. Starkrimson çeşidinde ise 3. aydan itibaren 6. aya kadar 0.7 mlCO₂/kg/h olan SŞ, 6. ayda 0.8 mlCO₂/kg/h, 7. ayda da 1.9 mlCO₂/kg/h olarak belirlenmiştir (çizelge 4.27 ve 4.28, şekil 4.4).

Meyve eti sertliği ve meyve rengi

Elma çeşitlerinde depolama sırasında her iki araştırma yılında da meyve eti sertlik değeri, depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde 1. yılda en düşük sertlik değeri 44.8 N olarak 5. ve 6. aylarda belirlenmiş, ancak bu değerler ile 2. (51.3 N), 3. (50.6 N) ve 4. (45.3 N) ay değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 2. yılda en düşük sertlik değerine, depolamanın 6. ayında 44.1 N ile ulaşılmış ve bu değer ile 4. (46.1 N), 5. (45.8 N) ve 7. (45.2 N) ay değerleri arasındaki farklılık önemli düzeyde bulunmamıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde en düşük sertlik değeri 1. yılda 6. ayda 52.7 N olarak belirlenirken, bu değer ile 3. (60.0 N), 4. (56.7 N) ve 5. (53.5 N) ay değerleri aynı istatistik grup içinde yer almıştır. 2. yılda ise en düşük sertlik değerine 5. ayda 48.9 N ile ulaşılmış ve bu değer ile 6. (49.1 N) ve 7. (54.2 N) ay değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Meyve eti sertliği bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar 1. yılda 2. aydan itibaren ortaya çıkmış ve Starkrimson Delicious çeşidinde meyve eti sertliği önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. 2. yılda ise depolamanın 2. ayında her ne kadar Starkspur Golden Delicious önemli düzeyde daha yüksek meyve eti sertlik değerine sahip olmuşsa da 3., 4., 6. ve 7. aylarda Starkrimson Delicious çeşidinde önemli düzeyde daha yüksek değerler kaydedilmiştir.

Çizelge 4.29. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Meyve eti sertliği (N)		Meyve rengi (°)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
0	74.3 a A*	78.6 a A	109.8 a	22.6 bc
1	70.5 a A	73.1 a A	109.1 a	26.2 ab
2	51.3 b B	63.1 b A	106.2 ab	22.9 bc
3	50.6 b B	60.0 bc A	104.1 bc	22.2 c
4	45.3 b B	56.7 bc A	103.5 bc	26.6 ab
5	44.8 b B	53.5 c A	102.5 bc	27.0 a
6	44.8 b B	52.7 c A	101.6 c	26.0 abc
LSD %5	7.2		-	

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda renk açısı değeri depolama süresinin ilerlemesi ile birlikte düşüş göstermiştir. Depolama başlangıcında 109.8° olan meyve rengi, depolama sonunda 101.6° olarak belirlenmiştir. Bu değer istatistiksel olarak sadece depolama başlangıcı, 1. ve 2. ay değerlerinden farklı olmuştur. 2. yılda ise başlangıçta 110.2° olan meyve rengi, 4. aydan sonra önemli düzeyde düşüş göstermiş

ve 6. ayda 102.5° olarak kaydedilmiştir. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda 22.6° olan meyve rengi başlangıç değeri, 5. ayda 27.0° değeri ile en yüksek olarak belirlenmiştir. 4. (26.6°) ve 6. (26.0°) ay değerleri, bu değer ile aynı istatistik grup içinde yer almıştır. 2. yılda ise başlangıçta 71.0° olan meyve rengi, depolamanın 1. ayında 70.2° düzeyine ulaşmış ve bu değer, depolamanın 7. ayında 67.4° olarak belirlenmiştir. Depolama başlangıcı ve 1. ay tüm meyve rengi değerleri ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır (çizelge 4.29 ve 4.30).

Çizelge 4.30. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyve eti sertliği ve meyve rengine oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Meyve eti sertliği (N)		Meyve rengi (°)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
0	79.7 a A*	73.4 a B	110.2 a	71.0 a
1	78.2 a A	73.0 a A	110.1 a	70.2 a
2	74.7 a A	67.4 a B	109.2 a	68.3 b
3	58.0 b B	67.6 a A	107.6 a	69.5 ab
4	46.1 c B	57.7 b A	105.5 ab	67.1 b
5	45.8 c A	48.9 c A	104.7 ab	68.3 b
6	44.1 c B	49.1 c A	102.5 b	66.5 b
7	45.2 c B	54.2 bc A	103.0 b	67.4 b
LSD %5	5.8			

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Elmaların sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşimi

Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolama çalışmaları başlangıcında 1.8 g/100 ml olan sakaroz değeri, depolamanın 1. ayından itibaren bir artış göstermiş ve 2. ayın sonunda 4.6 g/100 ml değerine ulaşmıştır. Bu değer 3. ayda elde edilen 3.5 g/100 ml değeri ile birlikte istatistiksel olarak diğerlerinden daha yüksek düzeyde bulunmuştur. Sakaroz miktarı bu çeşitte depolamanın sonu olan 6. ayda 1.9 g/100 ml'e düşmüştür. 2. yılda istatistiksel olarak en düşük sakaroz miktarı, 2., 4., 6. aylar ve depolama sonunda 1.3 g/100 ml olarak belirlenmiştir (çizelge 4.31 ve 4.32).

Çizelge 4.31. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
0	1.8 c ÖD*	2.5 ab ÖD	2.4 c A	2.6 bc A	10.1 a A	12.3 a A
1	3.0 bcÖD	3.3 ab ÖD	2.7 bc B	3.6 a A	7.3 bc B	11.2 ab A
2	4.6 a ÖD	3.6 a ÖD	3.6 ab A	3.6 a A	10.0 ab A	10.4 abc A
3	3.5 abÖD	2.9 ab ÖD	2.9 bc A	2.9 ab A	9.2 ab A	9.0 bcd A
4	3.1 bcÖD	2.1 b ÖD	4.1 a A	2.5 bc B	5.7 c A	7.9 cd A
5	2.7 bcÖD	1.7 bc ÖD	3.9 a A	2.2 bc B	11.6 a A	6.5 de B
6	1.9 c ÖD	0.7 c ÖD	3.5 ab A	1.7 c B	9.9 ab A	4.9 e B
LSD %5	1.3		0.8		2.5	

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Sakaroz miktarı, Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda 5. ayın sonunda 1.7 g/100 ml ve 6. ayın sonunda 0.7 g/100 ml ile önemli düzeyde en düşük değerine ulaşmıştır. 2. yılda başlangıçta 2.9 g/100 ml olan sakaroz miktarı 3., 4., 6., ve 7. aylarda istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunmaksızın düşüş göstermiş ve 7. ayda 1.9 g/100 ml olarak kaydedilmiştir. Araştırmanın 1. yılında sakaroz miktarı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmezken, 2. yılda, başlangıçta Starkspur Golden Delicious, depolama süresince ise Starkrimson Delicious çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.31 ve 4.32).

Çizelge 4.32. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
0	3.2 a A*	2.9 a B	2.6 a A	1.3 c B	8.0 öd A	8.0 ab A
1	2.4 b A	2.8 a A	2.1 ab B	3.5 a A	6.5 öd B	9.5 ab A
2	1.3 c B	2.8 a A	3.0 a A	3.6 a A	8.3 öd A	10.7 a A
3	2.1 b A	2.1 ab A	2.6 a A	3.2 ab A	8.2 öd A	9.5 ab A
4	1.3 c B	2.3 ab A	2.7 a A	2.7 ab A	8.4 öd A	9.9 ab A
5	2.1 b B	2.8 a A	2.5 a A	3.2 ab A	8.7 öd A	9.2 ab A
6	1.3 c B	2.2 ab A	2.3 ab A	2.5 b A	6.4 öd A	7.4 b A
7	1.3 c A	1.9 b A	1.5 b B	3.0 ab A	7.7 öd A	9.9 ab A
LSD %5	0.7		0.8		2.6	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Elma çeşitlerinin depolama sırasındaki glikoz miktarı genel olarak önce bir artış daha sonra düşüş göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 2.4 g/100 ml olan glikoz miktarı depolama sonunda 3.5 g/100 ml'e düşmüş ve bu değer ile sadece depolama başlangıcı, 1. ve 3. ay değerleri arasındaki farklılık istatistiksel düzeyde önemli olmuştur. 2. yılda ise bu değer istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla depolama sonu olan 7. ayda 1.5 g/100 ml, 6. ayda da 2.3 g/100 ml'e düşmüştür (çizelge 4. 31 ve 4.32). Starkrimson Delicious meyvelerinde 1. yılda depolama başlangıcında glikoz miktarı 2.6 g/100 ml olarak kaydedilmiş, 1. ve 2. depolama aylarında 3.6 g/100 ml değerine yükselmiştir. Bu aylara ait değerler ile depolama başlangıç değeri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu çeşitte, depolama sonundaki glikoz miktarı, 1.7 g/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değer 4. (2.5 g/100 ml) ve 5. (2.2 g/100 ml) ay değerleri ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 2. yılda depolama başlangıcında 1.3 g/100 ml olarak ölçülen glikoz miktarı 1. aydan (3.5 g/100 ml) itibaren istatistiksel düzeyde önemli bir farklılıkla artmış ve depolama sonunda 3.0 g/100 ml olarak belirlenmiştir. Araştırmamızın 1. yılında 1. ayda Starkrimson Delicious, 4., 5. ve 6. aylarda Starkspur Golden Delicious çeşidi istatistiksel olarak daha yüksek değerlere sahip olmuştur. 2. yılda ise başlangıçta Starkspur Golden Delicious, 1. ve 7. aylarda ise Starkrimson Delicious önemli düzeyde daha yüksek sonuçlar vermiştir (çizelge 4.31 ve 4.32).

Fruktoz miktarı, Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda başlangıca (10.1 g/100 ml) göre depolama süresince değişimlere uğramış, ancak depolama sonunda 7. ayda 9.9 g/100 ml olarak belirlenmiştir. Bu değer, başlangıç değerinden istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. 2. yılda ise depolama süresince fruktoz miktarı değerleri arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur. Başlangıçtaki 8.0 g/100 ml'lik değer, depolama sonunda 7.7 g/100 ml olarak belirlenmiştir. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda en yüksek fruktoz miktarı, depolama başlangıcında 12.3 g/100 ml olarak belirlenmiş, daha sonra bu değerdeki düşüşler depolama sonuna kadar sürmüştür. 6. ayda 4.9 g/100 ml ve 5. ayda 6.5 g/100 ml'lik değerler istatistiksel olarak en düşük değerleri oluşturmuştur. 2. yılda en yüksek fruktoz miktarına depolamanın 2. ayında 10.7 g/100 ml değeri ile ulaşılmış olmasına rağmen yalnız 6. ayda elde edilen 7.4 g/100 ml'lik değer, bu değerden istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 1. yılda 1. ayda Starkrimson Delicious çeşidi daha yüksek fruktoz miktarına sahip olmuştur da 5. ve 6. aylarda bu üstünlük, istatistiksel olarak Starkspur Golden Delicious çeşidine geçmiştir. 2. yılda ise yalnız 1. ayda çeşitler arasında farklılık ortaya çıkmıştır (çizelge 4.31 ve 4.32).

Elmaların sitrik ve malik asit bileşimi

Elma çeşitlerinde her iki yılda da sitrik asit miktarı depolama ile birlikte azalmalar göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 60.1 mg/100 ml olan sitrik asit miktarı 6. ay sonunda en düşük düzeyine (10.0 mg/100 ml) ulaşmıştır. Bu değer, 4. (20.0 mg/100 ml) ve 5. (14.4 mg/100 ml) aylarda elde edilen değerler ile aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda depolama başlangıcında 31.8 mg/100 ml olan sitrik asit miktarı, istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla en düşük düzeye 7. ayda 4.4 mg/100 ml değeri ile ulaşmıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 26.6 mg/100 ml olan sitrik asit miktarı depolama süresince sürekli azalmış ve 6. depolama

ayı sonunda 6.0 mg/100 ml olarak belirlenmişse de depolama süresince elde edilen bu değerler arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır. 2. yılda ise sitrik asit depolamanın 6. ayında 3.6 mg/100 ml ile en düşük düzeyine ulaşmış ve bu değer, 7. ay değeri (3.8 mg/100 ml) ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Araştırmanın 1. yılında depolamanın başlangıcında 5. aya kadar Starkspur Golden Delicious çeşidi, daha yüksek sitrik asit miktarına sahip olurken, 2. yılda 1. ve 2. aylarda Starkrimson, 4. ve 6. aylarda Starkspur Golden Delicious çeşidi önemli düzeyde daha fazla sitrik asit içermiştir (çizelge 4.33 ve 4.34).

Elma çeşitlerinde her iki yılda da malik asit kapsamları depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde önemli düzeyde en düşük malik asit miktarı 1. yılda depolama sonunda (322.8 mg/100 ml) ve 5. ayda (387.9 mg/100 ml) olarak kaydedilmiştir. 2. yılda ise 7. ayda 286.3 mg/100 ml olarak belirlenen en düşük malik asit miktarı, sadece depolama başlangıcı (599.5 mg/100 ml) ve 1. ay (446.3 mg/100 ml) değerlerinden istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda 4. aydan itibaren malik asit miktarı önemli düzeyde düşüş göstermiş ve 6. ayda 216.5 mg/100 ml olarak kaydedilmiştir. 2. yılda 6. (252.1 mg/100 ml) ve 7. (207.1 mg/100 ml) aylarda malik asit istatistiksel olarak en düşük düzeyine ulaşmıştır. Araştırmanın 1. yılında depolama başlangıcında, depolamanın 4. ve 5. aylarında, 2. yılda ise sadece 7. ayda çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuş ve Starkspur Golden Delicious çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.33 ve 4.34).

Çizelge 4.33. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
0	60.1 a A*	26.6 a B	683.0 a A	508.9 a B
1	59.4 a A	12.7 b B	630.5 a A	610.6 a A
2	46.8 b A	11.3 b B	636.4 a A	505.5 a A
3	21.1 c A	10.8 b B	459.0 bc A	476.3 a A
4	20.0 cd A	8.3 b B	481.6 b A	323.3 b B
5	14.4 cd A	8.3 b A	387.9 bc A	242.9 b B
6	10.0 d A	6.0 b A	322.8 c A	216.5 b A
LSD %5	9.6		135.1	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.34. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin organik asit kapsamlarında oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
0	31.8 a A*	30.9 a A	599.5 a A	590.4 a A
1	16.9 b B	24.6 b A	446.3 b A	461.3 b A
2	14.4 c B	17.5 c A	351.1 c A	395.9 bc A
3	11.2 d A	10.6 d A	354.2 c A	387.5 c A
4	10.1 d A	6.2 e B	327.1 c A	354.5 cd A
5	6.9 e A	6.3 e A	323.2 c A	304.7 de A
6	5.0 e A	3.6 f B	307.6 c A	252.1 ef A
7	4.4 f A	3.8 f A	286.3 c A	207.1 f B
LSD %5	1.5		68.5	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ağırlık kaybı ve meyve tadı

Elma çeşitlerinde her iki yılda da meyvelerde ağırlık kaybı değerleri depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak artış göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda 4. ayda %5.7 olarak

belirlenen ağırlık kaybı, istatistiksel bir farklılık ortaya çıkmadan 5. ayda %6.1 ve 6. ayda %6.4 ile en yüksek düzeylerine ulaşmıştır. 2. yılda ise 6. (%6.0) ve 7. (%6.4) aylar, ağırlık kaybının önemli düzeyde en yüksek olarak gerçekleştiği zamanlar olmuştur. Starkrimson Delicious çeşidinde depolamanın 5. ve 6. aylarında 1. yılda %4.5 ve %5.0, 2. yılda %2.9 ve %3.1 oranlarında meydana gelen ağırlık kaybı, diğer aylarda önemli düzeyde daha yüksek oranlarda gerçekleşmiştir. Her iki yılda da depolamanın 2. ayından itibaren istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla Starkspur Golden Delicious çeşidinde ağırlık kaybı daha yüksek oranlarda ortaya çıkmıştır (çizelge 4.35 ve 4.36).

Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. ve 2. yıllarda depolamanın 3. ayından itibaren meyve tadı istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla düşüş göstermiş ve depolama sonunda yıllara göre sırasıyla 3.3 ve 2.8 olarak kaydedilmiştir. Starkrimson Delicious çeşidinde ise 1. ve 2. yıllarda tat paunları, depolama sonunda sırasıyla 4.5 ve 4.0 olarak belirlenmişse de her iki yılda da tat değerlerinde meydana gelen değişimler arasında istatistiksel olarak bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Araştırmanın 1. ve 2. yıllarında çeşitler arasında depolamanın 3. ayından itibaren istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık meydana gelmiş ve tat puanları, Starkrimson Delicious çeşidinde daha yüksek bulunmuştur (çizelge 4.35 ve 4.36).

Çizelge 4.35. Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında meyvelerin ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Ağırlık kaybı (%)		Meyve tadı (1-5 puan)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
0	0.0 e [*] A [*]	0.0 f A	5.0 a A	5.0 öd A
1	1.9 d A	1.5 e A	5.0 a A	5.0 öd A
2	3.3 c A	2.4 d B	4.7 a A	5.0 öd A
3	4.5 b A	3.2 c B	4.0 ab B	5.0 öd A
4	5.7 a A	4.1 b B	3.7 b B	4.7 öd A
5	6.1 a A	4.5 ab B	3.7 b B	4.7 öd A
6	6.4 a A	5.0 a B	3.3 b B	4.5 öd A
LSD %5	4.2			

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.36. Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında meyvelerin ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Ağırlık kaybı (%)		Meyve tadı (1-5 puan)	
	SSGD	SD	SSGD	SD
0	0.0 g [*] A [*]	0.0 f A	5.0 a A	5.0 öd A
1	1.6 f A	1.3 e A	5.0 a A	5.0 öd A
2	2.5 e A	1.5 de B	5.0 a A	5.0 öd A
3	3.5 d A	1.7 d B	4.3 ab B	5.0 öd A
4	4.8 c A	2.2 c B	4.0 ab B	4.7 öd A
5	5.4 b A	2.6 b B	3.7 ab B	4.0 öd A
6	6.0 a A	2.9 ab B	3.3 b B	3.7 öd A
7	6.4 a A	3.1 a B	2.8 b B	4.0 öd A
LSD %5	2.5			

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

4.3. Olgunlaştırma Sırasında Oluşan Değişimler

Ayva ve elma çeşitlerinin depolama sonrasında 20°C sıcaklıkta olgunlaştırmaya alınan meyvelerinde bu periyodun sonu, meyvelerin tüketilebilecekleri sınır esas alınarak, panelist puanları ile belirlenmiştir. Genel olarak denemede yer alan tüm ayva ve elma çeşitleri için meyvelerin raf ömürleri depolama süresinin ilerlemesine bağlı olarak azalma göstermiştir.

4.3.1. Ayva çeşitlerinde oluşan değişimler

İçsel ve dışsal etilen, ACC-O aktivitesi, solunum şiddeti

Eşme çeşidinde 1. yılda 1. ve 2. depolama aylarına ait meyvelerin, 3 hafta süreyle olgunlaştırılması sırasında belirlenen İE düzeyleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu değer 1. depolama ayına ait meyvelerde 1.4-3.2 $\mu\text{l/l}$, 2. aya ait olanlarda ise 0.6-3.8 $\mu\text{l/l}$ arasında değişmiştir. 3. depolama ayına ait meyvelerde ise istatistiksel olarak en yüksek İE düzeyi 13.8 $\mu\text{l/l}$ ile 1. olgunlaştırma haftası sonunda elde edilmiş ve 3. hafta sonunda bu değer 3.6 $\mu\text{l/l}$ 'e düşmüştür. 4. aya ait meyvelerde de en düşük İE düzeyi, 3. haftada 2.3 $\mu\text{l/l}$ olarak saptanmıştır. Ancak bu değer 1. ve 2. hafta değerleri ile aynı istatistik grupta yer almıştır. 5. aya ait meyveler, sadece 1 hafta olgunlaştırmada kalabilmiş ve bu süre sonunda İE düzeyi başlangıça göre önemli düzeyde bir farklılıkla yükselerek 2.2 $\mu\text{l/l}$ olarak kaydedilmiştir. 2. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde istatistiksel olarak en yüksek İE düzeyi 1. ve 2. haftalarda 14.9 ve 13.9 $\mu\text{l/l}$ olarak belirlenmiştir. 2. aya ait meyvelerde bu sonuca 1. olgunlaştırma haftasında (14.2 $\mu\text{l/l}$), 3., 4. ve 5. aylara ait meyvelerde ise 2. haftanın sonunda sırasıyla 15.6, 16.9 ve 13.3 $\mu\text{l/l}$ olarak ulaşılmıştır. Çukurgöbek çeşidinde de 1. yılda, depolamanın 1. ayına ait meyvelerde olgunlaşma süresince İE düzeyleri (1.9-2.4 $\mu\text{l/l}$) arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 2. aya ait meyvelerde ise olgunlaştırma başlangıcında 1.1 $\mu\text{l/l}$ olan İE düzeyi, 1. haftadan itibaren istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstererek 3. hafta sonunda 4.3 $\mu\text{l/l}$ olarak belirlenmiştir. 3. aya ait meyvelerde ise İE düzeyi en yüksek olgunlaştırmanın 2. haftası sonunda 19.3 $\mu\text{l/l}$ olarak saptanmıştır. 4. depolama ayına ait meyvelerde olgunlaştırma periyodunda 3.4-3.6 $\mu\text{l/l}$ arasında değişen İE düzeyleri, başlangıç değeri olan 4.7 $\mu\text{l/l}$ ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 2. yılda ise 1. depolama ayına ait meyvelerde en yüksek İE düzeyine 5.2 $\mu\text{l/l}$ ile olgunlaştırmanın 1. haftasında ulaşılmıştır. 2. aya ait meyvelerde bu sonuç 2. (3.2 $\mu\text{l/l}$) ve 3. (2.3 $\mu\text{l/l}$) haftalarda elde edilmiştir. 3. aya ait meyvelerde 1. hafta sonunda 3.0 $\mu\text{l/l}$ düzeyine ulaşan İE, 2. haftada 0.4 $\mu\text{l/l}$, 3. haftada ise 0.3 $\mu\text{l/l}$ olarak kaydedilmiştir. 4. aya ait meyvelerde ise başlangıçta 2.2 $\mu\text{l/l}$ olan İE düzeyi olgunlaştırma sırasında önemli bir değişim göstermemiştir (çizelge 4.37 ve 4.38). Araştırmanın 1. yılında 1. ve 4. depolama aylarına ait meyvelerin olgunlaştırılması sırasında çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ortaya çıkmazken, 2. ve 3. aylara ait meyvelerde olgunlaştırma periyodunun ilerlemesiyle birlikte çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiş ve Çukurgöbek çeşidi daha yüksek İE değerlerine sahip olmuştur. 2. yılda yine 1. aya ait meyvelerin olgunlaştırılmasında çeşitler arasındaki farklılık 1. ve 3. haftalarda önemsiz bulunmuştur. 2. aya ait meyvelerde olgunlaştırmanın 2. haftasında Çukurgöbek, 3. aya ait meyvelerde 2. ve 3. olgunlaştırma haftaları ile 4. aya ait meyvelerin 2. olgunlaştırma haftasında Eşme çeşidi daha yüksek İE değerlerine sahip olmuştur (çizelge 4.37 ve 4.38).

DE düzeyleri bakımından Eşme çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde olgunlaştırma başlangıcında 1.8 $\mu\text{l/kg/h}$ 'lik değer, olgunlaştırmanın 2. haftasında 2.6 $\mu\text{l/kg/h}$ 'e yükselmiş ve 3. hafta sonunda 1.2 $\mu\text{l/kg/h}$ 'e düşmüştür. 2. aya ait meyvelerde 0.3-2.1 $\mu\text{l/kg/h}$ sınırlarında değişen DE değerleri arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmemiştir. Depolamanın 3. ayına ait meyvelerde ise başlangıçta 0.5 $\mu\text{l/kg/h}$ olan DE, 1. olgunlaştırma haftasında 15.2 $\mu\text{l/kg/h}$ ile istatistiksel olarak en yüksek düzeyine ulaşmıştır. 4. aya ait meyvelerde de olgunlaştırmanın 1. haftası sonunda en yüksek (4.1 $\mu\text{l/kg/h}$) değer elde edilmiştir. 5. aya ait meyvelerde ise 1 hafta süren olgunlaştırma periyodu sonunda başlangıçta 0.1 $\mu\text{l/kg/h}$ olan DE düzeyi 2.3 $\mu\text{l/kg/h}$ 'e yükselmiştir. 2. yılda ise depolamanın 1. ayına ait meyveler, 1. (3.4 $\mu\text{l/kg/h}$) ve 2. (2.4 $\mu\text{l/kg/h}$) haftalarda istatistiksel olarak daha yüksek değerlere sahip olmuştur. 2. aya ait meyvelerde ise başlangıçta 0.5 $\mu\text{l/kg/h}$ olan DE düzeyi, olgunlaştırma döneminde 2.0-2.6 $\mu\text{l/kg/h}$ olarak belirlenmiş ve bu değerler aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. DE düzeyi, depolamanın 3. ayına ait meyvelerin olgunlaştırılması sırasında 2. (3.4 $\mu\text{l/kg/h}$) ve 3. (2.4 $\mu\text{l/kg/h}$) haftalarda, 4. aya ait meyvelerde 2. haftada (18.8 $\mu\text{l/kg/h}$) ve 5. aya ait meyvelerde 1. haftada (9.9 $\mu\text{l/kg/h}$) en yüksek değerine ulaşmıştır. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ve 2. aylarına ait meyvelerde başlangıç değerleri olan 0.9 $\mu\text{l/kg/h}$ ve 0.8 $\mu\text{l/kg/h}$ 'lik DE düzeyleri olgunlaştırma süresince 1.6-2.4 $\mu\text{l/kg/h}$ ve 2.0-2.7 $\mu\text{l/kg/h}$

değerlerine ulaşmıştır. 3. aya ait meyvelerde DE, önemli düzeyde bir farklılıkla 1. olgunlaştırma haftası (11.2 µl/kg/h) sonunda saptanmıştır. 4. aya ait meyvelerde ise olgunlaşma sırasında 1.8-2.9 µl/kg/h arasında değişen değerler arasındaki farklılık, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 2. yılda olgunlaşmaya alınan meyvelerde en yüksek DE düzeyleri depolamanın 1. ayı için 1. (3.5 µl/kg/h) ve 2. (2.6 µl/kg/h) haftalarda; 2. ayı için 1. (0.3 µl/kg/h), 2. (1.5 µl/kg/h) ve 3. (1.4 µl/kg/h) haftalarda ve 3. ayı için 1. haftada (2.3 µl/kg/h) elde edilmiştir. Depolamanın 4. ayına ait meyvelerin olgunlaşması sırasında belirlenen DE değerleri (0.2-1.4 µl/kg/h) arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (çizelge 4.37 ve 4.38). Olgunlaştırma periyotlarında DE kapsamı bakımından, 1. yılda depolamanın 1. ve 4. aylarına ait meyvelerde çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 2. aya ait meyvelerde tüm olgunlaştırma haftaları süresince Çukurgöbek çeşidi önemli düzeyde daha yüksek DE değerlerine sahip olmuştur. 3. aya ait meyvelerde 1. ve 2. olgunlaştırma haftalarında Çukurgöbek’de, 3. olgunlaştırma haftasında ise Eşme’de daha yüksek değerler elde edilmiştir. 2. yılda 1. depolama ayına ait meyvelerin olgunlaştırılması sırasında çeşitler arasındaki farklılık önemsiz olurken, 2. aya ait meyvelerin 1. ve 3. haftaları; 3. aya ait meyvelerin 2. haftası ve 4. aya ait meyvelerin 1. ve 2. olgunlaştırma haftalarında Eşme çeşidi önemli düzeyde daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.37 ve 4.38).

Çizelge 4.37. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O Aktivitesi (µl/l)		SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	2.2 öd ÖD*	1.9 öd ÖD	1.8 ab ÖD	0.9 b ÖD	0.3 c A	0.5 b A	1.3	1.7
	1	2.7 öd ÖD	2.2 öd ÖD	2.5 a ÖD	1.9 ab ÖD	1.2 b A	1.3 a A	9.7	11.1
	2	3.2 öd ÖD	2.4 öd ÖD	2.6 a ÖD	2.4 a ÖD	2.2 a A	1.7 a B	6.0	9.2
	3	1.4 öd ÖD	2.4 öd ÖD	1.2 b ÖD	1.6 a ÖD	1.2 b A	0.7 b B	2.9	5.2
2. ay	0	2.2 öd A	1.1 b A	1.1 öd A	0.8 b A	0.5 c A	0.8 c A	1.6	2.1
	1	3.8 öd B	3.6 a A	2.1 öd B	2.4 a A	1.1 b B	1.6 b A	9.2	11.0
	2	1.3 öd B	4.4 a A	0.9 öd B	2.7 a A	1.9 a A	2.3 a A	5.7	8.1
	3	0.6 öd B	4.3 a A	0.3 öd B	2.0 a A	0.4 c B	1.2 bc A	2.6	4.3
3. ay	0	1.2 d A	1.4 d A	0.5 c A	0.8 d A	0.5 c B	1.0 b A	1.9	2.1
	1	13.8 a A	13.5 b A	15.2 a B	11.2 a A	2.6 a B	2.0 a A	9.7	12.3
	2	5.5 b B	19.3 a A	2.6 b B	3.9 b A	2.4 a A	1.4 b B	7.4	10.7
	3	3.6 c B	5.2 c A	2.1 b A	2.3 c B	0.6 c A	1.3 b A	4.7	5.1
4. ay	0	5.2 a ÖD	4.7 öd ÖD	2.7 b ÖD	2.4 öd ÖD	0.8 c B	1.5 ab A	1.5	1.4
	1	4.1 ab ÖD	3.6 öd ÖD	4.1 a ÖD	2.9 öd ÖD	1.8 a A	1.8 a A	4.9	7.1
	2	3.4 ab ÖD	3.4 öd ÖD	1.1 c ÖD	1.8 öd ÖD	1.5 ab A	1.1 b A	3.9	2.9
	3	2.3 b	-	0.8 c	-	1.3 b	-	2.0	-
5. ay	0	0.0 b	-	0.1 b	-	1.0 a	-	1.5	-
	1	2.2 a	-	2.3 a	-	1.4 a	-	6.4	-
LSD %5		1.8		1.2		0.4		0.8	

*p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

ACC-O aktivitesi bakımından Eşme çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ve 2. aylarına ait meyvelerde en yüksek değerler, istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıkla olgunlaştırmanın 2. haftasında sırasıyla 2.2 ve 1.9 µl/l olarak belirlenmiştir. Depolamanın 3. ve 4. aylarına ait meyvelerde bu sonuca 1. (2.6 ve 1.8 µl/l) ve 2. (2.4 ve 1.5 µl/l) olgunlaştırma haftalarında ulaşılmıştır. 5. ay verilerinde ise olgunlaştırma başlangıcı (1.0 µl/l) ve 1. haftada (1.4 µl/l) elde edilen enzim aktiviteleri arasında önemli düzeyde farklılık ortaya çıkmamıştır. 2. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde olgunlaşmanın 1. haftasında belirlenen en yüksek (2.4 µl/l) enzim aktivitesi, 2. depolama ayına ait meyvelerde 2. haftada (3.4 µl/l), 3. aya ait meyvelerde 1. (2.1 µl/l), 2. (2.3 µl/l) ve 3. (1.9 µl/l) haftalarda gerçekleşmiştir. 4. ve 5. aylara ait meyvelerde ise olgunlaştırma başlangıcında aylara göre sırasıyla 2.3 ve 2.4 µl/l olan bu değer, olgunlaştırmayla birlikte önemli düzeyde düşmüştür. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde olgunlaştırma başlangıcında 0.5 µl/l olan bu enzim aktivitesi, istatistiksel düzeyde önemli bir farklılıkla 1. ve 2. olgunlaştırma haftalarında sırasıyla 1.3 µl/l ve 1.7 µl/l değerlerine yükselmiş, son olgunlaştırma haftasında ise 0.7 µl/l’e düşmüştür. 2. depolama ayına ait meyvelerde ise olgunlaştırma başlangıcında 0.8 µl/l olan enzim aktivitesi, olgunlaştırmanın 2. haftasında 2.3 µl/l ile diğerlerinden daha yüksek olmuştur. 3. aya ait meyvelerde bu değer, 1. olgunlaştırma haftası sonunda (2.0 µl/l) istatistiksel düzeyde en yüksek olarak bulunmuştur. 4. depolama ayına ait meyvelerde olgunlaştırmanın 1. haftasında

1.8 µl/l ile en yüksek olarak belirlenen değer, olgunlaştırma başlangıcındaki 1.5 µl/l'lik değer ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Bu çeşitte 2. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde en yüksek ACC-O enzimi aktivitesi olgunlaştırmanın 1. (1.8 µl/l) ve 2. (1.5 µl/l) haftalarında belirlenmiştir. 2. aya ait meyvelerde olgunlaştırma başlangıcı ve 1. olgunlaştırma haftasında sırasıyla 2.1 µl/l ve 2.2 µl/l'lik ACC-O enzimi aktivitesi değerleri, istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla diğer iki hafta değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Depolamanın 3. ayına ait meyvelerde ise olgunlaştırma haftaları içinde en yüksek enzim aktivitesine 1. olgunlaştırma haftasında (3.2 µl/l) ulaşılmıştır. 4. depolama ayına ait meyvelerde olgunlaştırma başlangıcında 0.9 µl/l olan ACC-O enzimi aktivitesi 1. ve 2. olgunlaştırma haftalarında sırasıyla aralarında istatistiksel farklılık bulunmaksızın 1.5 µl/l ve 1.9 µl/l değerlerine ulaşmıştır. ACC-O enzimi aktivitesi bakımından 1. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında; 3. ayına ait meyvelerde 2. olgunlaştırma haftasında Eşme; 2. ayına ait meyvelerde 1. ve 3. olgunlaştırma haftalarında; 3. ayına ait meyvelerde olgunlaştırma başlangıcı ve 1. olgunlaştırma haftasında; 4. ayına ait meyvelerde ise olgunlaştırma başlangıcında Çukurgöbek çeşidinin istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla daha yüksek enzim aktivitesine sahip olduğu bulunmuştur. 2. yılda ise depolamanın 1. ayına ait meyvelerde 1. olgunlaştırma haftasında; 2. ayına ait meyvelerde 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında; 4. ayına ait meyvelerde ise olgunlaştırma başlangıcı ve 1. haftada Eşme çeşidi; depolamanın sadece 3. ayına ait meyvelerde olgunlaştırma başlangıcı ve 1. haftasında da Çukurgöbek çeşidi daha yüksek enzim aktivitesine sahip olmuştur (çizelge 4.37 ve 4.38).

Çizelge 4.38. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O Aktivitesi (µl/l)		SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	1.7 b* ÖD*	1.3 c ÖD	0.7 b ÖD	0.8 c ÖD	1.3 b A	1.2 bc A	0.9	2.3
	1	14.9 a ÖD	5.2 a ÖD	3.4 a ÖD	3.5 a ÖD	2.4 a A	1.8 a B	6.7	6.3
	2	13.9 a ÖD	3.3 b ÖD	2.4 a ÖD	2.6 ab ÖD	1.6 b A	1.5 ab A	6.5	4.5
	3	2.6 b ÖD	2.5 bc ÖD	1.1 b ÖD	1.4 bc ÖD	1.3 b A	0.9 c A	3.6	3.4
	4	1.6 b	-	0.6 b	-	1.2 b	-	3.8	-
2. ay	0	2.0 b A	0.8 b A	0.5 b A	0.1 b A	1.9 b A	2.1 a A	0.8	1.2
	1	14.2 a A	1.4 b B	2.3 a A	0.3 ab B	2.3 b A	2.2 a A	6.8	7.9
	2	1.1 bc B	3.2 a A	2.6 a A	1.5 a A	3.4 a A	1.6 b B	6.2	6.1
	3	0.8 c A	2.3 ab B	2.0 a A	1.4 ab B	2.2 b A	0.6 c B	3.4	5.4
3. ay	0	2.5 c A	1.5 ab A	1.2 b A	0.9 b A	1.5 b B	2.4 b A	0.8	1.6
	1	4.6 b A	3.0 a A	1.9 b A	2.3 a A	2.1 a B	3.2 a A	5.2	4.8
	2	15.6 a A	0.4 b B	3.4 a A	0.1 b B	2.3 a A	2.3 b A	3.5	4.0
	3	3.8 bc A	0.3 b B	2.4 ab A	0.3 b A	1.9 ab A	1.8 c A	2.5	3.2
4. ay	0	3.0 d A	2.2 a A	1.4 d A	1.4 öd A	2.3 a A	0.9 b B	0.9	0.6
	1	4.7 c A	3.2 a A	4.4 b A	0.4 öd B	1.0 b A	1.5 a B	6.8	5.7
	2	16.9 a A	2.3 a B	18.8 a A	0.2 öd B	0.6 c A	1.9 a A	4.6	2.8
	3	7.2 b	-	2.6 c	-	0.3 c	-	4.7	-
5. ay	0	3.3 c	-	2.3 c	-	2.4 a	-	0.9	-
	1	9.8 b	-	9.9 a	-	0.6 b	-	5.6	-
	2	13.3 a	-	4.8 b	-	0.3 c	-	4.0	-
LSD %5		1.7		1.3		0.4			

*p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.37 ve 4.38'de de görüldüğü gibi ayva çeşitlerinde tüm depolama aylarının olgunlaştırma haftaları süresince solunum maksimumları gözlenmiştir. Eşme çeşidinde 1. yılda 1., 2., 3., 4. ve 5. depolama aylarına ait meyvelerde olgunlaşmanın 1. haftasında aylara göre sırasıyla 9.7, 9.2, 9.7, 4.9 ve 6.4 mlCO₂/kg/h değerleri ile SŞ düzeyi en üst noktasına ulaşmış ve sonraki diğer haftalarda düşüş göstermiştir. 2. yılda ise 1., 2., 3., 4. ve 5. depolama aylarına ait meyvelerde yine 1. olgunlaştırma haftası sonunda bu parametre sırasıyla 6.7, 6.8, 5.2, 6.8 ve 5.6 mlCO₂/kg/h değerleri ile en üst düzeye ulaşmıştır. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda 1., 2., 3. ve 4. depolama aylarına ait meyvelerde 1. olgunlaştırma haftası sonunda sırasıyla 11.1, 11.0, 12.3 ve 7.1 mlCO₂/kg/h değerleri, 2. yılda ise yine 1. olgunlaştırma haftaları sonunda aylara göre sırasıyla 6.3, 7.9, 4.8 ve 5.7 mlCO₂/kg/h değerleri ile en üst düzeye ulaşmıştır (çizelge 4.37 ve 4.38).

Meyve eti sertliği ve meyve rengi

Eşme çeşidinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertlik değerleri düşüş göstermiştir. Bu çeşitte 1. ve 2. depolama aylarına ait meyvelerde en düşük meyve eti sertlik değeri, 2. (64.1 N ve 63.5 N) ve 3. (63.0 ve 61.0 N) olgunlaştırma haftalarında belirlenmiştir. 3. depolama ayına ait meyvelerin olgunlaştırılmaları sırasında belirlenen meyve eti sertlik değerleri (65.9-62.8 N) arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. 4. depolama ayı meyvelerinde ise olgunlaştırmanın 1. haftasından itibaren 58.1-56.1 N arasında değişen meyve eti sertlik değerleri aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 1 hafta olgunlaştırılan 5. depolama ayına ait meyvelerde sertlik değeri (55.0 N), depolama başlangıcı (57.6 N) ile istatistiksel olarak aynı bulunmuştur. 2. yılda 1. depolama ayına ait meyvelerde başlangıçta ölçülen meyve eti sertlik değeri (70.2 N) ve olgunlaştırma sırasında ölçülen değerler (67.9-63.5 N) arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır. 2. depolama ayına ait meyvelerde en düşük meyve eti sertlik değeri 3. olgunlaştırma haftası sonunda 56.2 N olarak belirlenmiş, ancak bu değer ile 1. (63.2 N) ve 2. (60.2 N) hafta değerleri aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 3., 4. ve 5. aylara ait meyvelerin meyve eti sertlik değerleri, olgunlaştırma sırasında aylara göre sırasıyla 61.2-53.3 N, 56.4-55.2 N ve 54.7-53.8 N arasında değişim göstermiş ve bu veriler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çukurgöbek'te 1. yılda 1. aya ait meyvelerde en düşük meyve eti sertlik değerlerine 2. (51.1 N) ve 3. (47.7 N) olgunlaştırma haftalarında ulaşılmıştır. 2. aya ait meyvelerde olgunlaştırma sırasında elde edilen meyve eti sertlik değerleri, 54.8-52.1 N arasında değişmiş ve aynı istatistik grup içerisinde yer alan bu değerler, başlangıç değerinden (63.2 N) önemli düzeyde farklılık göstermiştir. 3. depolama ayına ait meyvelerin 2. (52.1 N) ve 3. (51.9 N) hafta değerleri, olgunlaştırma başlangıcı (61.3 N) ve 1. hafta (59.6 N) değerlerinden önemli düzeyde düşük olmuştur. 4. depolama ayına ait meyvelerde ise 2. olgunlaştırma haftası değeri (44.0 N), olgunlaştırma başlangıcı (55.0 N) ve 1. hafta (51.9 N) değerlerinden önemli düzeyde düşük bulunmuştur. 2. yılda 1. aya ait meyvelerde olgunlaştırmada 46.7-41.1 N arasında değişen meyve eti sertlik değerleri aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 2., 3. ve 4. depolama aylarına ait meyvelerde meyvelerin meyve eti sertlik değerleri, olgunlaştırmada aylara göre sırasıyla 55.3-50.7 N, 55.5-52.3 N ve 51.7-50.8 N sınırlarında değişmiş ve veriler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (çizelge 4.39 ve 4.40).

Çizelge 4.39. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	MES (N)		Meyve rengi (°)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	72.0 a A*	63.4 a B	99.1 öd A	96.1 a B
	1	70.2 a A	54.1 b B	97.9 öd A	92.9 a B
	2	64.1 b A	51.1 bc B	96.9 öd A	91.3 ab B
	3	63.0 b A	47.7 c B	96.1 öd A	90.3 b B
2. ay	0	70.7 a A	63.2 a B	94.9 öd A	94.1 öd A
	1	68.4 a A	54.8 b B	98.9 öd A	93.2 öd B
	2	63.5 b A	53.2 b B	98.1 öd A	93.0 öd B
	3	61.0 b A	52.1 b B	96.6 öd A	92.2 öd B
3. ay	0	65.9 öd A	61.3 a B	94.4 öd A	92.6 öd A
	1	63.6 öd A	59.6 a A	94.9 öd A	92.5 öd B
	2	63.2 öd A	52.1 b B	95.4 öd A	92.3 öd B
	3	62.8 öd A	51.9 b B	95.2 öd A	91.7 öd B
4. ay	0	61.1 a A	55.0 a B	90.7 öd ÖD	91.2 a ÖD
	1	58.1 b A	51.9 a B	92.0 öd ÖD	91.0 ab ÖD
	2	58.1 b A	44.0 b B	92.0 öd ÖD	90.3 b ÖD
	3	56.1 b	-	91.1 öd	-
5. ay	0	57.6 öd	-	90.5 öd	-
	1	55.0 öd	-	90.1 öd	-
LSD %5		3.612			

* $p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.40. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	MES (N)		Meyve rengi (°)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	70.2 öd [*] A [*]	57.2 a B	102.5 a ÖD	102.3 a ÖD
	1	67.9 öd A	46.7 ab B	99.6 b ÖD	97.9 b ÖD
	2	66.7 öd A	42.4 b B	96.1 c ÖD	96.6 bcÖD
	3	64.6 öd A	41.1 b B	94.9 c ÖD	94.9 c ÖD
	4	63.5 öd	-	93.9 c	-
2. ay	0	66.9 a A	55.8 öd B	94.1 öd B	100.9 a A
	1	63.2 ab A	55.3 öd A	92.9 öd B	95.8 b A
	2	60.2 ab A	52.2 öd A	92.9 öd A	93.1 c A
	3	56.2 b A	50.7 öd A	91.1 öd A	92.5 c A
3. ay	0	61.7 öd A	53.4 öd A	94.2 öd A	92.8 ab A
	1	61.2 öd A	55.5 öd B	92.3 öd B	94.8 a A
	2	56.6 öd A	54.5 öd A	91.7 öd A	93.7 ab A
	3	53.3 öd A	52.3 öd A	90.8 öd A	91.6 b A
4. ay	0	58.5 öd ÖD	53.0 öd ÖD	92.2 a ÖD	93.7 a ÖD
	1	56.4 öd ÖD	51.7 öd ÖD	91.1 ab ÖD	92.0 ab ÖD
	2	55.4 öd ÖD	50.8 öd ÖD	89.6 b ÖD	90.9 b ÖD
	3	55.2 öd	-	89.2 b	-
5. ay	0	58.4 öd	-	90.1 öd	-
	1	54.7 öd	-	89.7 öd	-
	2	53.8 öd	-	89.3 öd	-
LSD %5		9.1			

* $p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Meyve eti sertlik değerleri bakımından 1. yılda depolama sonrasında olgunlaştırma sırasında genel olarak tüm haftalarda Eşme ayva çeşidi Çukurgöbek'ten istatistiksel olarak daha sert meyvelere sahip olmuştur. 2. yılda ise depolamanın 1. ayına ait meyvelerde tüm olgunlaştırma haftalarında ve 3. aya ait meyvelerin 1. olgunlaştırma haftasında yine Eşme çeşidi daha yüksek meyve eti sertliği değerlerine sahip olurken, 4. aya ait meyvelerde bu bakımdan çeşitler arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır (çizelge 4.39 ve 4.40).

Çizelge 4.39'da da görüldüğü gibi Eşme çeşidinde 1. yılda tüm muhafaza aylarına ait meyvelerin olgunlaştırma başlangıcı ve olgunlaştırma sırasında meyve rengi bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır. Depolamanın 1. ayında bu değerler 99.1-96.1°, 2. ayda 94.9-96.6°, 3. ayda 94.4-95.2°, 4. ayda 90.7-91.1° ve 5. ayda 90.5-90.1° arasında değişmiştir. 2. yılda yine 2. (94.1-91.1°), 3. (94.2-90.8°) ve 5. (90.1-89.3°) aylarda farklılık önemli bulunmazken, 1. aya ait meyvelerde olgunlaşmanın 2. haftasından (96.1°) itibaren meyve rengi açılış değerinde önemli düzeyde düşüş belirlenmiş ve 4. hafta sonunda bu değer 93.9°'ye ulaşmıştır. 4. ayda ise tüm olgunlaştırma haftalarında meyve rengi 91.1-89.2° sınırlarında kaydedilmiş ve bu değerler arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır (çizelge 4.39 ve 4.40). Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda 1. ve 4. depolama aylarına ait meyvelerin olgunlaştırma sonundaki meyve rengi açılış değerleri (90.3°), başlangıç değerlerinden (96.1 ve 91.2°) istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Depolamanın 2. (94.1-92.2°) ve 3. (92.6-91.7°) aylarında ise bu bakımdan ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. yılda muhafazanın tüm aylarında olgunlaşmaya alınan meyvelerde olgunlaşmanın son iki haftasında elde edilen meyve rengi açılış değerleri, başlangıç ve ilk haftaya göre önemli düzeyde daha düşük olmuştur. Depolamanın 1. ayına ait meyvelerde olgunlaştırmanın son haftasında 94.9° olan bu değer, 2. ayda 92.5°, 3. ayda 91.6° ve 4. ayda 90.9° olarak saptanmıştır. Meyve rengi açılış değerleri bakımından 1. yılda depolamanın 1., 2. ve 3. aylarına ait meyvelerin olgunlaştırılması sırasında Eşme çeşidi meyveleri Çukurgöbek çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olurken, 4. ayda bu bakımdan çeşitler arasında belirlenen farklılık önemli bulunmamıştır. 2. yılda ise bu durum ile 1. ve 4. ay meyvelerinde karşılaşılmış, 2. ve 3. aya ait meyvelerde ise

olgunlaştırmının sadece 1. haftalarında Çukurgöbek çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.39 ve 4.40).

Avvaların sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşimi

Sakaroz miktarı Eşme çeşidinde 1. yılda, 1. depolama ayına ait meyvelerde başlangıçta (1.5 g/100 ml) ve olgunlaştırmının 1. haftasında (1.4 g/100 ml), 2. (0.8 g/100 ml) ve 3. (0.7 g/100 ml) haftalara göre istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla daha yüksek bulunmuştur. 2. aya ait meyvelerde ise bu farklılık sadece başlangıçta (2.1 g/100 ml) göre belirlenmiş ve olgunlaştırma sırasında sakaroz düzeyi 0.7-0.2 g/100 ml arasında değişmiştir. 3. aya ait meyvelerde ise başlangıçta 1.3 g/100 ml olan sakaroz düzeyi, olgunlaştırma sırasında 0.8-0.3 g/100 ml arasında değişmiş ve son değerler aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 4. ve 5. aylara ait meyvelerde ise olgunlaştırma sonunda sırasıyla 0.1 ve 0.3 g/100 ml olan sakaroz miktarı, bir önceki haftalara göre önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. 2. yılda ise 1. depolama ayına ait meyvelerde olgunlaştırmının son haftasına kadar 1.3-0.9 g/100 ml olarak belirlenen sakaroz miktarı, 4. haftada (0.2 g/100 ml) istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılıkla diğerlerinden daha düşük bulunmuştur. 2. ve 3. aylara ait meyvelerde ise bu durum 2. ve 3. haftalarda ortaya çıkmış ve bu değerler aylara göre sırasıyla 0.8-0.5 g/100 ml ve 0.9-0.7 g/100 ml olarak kaydedilmiştir. Depolamanın 4. ayına ait meyvelerde ise başlangıçta 1.5 g/100 ml olan sakaroz düzeyi, önemli düzeydeki bir farklılıkla olgunlaştırmının 1. haftasından itibaren 0.9 g/100 ml'ye düşmüş ve olgunlaştırma süresince aralarında istatistiksel bir farklılık bulunmaksızın 0.9-0.4 g/100 ml düzeyinde kalmıştır. 5. ayda ise 0.2-0.1 g/100 ml olarak kaydedilen değerler arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında belirlenen 0.5 ve 0.3 g/100 ml'lik değerler, diğerlerinden istatistiksel bakımdan önemli bir farklılıkla daha düşük bulunmuştur. 2. aya ait meyvelerde olgunlaştırma sırasında 0.4-0.1 g/100 ml, 3. aya ait meyvelerde 0.4-0.2 g/100 ml, 4. aya ait meyvelerde 0.4-0.2 g/100 ml arasında değişen sakaroz düzeyleri aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 2. yılda ise 1. aya ait meyvelerde 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında 1.0 ve 0.6 g/100 ml olan değerler, başlangıç (1.3 g/100 ml) ve 1. olgunlaştırma haftası (1.2 g/100 ml) değerlerine göre önemli düzeyde daha düşük iken, 2., 3. ve 4. depolama aylarına ait meyvelerde olgunlaştırma sırasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır. 2. aya ait meyvelerde bu değerler 0.5-0.3 g/100 ml, 3. aya ait meyvelerde 0.4-0.1 g/100 ml ve 4. aya ait meyvelerde 0.6-0.1 g/100 ml arasında değişmiştir. Araştırmanın 1. yılında sakaroz kapsamları bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar sadece depolamanın 2. ayına ait meyvelerde başlangıç değerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2. yılda ise depolamanın 2. ayında başlangıç, 3. ayında başlangıç ve 1. olgunlaştırma haftasında, 4. ayda da başlangıç, 1. ve 2. olgunlaştırma haftalarında Eşme çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.41 ve 4.42).

Olgunlaştırma sırasında meyvelerin glikoz kapsamları bakımından Eşme çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde 3. olgunlaştırma haftasında 3.2 g/100 ml olarak belirlenen değer, aynı istatistik grupta yer alan başlangıç (5.3 g/100 ml), 1. (5.1 g/100 ml) ve 2. (5.0 g/100 ml) haftalardan önemli düzeyde daha düşük olmuştur. Depolamanın 2. ayına ait meyvelerde 1. ve 2. olgunlaştırma haftalarında elde edilen 2.0 ve 1.8 g/100 ml'lik glikoz kapsamları, başlangıçtan (3.3 g/100 ml) daha düşük iken, 3. olgunlaştırma haftasına ait 0.8 g/100 ml'lik değer, depolamanın bu ayda elde edilen değerlerin önemli düzeyde en düşükü durumundadır. Depolamanın 3. ayına ait meyvelerde 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarındaki (1.9-0.9 g/100 ml) ve 4. ayda 1., 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarındaki (1.5-0.7 g/100 ml) glikoz kapsamları, diğerlerinden daha düşük bulunmuştur. 5. ayda ise olgunlaştırma ile birlikte (0.6 g/100 ml) glikoz miktarı önemli düzeyde düşmüştür. 2. yılda ise depolamanın 1. ayına ait meyvelerde 4. olgunlaştırma haftasında glikoz miktarı önemli düzeyde düşerek 0.8 g/100 ml olarak belirlenmiştir. 2. (4.3-3.1 g/100 ml), 4. (2.7-1.3 g/100 ml) ve 5. (1.2-2.0 g/100 ml) aylara ait meyvelerde Eşme çeşidinde, olgunlaştırmada kaydedilen değerler arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır. 3. aya ait meyvelerde ise olgunlaştırma sırasında elde edilen 3.5-1.8 g/100 ml'lik değerler, başlangıç (5.1 g/100 ml) ile önemli düzeyde farklı olmuştur (çizelge 4.41 ve 4.42). Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda, 1., 2. ve 3. depolama aylarına ait meyvelerde olgunlaştırma sırasında istatistiksel olarak önemli farklılıklarla elde edilen en düşük glikoz kapsamları sırasıyla 2.5 g/100 ml, 1.2 g/100 ml ve 0.6 g/100 ml ile olgunlaştırmının son haftalarında belirlenmiştir. 4. depolama ayında ise bu değer, olgunlaştırma sonunda 0.7 g/100 ml olarak ölçülmüş ve bir önceki haftaya ait 1.7 g/100 ml'lik değerle aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda 1. depolama ayına ait meyvelerde glikoz miktarı, 3. olgunlaştırma haftasında 1.6 g/100 ml'ye düşmüşse de bu değer 1. (2.9 g/100 ml) ve 2. (2.0 g/100 ml) haftalardaki değerlerden önemli düzeyde farklılık göstermiştir. 2. aya ait meyvelerde 1. olgunlaştırma haftasında 4.5 g/100 ml olarak

belirlenen glikoz miktarı, hem başlangıç hem de diğer olgunlaştırma haftalarından önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. 1.8-2.5 g/100 ml arasında değişen diğer değerler aynı istatistik grupta yer almıştır. 3. depolama ayına ait değerler (2.0-2.7 g/100 ml) ile 4. aya ait değerler (1.3-2.5 g/100 ml) arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Araştırmanın 1. yılında glikoz kapsamı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmazken, 2. yılda olgunlaştırma sırasında sadece 2. depolama ayına ait meyverde 3. olgunlaşma haftasında farklılık önemli olmuş ve Eşme çeşidi daha yüksek glikoz içermiştir (çizelge 4.41 ve 4.42).

Çizelge 4.41. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Sakaroz (g/100ml)		Glikoz (g/100ml)		Fruktoz (g/100ml)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	1.5 a* ÖD*	1.2 a ÖD	5.3 a ÖD	5.0 a ÖD	8.2 b A	9.1 a A
	1	1.4 a ÖD	1.3 a ÖD	5.1 a ÖD	5.3 a ÖD	11.1 a A	9.2 a B
	2	0.8 b ÖD	0.5 b ÖD	5.0 a ÖD	4.9 a ÖD	7.2 b A	7.3 b A
	3	0.7 b ÖD	0.3 b ÖD	3.2 b ÖD	2.5 b ÖD	5.1 c A	5.9 b A
2. ay	0	2.1 a A	1.4 a B	3.3 a ÖD	3.2 a ÖD	7.5 a A	8.2 a A
	1	0.7 b A	0.4 b A	2.0 b ÖD	3.1 a ÖD	7.9 a A	7.7 ab A
	2	0.6 b A	0.2 b A	1.8 b ÖD	2.6 b ÖD	4.9 b B	7.2 ab A
	3	0.2 b A	0.1 b A	0.8 c ÖD	1.2 c ÖD	3.9 b B	6.4 b A
3. ay	0	1.3 a ÖD	0.8 a ÖD	3.6 a ÖD	3.5 a ÖD	7.4 a A	7.3 a A
	1	0.8 ab ÖD	0.4 ab ÖD	2.5 ab ÖD	3.0 ab ÖD	8.0 a A	7.0 ab A
	2	0.7 b ÖD	0.3 ab ÖD	1.9 bc ÖD	2.1 b ÖD	7.8 a A	5.6 b B
	3	0.3 b ÖD	0.2 b ÖD	0.9 c ÖD	0.6 c ÖD	4.7 b A	3.2 c A
4. ay	0	1.0 a ÖD	0.9 a ÖD	2.7 a ÖD	2.3 a ÖD	5.0 c B	7.0 a A
	1	0.5 ab ÖD	0.4 ab ÖD	1.5 ab ÖD	1.7 ab ÖD	10.1 a A	7.9 a B
	2	0.7 a ÖD	0.2 b ÖD	1.3 b ÖD	0.7 b ÖD	6.8 b A	4.3 b B
	3	0.1 b	-	0.7 b ÖD	-	5.7 bc	-
5. ay	0	1.0 a	-	2.6 a	-	8.4 a	-
	1	0.3 b	-	0.6 b	-	1.9 b	-
LSD %5		0.5		1.2		1.5	

* $p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Olgunlaştırma sırasında meyvelerin fruktoz miktarı bakımından Eşme çeşidinde 1. yılda depolamanın 1., 3. ve 5. aylarında son olgunlaştırma haftasında, 5.1, 4.7 ve 1.9 g/100 ml olarak kaydedilen değerler, diğer olgunlaştırma haftalarından istatistiksel bakımdan önemli bir farklılıkla daha düşük bulunmuştur. Depolamanın 2. ayında bu durum, son olgunlaştırma haftası (3.9 g/100 ml) ve bir önceki 2. haftada (4.9 g/100 ml) ortaya çıkmıştır. 4. aya ait meyvelerde ise başlangıçta 5.0 g/100 ml olan fruktoz miktarı, olgunlaştırmanın 1. haftasında 10.1 g/100 ml'e yükselmiş ve daha sonra yeniden düşerek 3. ve 4. haftalarda istatistiksel düzeyde önemli bir farklılıkla sırasıyla 6.8 ve 5.7 g/100 ml olarak kaydedilmiştir. 2. yılda 1. depolama ayında bu defa başlangıçta ve 1. olgunlaştırma haftasında 6.4 ve 6.1 g/100 ml olan fruktoz miktarı, 2. ve 3. haftalarda 10.3 ve 9.7 g/100 ml ile istatistiksel olarak en yüksek düzeyine ulaşmış ve 4. haftada önemli düzeydeki bir farklılıkla 5.2 g/100 ml'e düşmüştür. 2. depolama ayı meyvelerinde 7.4-5.2 g/100 ml düzeylerinde değişen fruktoz kapsamı arasındaki farklılıklar önemsiz bulunurken, 3. ve 4. depolama aylarına ait meyvelerde 1. (5.6 ve 5.0 g/100 ml), 2. (5.4 ve 4.8 g/100 ml) ve 3. (5.1 ve 2.9 g/100 ml) olgunlaştırma haftalarında elde edilen değerler aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 5. depolama ayına ait meyvelerde de 2.7-1.3 g/100 ml arasında değişen fruktoz kapsamı arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda 1. depolama ayına ait meyvelerde 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında elde edilen 7.3 ve 5.9 g/100 ml'lik fruktoz kapsamı, diğer hafta değerlerine göre önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. 2. depolama ayında en düşük değer, 3. haftada 6.4 g/100 ml olarak belirlenmişse de bu değer, 1. (7.7 g/100 ml) ve 2. (7.2 g/100 ml) hafta değerleri ile aynı istatistik grupta yer almıştır. 3. aya ait meyvelerde ise olgunlaşma sırasında elde edilen en düşük fruktoz miktarı 3.2 g/100 ml ile 3. haftada ölçülmüştür. 4. depolama ayına ait meyvelerde de son

olgunlaştırma haftasında fruktoz miktarı (4.3 g/100 ml) istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılıkla daha düşük bulunmuştur. 2. yılda 1. depolama ayına ait meyvelerde fruktoz miktarı, 2. (5.0 g/100 ml) ve 3. (3.9 g/100 ml) olgunlaştırma haftalarında önemli miktarda düşüş gösterirken, 2. depolama ayına ait meyvelerde 2. haftada 11.7 g/100 ml ile başlangıça (4.3 g/100 ml) ve 1. haftaya (6.2 g/100 ml) göre önemli düzeyde artış ve 3. haftada tekrar düşüş (4.1 g/100 ml) göstermiştir. 3. depolama ayında 6.3-4.6 g/100 ml düzeyinde değişen fruktoz kapsamları arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 4. aya ait meyvelerde ise başlangıçta 7.9 g/100 ml olan fruktoz miktarı, 1. olgunlaştırma haftasında 5.0 g/100 ml'e ve 2. haftada ise 2.0 g/100 ml'e düşmüştür. Bu değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir. Araştırmanın 1. yılında 1. depolama ayına ait meyvelerde olgunlaştırmanın 1. haftasında, 3. ayda 2. haftada ve 4. ayda 1. ve 2. haftada Eşme çeşidi daha yüksek fruktoz miktarına sahip olurken, 2. depolama ayına ait meyvelerde 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında, 4. aya ait meyvelerde ise olgunlaştırma başlangıcında Çukurgöbek çeşidi daha yüksek değerlere sahip bulunmuştur. 2. yılda 1. ayda 2. ve 3. haftalarda 2. ve 3. aylarda başlangıçta Eşme ayvasında fruktoz miktarı daha yüksek iken, bu durum 2. depolama ayına ait meyvelerde 2. olgunlaştırma haftasında Çukurgöbek çeşidinde gözlenmiştir. 4. ay meyvelerinde ise olgunlaştırma sırasında çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar önemsiz olmuştur (çizelge 4.41 ve 4.42).

Çizelge 4.42. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	1.3 a *ÖD*	1.3 a ÖD	3.7 a ÖD	3.9 a ÖD	6.4 b A	7.5 ab A
	1	1.2 a ÖD	1.2 a ÖD	2.4 ab ÖD	2.9 ab ÖD	6.1 b A	8.5 a A
	2	1.0 a ÖD	1.0 ab ÖD	2.2 bc ÖD	2.0 ab ÖD	10.3 a A	5.0 bc B
	3	0.9 a ÖD	0.6 b ÖD	1.8 c ÖD	1.6 b ÖD	9.7 a A	3.9 c B
	4	0.2 b	-	0.8 c	-	5.2 b	-
2. ay	0	1.4 a A	0.5 öd B	4.3 öd A	2.3 b B	7.4 öd A	4.3 b B
	1	1.0 a A	0.5 öd A	3.3 öd A	4.5 a A	5.5 öd A	6.2 b A
	2	0.8 b A	0.6 öd A	3.1 öd A	2.5 b A	7.6 öd B	11.7 a A
	3	0.5 b A	0.3 öd A	3.9 öd A	1.8 b B	5.2 öd A	4.1 b A
3. ay	0	1.4 a A	0.4 öd B	5.1 a A	2.1 öd B	7.9 a A	5.1 öd B
	1	1.4 a A	0.3 öd B	3.5 b A	2.7 öd A	5.6 ab A	6.3 öd A
	2	0.9 ab A	0.3 öd A	3.0 b A	2.4 öd A	5.4 b A	4.6 öd A
	3	0.7 b A	0.1 öd A	1.8 b A	2.0 öd A	5.1 b A	5.3 öd A
4. ay	0	1.5 a A	0.6 öd B	2.7 öd ÖD	2.5 öd ÖD	8.0 a ÖD	7.9 a ÖD
	1	0.9 b A	0.2 öd B	2.0 öd ÖD	2.0 öd ÖD	5.0 b ÖD	5.0 b ÖD
	2	0.9 b A	0.1 öd B	1.8 öd ÖD	1.3 öd ÖD	4.8 b ÖD	2.0 c ÖD
	3	0.4 b	-	1.3 öd	-	2.9 b	-
5. ay	0	0.2 öd	-	1.2 öd	-	2.7 öd	-
	1	0.1 öd	-	1.8 öd	-	2.5 öd	-
	2	0.1 öd	-	2.0 öd	-	1.3 öd	-
LSD %5		0.5		1.4		2.7	

*p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ayvaların sitrik ve malik asit bileşimi

Ayva çeşitlerinin organik asit miktarı her iki yılda da tüm depolama aylarının olgunlaştırma haftaları boyunca bir düşüş eğilimi göstermiştir. Eşme çeşidi meyvelerinde 1. yılda 1., 2., 3., 4. ve 5. depolama aylarında olgunlaştırma başlangıcında sırasıyla 21.3, 16.4, 10.0, 10.6 ve 10.2 mg/100 ml olarak ölçülen sitrik asit kapsamları, olgunlaştırma haftaları sonunda aylara göre sırasıyla 2.8, 1.2, 1.9, 1.7 ve 3.1 mg/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değerler ile başlangıç değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2. yılda da benzer seyir izleyen sitrik asit değerleri, 1., 2., 3., 4. ve 5. depolama aylarının olgunlaştırma başlangıcında sırasıyla 47.7, 40.7, 37.8, 33.5 ve 22.6 mg/100 ml olarak

belirlenmiş, olgunlaştırma haftaları sonunda ise sırasıyla 8.4, 19.0, 9.5, 5.8 ve 9.3 mg/100 ml değerlerine düşmüştür. Bu değerler ile olgunlaştırma başlangıç değerleri arasındaki farklılıklar da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Benzer değişimler Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde de gözlenmiş ve 1., 2., 3. ve 4. depolama aylarına ait meyvelerin son olgunlaştırma haftaları değerleri 1. yılda aylara göre sırasıyla 1.3, 0.7, 0.4 ve 0.4 mg/100 ml; 2. yılda ise 39.8, 20.3, 4.7 ve 6.4 mg/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değerler her iki yıl için de olgunlaştırma başlangıç değerlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Çeşitler arasında sitrik asit miktarı yönünden gözlenen farklılıkların, her iki yılda da tüm depolama ayları olgunlaştırma haftaları için istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. 1. yılda genel olarak Eşme çeşidi; 2. yılda 1. ve 2. depolama aylarına ait meyvelerde Çukurgöbek, 3. ve 4. aylarda ise Eşme çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.43 ve 4.44).

Çizelge 4.43. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	21.3 a* A*	6.5 a B	451.1 a A	333.7 a B
	1	14.3 b A	4.3 ab B	396.9 ab A	282.0 a B
	2	6.4 c A	2.5 b B	326.6 b A	131.3 b B
	3	2.8 d A	1.3 b A	344.9 b A	101.6 b B
2. ay	0	16.4 a A	6.8 a B	326.5 a A	215.9 a B
	1	4.9 b A	4.1 ab A	246.3 b A	160.1 a B
	2	2.7 bcA	2.6 bc A	123.0 c A	58.9 b A
	3	1.2 c A	0.7 c A	93.2 c A	58.5 b A
3. ay	0	10.0 a A	6.2 a B	312.6 a A	230.7 a B
	1	7.3 ab A	3.5 ab B	165.9 b A	126.6 b A
	2	4.1 bc A	2.1 b A	60.0 c A	48.3 c A
	3	1.9 c A	0.4 b A	8.1 c A	27.5 c A
4. ay	0	10.6 a A	5.3 a B	279.4 a A	127.3 a B
	1	5.4 b A	2.9 ab A	135.8 b A	91.3 abA
	2	3.0 bcA	0.4 b A	69.7 bcA	22.5 b A
	3	1.7 c	-	15.5 c	-
5. ay	0	10.2 a	-	144.7 a	-
	1	3.1 b	-	44.3 b	-
LSD %5		3.2		76.6	

*p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ayva çeşitlerinin malik asit kapsamı, depolama ayları içindeki olgunlaştırma haftalarında sürekli düşüş göstermiştir. Eşme çeşidinde 1. yılda genel olarak tüm depolama aylarına ait meyvelerin başlangıç değerleri, olgunlaştırma haftalarından istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu yılda en düşük malik asit değeri, 3. depolama ayının son olgunlaştırma haftasında 8.1 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. 2. yılda yine her depolama ayının son olgunlaştırma haftasında daha düşük düzeylerde kaydedilen malik asit miktarı, olgunlaştırma başlangıç değerlerinden istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Bu yıl için Eşme çeşidinde en düşük malik asit değeri, 52.4 mg/100 ml olarak 1. depolama ayının 4. olgunlaştırma haftası sonunda belirlenmiştir. Bu değer, diğer olgunlaştırma haftalarından istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (çizelge 4.43 ve 4.44). Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde 1. yılda istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla en düşük malik asit değeri, 4. depolama ayının 2. olgunlaştırma haftası sonunda 22.5 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. 2. yılda ise en düşük malik asit düzeyi, 113.8 mg/100 ml olarak 2. depolama ayının 3. olgunlaştırma haftasında elde edilmiştir. Çeşitlerin malik asit kapsamı arasında ortaya çıkan farklılıkların 1. ve 2. yıllarda önemli olduğu durumlarda, Eşme çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.43 ve 4.44).

Çizelge 4.44. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	47.7 a* B*	63.5 a A	624.0 a A	519.8 a B
	1	39.5 b A	53.9 b A	428.2 b A	436.1 b A
	2	29.0 c B	45.5 c A	315.3 c A	342.7 c A
	3	17.4 d B	39.8 d A	113.3 d B	257.3 d A
	4	8.4 e	-	52.4 e	-
2. ay	0	40.7 a B	51.3 a A	541.2 a A	468.1 a B
	1	35.5 a B	42.2 b A	383.5 b A	350.0 b A
	2	29.4 b A	34.2 c A	239.2 c A	180.8 c B
	3	19.0 c A	20.3 d A	104.2 d A	113.8 d A
3. ay	0	37.8 a A	30.2 a B	420.4 a A	351.8 a B
	1	31.6 b A	13.4 b B	351.4 b A	240.5 b B
	2	22.1 c A	9.5 bc B	302.6 b A	176.1 c B
	3	9.5 d A	4.7 c A	175.7 c A	121.9 c A
4. ay	0	33.5 ab A	23.8 a B	462.8 a A	293.4 a B
	1	22.5 b A	14.5 b B	344.3 b A	218.6 b B
	2	13.0 c A	6.4 c B	238.8 c A	155.4 c B
	3	5.8 d	-	158.1 d	-
5. ay	0	22.6 a	-	350.4 a	-
	1	15.3 b	-	235.5 b	-
	2	9.3 c	-	166.5 c	-
LSD %5		5.3		54.9	

* $p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ağırlık kaybı, meyve tadı ve meyve eti kararması

Eşme çeşidi meyvelerinin ağırlık kayıpları 1. ve 2. yılda depolama aylarındaki olgunlaştırma haftalarının ilerlemesine paralel olarak artış göstermiştir. 1. yılda 1., 2., 3., 4. ve 5. depolama aylarına ait meyvelerin olgunlaştırılmaları sırasında son olgunlaştırma haftasında sırasıyla %3.4, %3.9, %5.1, %5.2 ve % 2.9 olarak en yüksek düzeyde belirlenen ağırlık kayıpları, 5. ay dışındaki diğer tüm depolama aylarında hem olgunlaştırma başlangıcı hem de 1. olgunlaştırma haftaları değerlerinden, 5. ayda ise başlangıç değerinden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. 2. yılda ise 1., 2., 3., 4., ve 5. depolama aylarının olgunlaştırma haftaları sonunda sırasıyla %2.9, %3.0, %3.4, %3.5, ve %2.9 olarak kaydedilen ağırlık kaybı değerleri, 1. depolama ayı için olgunlaştırma başlangıcı, 1. ve 2. olgunlaştırma haftaları, 2., 3. ve 4. aylar için diğer tüm olgunlaştırma haftaları ve 5. ay için ise yalnız olgunlaştırma başlangıcı değerinden istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla daha yüksek belirlenmiştir. Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde ise 1. yılda 1., 2., 3. ve 4. depolama aylarında olgunlaştırma sonunda sırasıyla %3.7, %4.9, %4.9, ve %4.4 düzeyindeki ağırlık kaybı değerleri, tüm depolama aylarında olgunlaştırma başlangıcı ve 1. olgunlaştırma haftası değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksek olmuştur. 2. yılda oluşan değişimler 1. yıla benzer bir nitelik taşımıştır. Yine 1., 2., 3. ve 4. ayların son olgunlaştırma haftasında sırasıyla %3.2, %3.0, %3.5 ve %2.8 olarak ölçülen ağırlık kaybı oranları, tüm depolama aylarına ait meyvelerde başlangıç ve 1. olgunlaştırma haftası değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. Araştırmanın 1. yılında depolamanın 2. ayında 1. ve 3. olgunlaştırma haftalarında ve 3. ayın 1. olgunlaştırma haftasında ağırlık kaybı, Çukurgöbek çeşidinde daha yüksek oranlarda ortaya çıkarken; 2. yılda 1. depolama ayına ait meyvelerde 1. olgunlaştırma haftasında Eşme, 3. haftasında Çukurgöbek, 2. ayda 1. ve 2. haftada ve 3. ayda 1. haftada Çukurgöbek çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.45 ve 4.46).

Her iki araştırma yılı ve ayva çeşidi için, meyvelere verilen tat puanları depolama ayları ve olgunlaştırma haftalarının ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiş ve genel olarak son olgunlaştırma haftasındaki puanlar, olgunlaştırma başlangıç puanlarından istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur. Eşme

çeşidinde 1. yılda en düşük tat puanları, 1.3 ile 4. ayın son olgunlaştırma haftasında; 2. yılda ise yine aynı değer ile 3. ve 4. ayların son olgunlaştırma haftasında alınmıştır. Çukurgöbek çeşidinde ise en düşük tat değerlerine, 1. yılda 1.4 ile 4. ayın son olgunlaştırma haftasında, 2. yılda ise 1.0 ile 2. ayın 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında, 3. ayın ise son olgunlaştırma haftasında ulaşılmıştır. Tat puanları bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar, 1. yılda istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 2. yılda yalnız, 1., 2. ve 3. ayların olgunlaştırma haftalarında istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve Eşme çeşidi daha yüksek puanlar almıştır (çizelge 4.45 ve 4.46).

Çizelge 4.45. Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı, meyve tadı ve meyve eti kararomasında oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Ağırlık kaybı (%)		Meyve tadı (1-5 puan)		Meyve eti kararması (%)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	0.0 c *	0.0 c *	5.0 a ÖD	4.8 a ÖD	0.0 öd ÖD	0.0 b ÖD
	1	1.7 b ÖD*	1.8 b ÖD	4.4 ab ÖD	4.8 a ÖD	0.0 öd ÖD	0.0 b ÖD
	2	3.0 b ÖD	3.2 a ÖD	3.6 b ÖD	3.8 ab ÖD	0.0 öd ÖD	0.0 b ÖD
	3	3.4 a ÖD	3.7 a ÖD	2.3 b ÖD	2.8 b ÖD	0.0 öd ÖD	10.0 a ÖD
2. ay	0	0.0 d A	0.0 c A	5.0 a ÖD	4.6 a ÖD	0.0 b A	0.0 b A
	1	2.2 c B	3.0 b A	4.0 ab ÖD	3.5 a ÖD	0.0 b A	0.0 b A
	2	3.0 b A	4.2 a A	2.9 b ÖD	3.0 ab ÖD	3.3 b B	10.0 a A
	3	3.9 a B	4.9 a A	2.1 b ÖD	1.8 b ÖD	10.0 a A	10.0 a A
3. ay	0	0.0 c A	0.0 d A *	4.8 a ÖD	4.0 a ÖD	20.0 a B	33.3 ab A
	1	2.3 b B	3.1 c A	3.1 ab ÖD	3.0 a ÖD	3.3 b B	26.7 b A
	2	4.4 a A	4.0 b A	2.3 b ÖD	2.5 ab ÖD	26.7 a B	40.0 a A
	3	5.1 a A	4.9 a A	1.8 b ÖD	1.8 b ÖD	20.0 a B	43.3 a A
4. ay	0	0.0 c	0.0 c	4.5 a ÖD	3.1 a ÖD	13.3 b B	40.0 b A
	1	3.2 b ÖD	3.3 b ÖD	3.7 ab ÖD	2.4 ab ÖD	20.0 a B	40.0 b A
	2	4.7 a ÖD	4.4 a ÖD	2.6 b ÖD	1.4 b ÖD	16.7 b B	53.3 a A
	3	5.2 a	-	1.3 b	-	23.3 a	-
5. ay	0	0.0 b	-	3.8 a	-	33.3 a	-
	1	2.9 a	-	2.4 b	-	23.3 b	-
LSD %5		3.1				7.4	

*p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Meyve eti kararması, Eşme çeşidinde 1. yılda 2. depolama ayından sonra belirginleşmiş ve 2., 3., 4. ve 5. ayların olgunlaştırma haftaları sonunda sırasıyla %10.0, %20.0, %23.3 ve %23.3 olarak kaydedilmiştir. Bu değerler, depolamanın 2. ve 4. aylarında başlangıç değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. 2. yılda 1. ve 2. depolama aylarının son haftaları (%6.7), 3. ayın ise tüm olgunlaştırma haftalarında başlangıca göre istatistiksel olarak önemli düzeyde meyve eti kararması gözlenmiştir. Bu yıl için en yüksek meyve eti kararması verileri, depolamanın 4. ayına ait meyvelerde %10.0-20.0 oranlarında ortaya çıkmış ve bu değerler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda 1. depolama ayının 3. olgunlaştırma haftası, 2. ayın 2. ve 3. olgunlaştırma haftaları, 4. ayın ise 2. olgunlaştırma haftasında başlangıca göre önemli düzeyde daha yüksek meyve eti kararması meydana gelmiştir. Bu çeşitte 1. yılda en yüksek meyve eti kararması 4. ayın 2. olgunlaştırma haftasında %53.3 olarak belirlenmiş ve bu değer, 4. aya ait diğer haftalardan istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. 2. yılda ise 2. depolama ayından itibaren tüm olgunlaştırma haftalarında meyve eti kararmaları saptanmıştır. Bununla birlikte en yüksek değer %30 olarak 4. depolama ayının olgunlaştırma başlangıcında belirlenmiş ve bu değer, bu aya ait diğer haftalardan istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. Çeşitlerin meyve eti kararması verileri arasında ortaya çıkan farklılıklar, 1. yılda 2. ayın 2. olgunlaştırma haftası, 3. ve 4. depolama aylarının da tüm olgunlaştırma haftaları; 2. yılda ise 2. depolama ayının 1. ve 2. olgunlaştırma haftaları, 3. depolama ayının 2. ve 3. olgunlaştırma haftaları, 4. depolama ayının da olgunlaştırma başlangıcı değerleri için istatistiksel düzeyde önemli bulunmuş ve iç kararması Çukurgöbek'e göre Eşme çeşidinde daha düşük oranlarda ortaya çıkmıştır (çizelge 4.45 ve 4.46).

Çizelge 4.46. Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı, meyve tadı ve meyve eti kararımada oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Ağırlık kaybı (%)		Meyve tadı (1-5 puan)		Meyve eti kararması (%)	
		Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. ay	0	0.0 c	0.0 d	5.0 a A	5.0 a A	0.0 b ÖD	0.0 öd ÖD
	1	1.7 b A*	1.3 c B	4.3 ab A	3.7 ab A	0.0 b ÖD	0.0 öd ÖD
	2	2.1 b A	2.5 b A	4.0 bc A	2.7 bc B	0.0 b ÖD	0.0 öd ÖD
	3	2.6 a B	3.2 a A	3.0 c A	1.3 c B	0.0 b ÖD	0.0 öd ÖD
	4	2.9 a	-	2.0 c	-	6.7 a	-
2. ay	0	0.0 c	0.0 c	5.0 a A	4.7 a A	0.0 b A	3.3 b A
	1	1.5 c B	2.5 b A	4.3 a A	2.7 abB	0.0 b B	10.0 a A
	2	2.3 b B	2.8 ab A	2.7 b A	1.0 b B	0.0 b B	10.0 a A
	3	3.0 a A	3.0 a A	2.0 b A	1.0 b B	6.7 a A	10.0 a A
3. ay	0	0.0 d	0.0 c	5.0 a A	4.0 a B	0.0 b A	3.3 b A
	1	1.7 c B	2.7 b A	4.3 a A	2.7 abB	6.7 a A	10.0 a A
	2	2.7 b A	3.1 ab A	2.7 b A	1.7 bcA	6.7 a B	16.7 a A
	3	3.4 a A	3.5 a A	1.3 b A	1.0 c A	6.7 a B	20.0 a A
4. ay	0	0.0 d	0.0 c	3.7 a ÖD	3.3 a ÖD	13.3 öd B	30.0 a A
	1	2.2 c ÖD	2.1 b ÖD	2.7 ab ÖD	2.3 ab ÖD	16.7 öd A	16.7 b A
	2	2.9 b ÖD	2.8 a ÖD	1.7 ab ÖD	1.7 b ÖD	20.0 öd A	23.3 b A
	3	3.5 a	-	1.3 b	-	10.0 öd	-
5. ay	0	0.0 b	-	4.0 a	-	10.0 öd	-
	1	2.6 a	-	3.0 ab	-	13.3 öd	-
	2	2.9 a	-	2.0 b	-	20.0 öd	-
LSD %5		3.0				8.9	

* $p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

4.3.2. Elma çeşitlerinde oluşan değişimler

İçsel ve dışsal etilen, ACC-O aktivitesi, solunum şiddeti

Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ayında en yüksek İE düzeyi 3. olgunlaştırma haftasında 321.6 $\mu\text{l/l}$, 2. ayda 2. ve 3. haftalarda 133.4 ve 142.4 $\mu\text{l/l}$, 3. ve 4. aylarda 1. (162.7 ve 195.4 $\mu\text{l/l}$) ve 2. (171.6 ve 204.6 $\mu\text{l/l}$) haftalarda, 5. ayda ise 1. haftada 401.7 $\mu\text{l/l}$ olarak belirlenmiştir. Bu değerler diğer haftalara ait İE düzeylerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Depolamanın 6. ayında ise olgunlaştırma ile elde edilen 149.9 $\mu\text{l/l}$ 'lik değer, başlangıç değerinden (121.3 $\mu\text{l/l}$) önemli düzeyde farklı bulunmamıştır. 2. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde başlangıç ve olgunlaştırma süresince elde edilen İE düzeyleri (15.3-80.0 $\mu\text{l/l}$) arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir. 2. ayda ise olgunlaştırmayla birlikte 275.8-248.4 $\mu\text{l/l}$ arasında değişen İE düzeyleri aynı istatistik grup içerisinde yer almış ve bu değerler, başlangıç değerinden (74.5 $\mu\text{l/l}$) önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Depolamanın 3. ayında İE, olgunlaştırma sonunda en yüksek düzeyine 561.6 $\mu\text{l/l}$ ile ulaşmıştır. 4. ve 5. aylarda olgunlaştırma süresince 231.9-151.7 $\mu\text{l/l}$ ile 259.9-152.7 $\mu\text{l/l}$ arasında değişen değerler, başlangıca göre daha yüksek olmuştur. 6. ve 7. aylarda ise önemli düzeyde en yüksek İE değerlerine 1. olgunlaştırma haftasında 363.9 ve 162.0 $\mu\text{l/l}$ olarak ulaşılmıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ayında en yüksek İE düzeyleri 2. (136.3 $\mu\text{l/l}$) ve 3. (127.9 $\mu\text{l/l}$) olgunlaştırma haftalarında elde edilmiştir. 2. ayda ise olgunlaştırmının son haftasında İE düzeyi 25.1 $\mu\text{l/l}$ ile en düşük olarak belirlenmiştir. 3. ve 4. aylarda da İE düzeyi son haftalarda 20.0 $\mu\text{l/l}$ ve 20.9 $\mu\text{l/l}$ ile en düşük olarak saptanmıştır. Depolamanın 5. ayında 1. (125.3 $\mu\text{l/l}$) ve 2. (114.7 $\mu\text{l/l}$) haftalar, başlangıca (61.1 $\mu\text{l/l}$) göre önemli düzeyde daha yüksek İE değerlerine sahip olmuştur. 6. ayda ise başlangıç (70.7 $\mu\text{l/l}$) ve 1. olgunlaştırma haftası (100.0 $\mu\text{l/l}$) değerleri, aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda depolamanın 1. (20.0-43.3 $\mu\text{l/l}$), 3. (39.8-152.4 $\mu\text{l/l}$), 4. (49.7-146.5 $\mu\text{l/l}$), 5. (72.5-110.5 $\mu\text{l/l}$), 6. (62.0-94.8 $\mu\text{l/l}$) ve 7. (24.4-45.7 $\mu\text{l/l}$) aylarına ait meyvelerde başlangıç ve olgunlaştırma sırasında elde edilen değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Sadece 2. depolama ayında başlangıç değeri (35.8 $\mu\text{l/l}$), olgunlaştırmının ilerlemesiyle birlikte yükselmiştir. Araştırmanın 1. yılında tüm depolama aylarında olgunlaştırma sırasında Starkspur Golden Delicious çeşidi, Starkrimson Delicious

çeşidine göre istatistiksel olarak daha yüksek İE düzeylerine sahip olmuştur. 2. yılda 1. ve 4. depolama aylarında çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmazken, 2. ayda 1., 2. ve 3. haftalarda; 3. ayda 2. ve 3. haftalarda; 5. ve 7. aylarda 1. haftada, 6. ayda 1. ve 2. haftalarda çeşitler arasındaki farklılık önemli olmuş ve Starkspur Golden Delicious meyveleri daha yüksek İE düzeyi içermiştir (çizelge 4.47 ve 4.48).

DE bakımından Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda 1. depolama ayına ait meyvelerde 1. haftada (131.0 µl/kg/h), 2. depolama ayında ise 2. (124.4 µl/kg/h) ve 3. (120.0 µl/kg/h) haftalarda daha yüksek değerler elde edilmiştir. Depolamanın 3. (78.2 µl/kg/h), 5. (161.6 µl/kg/h) ve 6. (71.6 µl/kg/h) aylarında ise istatistiksel olarak en yüksek değerlere olgunlaştırmanın 1. haftasında ulaşılmıştır. 4. depolama ayında 1. (56.7 µl/kg/h) ve 2. (62.8 µl/kg/h) haftalarda elde edilen değerler, önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 2. yılda DE düzeyi bakımından 1. (8.4-41.4 µl/kg/h) ve 4. (77.6-103.1 µl/kg/h) depolama aylarında elde edilen değerler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolamanın 2. ayında aynı istatistik grupta yer alan ve 125.6-136.0 µl/kg/h arasında değişen DE düzeyleri, başlangıç değerinden (28.4 µl/kg/h) önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 3. (293.1 µl/kg/h), 5. (125.2 µl/kg/h), 6. (174.4 µl/kg/h) ve 7. (104.0 µl/kg/h) aylarda en yüksek DE değerleri önemli düzeyde bir farklılıkla 1. olgunlaştırma haftasında elde edilmiştir. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda 1. depolama ayına ait meyvelerde 2. (58.0 µl/kg/h) ve 3. (52.1 µl/kg/h) olgunlaştırma haftalarında önemli düzeyde daha yüksek bulunan DE değerleri, 2., 3. ve 4. aylarda olgunlaştırmayla birlikte önemli düzeyde değişmemiştir. 2. ayda bu değer 16.3-43.5 µl/kg/h, 3. ayda 12.4-26.4 µl/kg/h ve 4. ayda 12.4-14.8 µl/kg/h arasında oluşmuştur. 5. ve 6. aylarda ise olgunlaştırma sırasında DE değerleri, başlangıca göre önemli düzeyde artmıştır (çizelge 4.47 ve 4.48).

Çizelge 4.47. Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O Aktivitesi (µl/l)		SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	
		SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	70.1 c A	34.8 b B	21.1 c A	14.9 b B	31.9 c A	2.9 b B	3.5 c A	2.0 d B
	1	67.7 c A	37.7 b B	131.0 a A	9.7 b A	62.3 abA	11.3 abB	8.9 a A	8.6 a A
	2	273.9 b A	136.3 a B	107.8 abA	58.0 a B	47.3 bcA	15.4 abB	6.2 b A	6.6 b A
	3	321.6 a A	127.9 a B	80.9 b A	52.1 a B	75.3 a A	22.2 a B	3.5 c B	4.8 c A
2. ay	0	53.9 c A	29.1 ab B	36.4 c A	16.3 öd A	15.5 d A	6.5 c A	1.6 d A	1.3 c A
	1	92.5 b A	43.5 ab B	70.1 b A	38.0 öd B	61.9 c A	13.1 bcB	10.1 a A	7.4 a B
	2	133.4 a A	62.9 a B	124.4 a A	43.5 öd B	103.1 b A	25.5 abB	6.8 b A	7.1 a A
	3	142.4 a A	25.1 b B	120.0 a A	40.5 öd B	131.2 a A	39.8 a B	3.3 c B	4.9 b A
3. ay	0	75.0 b A	41.3 c B	31.8 b A	15.5 öd A	48.7 b A	11.6 b B	1.8 d A	1.1 c A
	1	162.7 a A	129.5 a B	78.2 a A	26.4 öd B	63.5 abA	24.4 b B	11.9 a A	8.6 a B
	2	171.6 a A	92.3 b B	26.6 b A	12.4 öd A	75.3 a A	41.8 a B	9.2 b A	8.4 a A
	3	81.8 b A	20.0 c B	21.2 b A	22.4 öd A	68.0 a A	46.9 a B	3.1 c B	5.5 b A
4. ay	0	58.7 c A	41.2 ab A	17.8 c A	13.7 öd A	68.5 c A	16.7 c B	1.2 d A	1.2 b A
	1	195.4 a A	60.4 a B	56.7 abA	14.0 öd B	100.7 b A	33.0 b B	6.9 a A	3.7 a B
	2	204.6 a A	61.2 a B	62.8 a A	12.4 öd B	115.7 b A	37.5 abB	5.5 b A	3.8 a B
	3	144.2 b A	20.9 b B	27.6 bcA	14.8 öd A	141.3 a A	51.6 a B	3.3 c A	4.2 a A
5. ay	0	66.0 c A	61.1 b B	35.2 c A	12.3 b A	57.7 c A	28.5 öd B	1.1 c A	1.0 c A
	1	401.7 a A	125.3 a B	161.6 a A	59.4 a B	75.1 b A	32.5 öd B	7.6 a A	6.4 a B
	2	332.6 b A	114.7 a B	119.3 b A	60.0 a B	110.5 a A	43.3 öd B	6.0 b A	5.2 b A
6. ay	0	121.3 a A	70.7 a B	50.9 b A	20.7 b B	45.4 b A	35.0 öd A	1.6 b ÖD	1.4 b ÖD
	1	149.9 a A	100.0 a B	71.6 a A	64.2 a A	135.4 a A	39.8 öd B	7.3 a ÖD	7.1 a ÖD
LSD %5			34.4		29.6		16.0		1.1

*p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

2. yılda 1. depolama ayına ait meyvelerin olgunlaştırılması sırasında 10.8-19.4 µl/kg/h, 5. ayda 16.5-47.6 µl/kg/h ve 7. ayda 21.0-49.5 µl/kg/h arasında değişen DE düzeyleri aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. aya ait meyvelerde 1. olgunlaştırma haftasında elde edilen 51.4 µl/kg/h'lik DE düzeyinin başlangıç (7.0 µl/kg/h) dışında diğer haftalar ile arasında ortaya çıkan farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 3. depolama ayında ise başlangıçta 10.2 µl/kg/h olan DE, 1. olgunlaştırma haftasında önemli düzeyde yükselerek 36.7 µl/kg/h düzeyine ulaşmış, 2. haftada tekrar düşmüş (20.6 µl/kg/h) ve son haftada 66.0 µl/kg/h olarak belirlenmiştir. 4. ayda ise en yüksek DE, istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla 1. (67.2

$\mu\text{l/kg/h}$) ve 2. ($48.7 \mu\text{l/kg/h}$) olgunlaştırma haftalarında elde edilmiştir. 6. ayda ise olgunlaştırmanın son haftası olan 2. haftada önemli düzeyde en düşük DE değeri $42.1 \mu\text{l/kg/h}$ olarak kaydedilmiştir. Araştırmanın 1. yılında 1. depolama ayında olgunlaştırma başlangıcı, 2. ve 3.; 2. ayda 1., 2. ve 3.; 3. ayda 1.; 4. ve 5. aylarda 1. ve 2.; 6. ayda ise başlangıç haftalarında DE düzeyi bakımından çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiş ve Starkspur Golden Delicious meyveleri daha yüksek değerlere sahip olmuştur. 2. yılda ise 2. ayda 1., 2. ve 3. haftalarda; 3., 4. ve 6. aylarda tüm haftalarda; 5. ayda 1. ve 2. haftalarda ve 7. ayda 1. haftada Starkspur Golden Delicious çeşidi daha yüksek DE düzeylerine sahip olmuştur (çizelge 4.47 ve 4.48).

Çizelge 4.48. Elma çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	İE ($\mu\text{l/l}$)		DE ($\mu\text{l/kg/h}$)		ACC-O Aktivitesi ($\mu\text{l/l}$)		SŞ ($\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$)	
		SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	15.3 $\text{öd}^* \text{ÖD}^*$	22.9 $\text{öd} \text{ÖD}$	8.4 $\text{öd} \text{ÖD}$	11.1 $\text{öd} \text{ÖD}$	5.2 c A	1.4 c A	1.5 d A	2.2 d A
	1	86.7 $\text{öd} \text{ÖD}$	43.3 $\text{öd} \text{ÖD}$	41.4 $\text{öd} \text{ÖD}$	19.4 $\text{öd} \text{ÖD}$	21.1 b A	12.5 b A	11.6 a A	10.1 a B
	2	82.6 $\text{öd} \text{ÖD}$	27.8 $\text{öd} \text{ÖD}$	35.8 $\text{öd} \text{ÖD}$	12.2 $\text{öd} \text{ÖD}$	46.8 a A	13.5 ab B	7.2 b A	6.7 b A
	3	80.0 $\text{öd} \text{ÖD}$	20.0 $\text{öd} \text{ÖD}$	31.0 $\text{öd} \text{ÖD}$	10.8 $\text{öd} \text{ÖD}$	17.9 b A	21.6 a A	4.9 c A	3.4 c B
2. ay	0	74.5 b A	35.8 b A	28.4 b A	7.0 b A	26.4 c A	11.8 c B	1.2 d A	1.1 c A
	1	275.8 a A	164.7 a B	129.6 a A	51.4 a B	37.6 b A	22.2 b B	7.0 a A	5.5 a B
	2	264.8 a A	120.9 ab B	136.0 a A	35.5 ab B	75.1 a A	31.7 a B	4.0 b A	2.2 b B
	3	248.4 a A	96.6 ab B	125.6 a A	24.0 ab B	22.1 c B	30.9 a A	2.3 c A	1.8 bcA
3. ay	0	97.2 c A	39.8 $\text{öd} \text{A}$	91.1 c A	10.2 b B	42.5 b A	21.4 c B	0.7 d A	0.7 c A
	1	259.2 b A	152.4 $\text{öd} \text{A}$	293.1 a A	36.7 ab B	58.5 a A	22.8 c B	8.2 a A	5.2 a B
	2	330.4 b A	125.4 $\text{öd} \text{B}$	79.6 c A	20.6 b B	41.5 b A	42.2 a A	3.1 c A	2.3 b A
	3	561.6 a A	88.7 $\text{öd} \text{B}$	168.2 b A	66.0 a B	33.1 c A	31.6 b A	6.6 b A	5.1 a B
4. ay	0	103.4 b ÖD	49.7 $\text{öd} \text{ÖD}$	95.0 $\text{öd} \text{A}$	20.0 b B	62.9 b A	18.8 bc B	1.1 d ÖD	0.7 c ÖD
	1	231.9 a ÖD	146.5 $\text{öd} \text{ÖD}$	103.1 $\text{öd} \text{A}$	67.2 a B	85.1 a A	33.1 a B	5.2 a ÖD	5.3 a ÖD
	2	214.9 ab ÖD	123.8 $\text{öd} \text{ÖD}$	97.0 $\text{öd} \text{A}$	48.7 ab B	63.5 b A	21.5 b B	3.7 b ÖD	3.6 b ÖD
	3	151.7 ab ÖD	92.0 $\text{öd} \text{ÖD}$	77.6 $\text{öd} \text{A}$	22.3 b B	56.5 b A	10.9 c B	2.4 c ÖD	2.6 b ÖD
5. ay	0	134.4 b A	72.5 $\text{öd} \text{A}$	104.4 a A	47.6 $\text{öd} \text{A}$	64.6 b A	11.4 b B	0.7 c A	0.7 b A
	1	259.9 a A	110.5 $\text{öd} \text{B}$	125.2 a A	40.8 $\text{öd} \text{B}$	96.6 a A	42.4 a B	4.7 a A	3.4 a B
	2	152.7 ab A	79.4 $\text{öd} \text{A}$	67.9 b A	16.5 $\text{öd} \text{B}$	64.8 b A	11.2 b B	3.6 b A	2.8 a A
6. ay	0	142.5 b A	83.2 $\text{öd} \text{A}$	110.3 b A	64.0 ab B	71.5 a A	12.3 c B	2.1 b A	0.8 c B
	1	363.9 a A	94.8 $\text{öd} \text{B}$	174.4 a A	83.8 a B	49.7 b A	21.9 b B	6.5 a A	5.7 a A
	2	186.5 b A	62.0 $\text{öd} \text{B}$	134.0 b A	42.1 b B	49.2 b A	32.3 a B	2.5 b A	3.3 b A
7. ay	0	34.5 b A	24.4 $\text{öd} \text{A}$	39.2 b A	21.0 $\text{öd} \text{A}$	47.2 b A	21.5 b B	2.8 b A	1.9 b A
	1	162.0 a A	45.7 $\text{öd} \text{B}$	104.0 a A	49.5 $\text{öd} \text{B}$	58.0 a A	31.9 a B	4.7 a B	5.9 a A
LSD %5		107.2		33.2		8.2		1.0	

* $p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

ACC-O aktivitesi bakımından Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ayına ait meyvelerde başlangıçta $31.9 \mu\text{l/l}$ 'lik değer 3. olgunlaştırma haftası sonunda $75.3 \mu\text{l/l}$ düzeyine ulaşmıştır. Bu iki değer arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli düzeydedir. Benzer durum 2., 4. 5. ve 6. aylarda da ortaya çıkmış ve bu değerler aylara göre sırasıyla 15.5 - $131.2 \mu\text{l/l}$, 68.5 - $141.3 \mu\text{l/l}$, 57.7 - $110.5 \mu\text{l/l}$ ve 45.4 - $135.4 \mu\text{l/l}$ olarak kaydedilmiştir. 3. ayda ise 1., 2. ve 3. haftalarda 63.5 - $75.3 \mu\text{l/l}$ arasında değişen değerler aynı istatistik grupta yer almıştır. Bu değerler ile başlangıç değeri ($48.7 \mu\text{l/l}$) arasındaki farklılık önemli düzeyde bulunmuştur. 2. yılda 1. ve 2. depolama ayına ait meyvelerde en yüksek enzim aktivite 46.8 $\mu\text{l/l}$ ve $75.1 \mu\text{l/l}$ ile olgunlaştırmanın 2. haftasında elde edilmiştir. Bu değerler diğer haftaların değerlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde farklıdır. 3., 4., 5. ve 7. aylarda ise en yüksek enzim aktivitesi sırasıyla $58.5 \mu\text{l/l}$, $85.1 \mu\text{l/l}$, $96.6 \mu\text{l/l}$ ve $58.0 \mu\text{l/l}$ 'lik değerler ile 1. olgunlaştırma haftasına aittir. 6. ayda başlangıçtaki enzim aktivitesi ($71.5 \mu\text{l/l}$) diğer haftalardan önemli düzeyde daha yüksektir. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda depolamanın 1. ayında en yüksek enzim aktivitesi $22.2 \mu\text{l/l}$ ile 3. olgunlaştırma haftasında elde edilmiştir. Bu değer 1. ($11.3 \mu\text{l/l}$) ve 2. ($15.4 \mu\text{l/l}$) hafta değerleri ile aynı istatistik grupta yer alırken, başlangıç değerinden ($2.9 \mu\text{l/l}$) önemli düzeyde daha farklı bulunmuştur. Depolamanın 2. ve 3. aylarında istatistiksel olarak en yüksek enzim aktivite 25.5-39.8 $\mu\text{l/l}$, 41.8 - $46.9 \mu\text{l/l}$ ve 37.5 - $51.6 \mu\text{l/l}$ olarak kaydedilmiştir. 5. (28.5 - $43.3 \mu\text{l/l}$) ve 6. (35.0 - $39.8 \mu\text{l/l}$) depolama aylarında ise haftalar arasında

önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. 2. yılda 1. ve 2. depolama aylarında 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında elde edilen en yüksek enzim aktivitesi aylara göre sırasıyla 13.5-21.6 $\mu\text{l/l}$ ve 31.7-30.9 $\mu\text{l/l}$ olarak kaydedilmiştir. 3. ve 6. depolama aylarında 2. olgunlaştırma haftası (42.2 $\mu\text{l/l}$ ve 32.3 $\mu\text{l/l}$), 4. (33.1 $\mu\text{l/l}$), 5. (42.4 $\mu\text{l/l}$) ve 7. (31.9 $\mu\text{l/l}$) aylarda 1. olgunlaştırma haftalarında istatistiksel olarak en yüksek enzim aktiviteleri belirlenmiştir. Araştırmada 1. yılda tüm depolama aylarında ve 2. ile 6. ayların olgunlaştırma başlangıç haftaları dışındaki olgunlaşma haftalarında enzim aktiviteleri bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve Starkspur Golden Delicious çeşidi, Starkrimson Delicious çeşidine göre daha yüksek enzim aktivitesine sahip olmuştur. 2. yılda 1. depolama ayında 2. olgunlaştırma haftasında, 2. ayda başlangıç, 1. ve 2. haftalarda, 3. ayda başlangıç ve 1. haftalarda, 4., 5., 6. ve 7. aylarda tüm olgunlaştırma haftalarında da aynı sonuç alınmıştır. 2. ayda 3. haftada ise Starkrimson Delicious çeşidi daha yüksek değere sahip olmuştur (çizelge 4.47 ve 4.48).

SŞ Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda tüm depolama aylarına ait meyvelerde 1. olgunlaştırma haftasında aylara göre sırasıyla 8.9, 10.1, 11.9, 6.9, 7.6 ve 7.3 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ solunum maksimumu gözlenmiştir. Olgunlaştırma sonunda bu değerler depolama aylarına göre sırasıyla 3.5, 3.3, 3.1, 3.3, 6.0 ve 7.3 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ olarak saptanmıştır. 2. yılda da tüm depolama aylarında en yüksek SŞ değerlerine 1. olgunlaştırma haftalarında sırasıyla 11.6, 7.0, 8.2, 5.2, 4.7, 6.5 ve 4.7 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ değerleri ile ulaşılmıştır. Bu değer olgunlaştırma sonunda 1. depolama ayına ait meyvelerde 4.9 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$, 2. ayda 2.3 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$, 3. ayda 6.6 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$, 4. ayda 2.4 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$, 5. ayda 3.6 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$, 6. ayda 2.5 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ ve 7. ayda 4.7 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ olarak belirlenmiştir. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda SŞ'nin en yüksek noktaya ulaştığı olgunlaştırma haftaları depolama aylarına göre farklılık göstermiştir. 1., 2., 3., 5. ve 6. depolama aylarında 8.6 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$, 7.4 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$, 8.6 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$, 6.4 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ ve 7.1 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ değerleri ile 1. olgunlaştırma haftalarında, 4. ayda ise 3. olgunlaştırma haftası sonunda 4.2 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ değeri ile en yüksek SŞ düzeylerinde ulaşılmıştır. SŞ, 2. yılda en yüksek düzeyine 1., 2., 3., 4., 5., 6. ve 7. depolama aylarının 1. olgunlaştırma haftasında sırasıyla 10.1, 5.5, 5.2, 5.3, 3.4, 5.7 ve 5.9 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ değerleri ile ulaşmıştır (çizelge 4.47 ve 4.48).

Meyve eti sertliği ve meyve rengi

Elma çeşitlerinin depolama sonrasında olgunlaştırılması sırasında meyve eti sertlik değerleri, olgunlaştırma haftalarının ilerlemesi ile birlikte genel olarak düşüş göstermiştir. Starkspur Golden Delicious meyvelerinde 1. yılda depolamanın 1. ve 2. aylarında önemli düzeyde en düşük meyve eti sertliği olgunlaştırmanın 2. ve 3. haftalarında sırasıyla 42.1 ve 40.5 N, 42.1 N ve 40.8 N olarak belirlenmiştir. 3. depolama ayında bu bakımdan ortaya çıkan farklılıklar sadece başlangıç değeri (50.6 N) ile diğer haftalar arasında önemli olmuştur. Olgunlaştırmanın diğer haftalarında bu değer 43.9-41.0 N arasında değişmiş ve bu değerler aynı istatistik grup içinde yer almıştır. 4., 5. ve 6. depolama aylarında sırasıyla 45.3-40.6 N, 44.8-40.3 N ve 44.8-40.5 N sınırlarında değişen değerler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık ortaya çıkmamıştır. 2. yılda 1. ve 2. depolama aylarında önemli düzeyde en düşük meyve eti sertlik değerleri olgunlaştırma sonu olan 3. haftada sırasıyla 62.5 ve 42.6 N olarak belirlenirken, 3., 4., 5., 6. ve 7. aylarda önemli düzeydeki farklılık, aynı istatistik grup içinde yer alan olgunlaştırma haftaları ile olgunlaştırma başlangıcı arasında gözlenmiştir. Starkrimson çeşidinde 1. yılda en düşük meyve eti sertlik değerleri 1. (60.3-57.1 N), 2. (45.3-42.5 N) ve 4. (44.8-40.8 N) depolama aylarında 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında ortaya çıkmıştır. 3. ayda ise 1., 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarına ait 48.9-44.6 N arasında değişen değerler aynı istatistik grup içerisinde yer almış ve olgunlaştırma başlangıcı değerinden (60.0 N) önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. 5. ve 6. aylarda ise en düşük sertlik değeri olgunlaşma sonunda 40.2 N ve 45.5 N olarak kaydedilmiştir. 2. yılda 1., 2. ve 4. depolama aylarında önemli düzeyde en düşük meyve eti sertlik değerleri, 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında gözlenmiştir. 1. ayda bu değerler 60.4 N ve 59.4 N; 2. ayda 54.1 N ve 51.3 N ve 4. ayda 42.8 N ve 41.9 N'dur. 3., 5., 6. ve 7. aylarda ise en düşük sertlik değerleri olgunlaştırma sonunda sırasıyla 33.2 N, 35.5 N, 36.1 N ve 44.8 N olarak saptanmıştır. Araştırmanın 1. yılında 1. depolama ayında 1., 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında, 2., 4. ve 6. aylarda başlangıç ve 1. haftada, 3. ayda başlangıç, 1. ve 2. haftalarda ve 5. ayda başlangıç haftasında çeşitler arasında meyve eti sertliği bakımından ortaya çıkan farklılıklar önemli olmuş ve Starkrimson Delicious çeşidinde meyve eti sertliği daha yüksek bulunmuştur. 2. yılda depolamanın 1. ayında başlangıç, 1. ve 2. haftalarda; 2. ayda başlangıç; 3. ayda 3. haftada meyve eti sertliği Starkspur Golden Delicious çeşidinde daha yüksek bulunurken; 2. ayda 1., 2. ve 3. haftalarda; 3., 4., 6. ve 7. aylarda başlangıç ve 1. haftalarda Starkrimson Delicious çeşidi meyveleri daha yüksek

sertlik değerine sahip olmuştur. 5. ayda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertlik değerleri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır (çizelge 4.49 ve 4.50).

Çizelge 4.49. Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	MES (N)		Meyve rengi (°)	
		SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	70.5 a* A*	73.1 a A	109.1 a	26.2 b
	1	49.0 b B	66.1 b A	103.7 b	26.9 b
	2	42.1 c B	60.3 c A	100.1 bc	33.4 a
	3	40.5 c B	57.1 c A	97.1 c	34.1 a
2. ay	0	51.3 a B	63.1 a A	106.2 a	22.9 c
	1	47.3 a B	51.9 b A	101.8 b	29.1 b
	2	42.1 b A	45.3 c A	100.0 b	31.7 ab
	3	40.8 b A	42.5 c A	96.0 c	33.5 a
3. ay	0	50.6 a B	60.0 a A	104.1 a	22.2 c
	1	43.9 b B	48.9 b A	101.6 ab	26.7 b
	2	42.0 b B	47.2 b A	98.4 bc	34.7 a
	3	41.0 b A	44.6 b A	96.1 c	35.4 a
4. ay	0	45.3 öd B	56.7 a A	103.5 a	26.6 c
	1	42.4 öd B	48.4 b A	98.9 b	26.0 c
	2	40.7 öd A	44.8 bc A	94.2 c	32.4 a
	3	40.6 öd A	40.8 c A	91.8 c	31.7 b
5. ay	0	44.8 öd B	53.5 a A	102.5 a	27.0 b
	1	41.9 öd A	45.6 b A	96.3 b	27.8 b
	2	40.3 öd A	40.2 c A	92.5 b	37.5 a
6. ay	0	44.8 öd B	52.7 a A	101.6 a	26.0 b
	1	40.5 öd B	45.5 b A	93.3 b	34.7 a
LSD %5		4.9			

*p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Meyve rengi açısı değerleri Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. ve 2. yılda depolamanın tüm aylarına ait meyvelerde başlangıça göre olgunlaştırma sırasında düşüş göstermiştir. 1. yılda depolamanın 1., 3., 4. ve 5. aylarında önemli düzeyde en düşük meyve rengi açısı değerleri, 2. ve 3. haftalarda aylara göre sırasıyla 101.1°-97.1°, 98.4°-96.1°, 94.2°-91.8° ve 96.3°-92.5° olarak belirlenirken, 2. ve 6. aylarda olgunlaştırma sonunda 96.0° ve 93.3° olarak saptanmıştır. 2. yılda bu defa 1., 2., 5., 6. ve 7. aylarda sırasıyla 99.1°, 100.2°, 99.2°, 96.7° ve 96.5°'lik değerler ile olgunlaştırmanın sonunda istatistiksel olarak önemli farklılıkla en düşük belirlenen meyve rengi açısı değerleri, 3. ve 4. aylarda 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında en düşük düzeye inmiştir (çizelge 4.49 ve 4.50). Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda 4. ay dışında tüm depolama aylarında olgunlaştırmanın ilerlemesi ile birlikte meyve rengi açısı değerlerinde yükselme kaydedilmiştir. 1., 2. ve 3. depolama aylarında 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında bu değer 33.4° ve 34.1°, 31.7° ve 33.5°, 34.7° ve 35.4°, 5. ayda 2. haftada 37.5°, 6. ayda da 1. haftada 34.7° olarak kaydedilmiştir. 4. ayda ise olgunlaştırma başlangıcında 26.6° olan meyve renk değeri, 2. ve 3. haftalarda önemli düzeyde artış ile 32.4° ve 31.7° olmuştur. 2. yılda 1. ve 2. depolama aylarında meyve rengi açısı değeri, olgunlaştırma başlangıcında 70.2° ve 68.3° iken 1. ayda 3. haftada 62.3°, 2. ayda 2. ve 3. haftalarda 61.9° ve 60.2° olarak ölçülmüştür. 3. ve 4. aylarda bu değer sürekli değişkenlik gösterirken, 5. ayda olgunlaştırmanın son haftasında, başlangıça (68.3°) göre önemli düzeyde azalarak 62.8° olarak saptanmıştır. 6. (66.7-66.4°) ve 7. (67.4-66.2°) aylarda bu bakımdan elde edilen değerler aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır (çizelge 4.49 ve 4.50).

Çizelge 4.50. Elma çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	MES (N)		Meyve rengi (°)	
		SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	78.2 a [*] A [*]	73.0 a B	110.1 a	70.2 a
	1	74.8 a A	69.9 a B	106.2 b	64.8 b
	2	68.3 b A	60.4 b B	105.1 b	65.3 b
	3	62.5 c A	59.4 b A	99.1 c	62.3 c
2. ay	0	74.7 a A	67.4 a B	109.2 a	68.3 a
	1	55.8 b B	61.8 b A	105.8 b	66.0 b
	2	49.2 c B	54.1 c A	102.4 c	61.9 c
	3	42.6 d B	51.3 c A	100.2 d	60.2 c
3. ay	0	58.0 a B	67.6 a A	107.6 a	69.5 b
	1	43.3 b B	50.3 b A	106.2 a	71.8 a
	2	41.0 b A	38.9 c A	103.3 b	66.7 c
	3	42.2 b A	33.2 d B	102.4 b	69.3 b
4. ay	0	46.1 a B	57.7 a A	105.5 a	67.1 a
	1	41.4 b B	52.1 b A	101.9 b	65.0 b
	2	39.7 b A	42.8 c A	99.1 c	65.9 ab
	3	39.4 b A	41.9 c A	97.4 c	65.6 ab
5. ay	0	45.8 a ÖD	48.9 a ÖD	104.7 a	68.3 a
	1	40.5 b ÖD	41.4 b ÖD	101.4 b	69.3 a
	2	39.6 b ÖD	35.5 c ÖD	99.2 c	62.8 b
6. ay	0	44.1 a B	49.1 a A	102.5 a	66.5 a
	1	35.0 b B	44.2 b A	99.7 b	66.7 a
	2	33.3 b A	36.1 c A	96.7 c	66.4 a
7. ay	0	45.2 a B	54.2 a A	103.0 a	67.4 a
	1	36.4 b B	44.8 b A	96.5 b	66.2 a
LSD %5		4.6			

^{*}p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Elmaların sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşimi

Starkspur Golden Delicious çeşidinde sakaroz miktarı her iki yılda da olgunlaştırmanın ilerlemesi ile birlikte genel olarak düşüş göstermiştir. 1. yılda en düşük sakaroz düzeyi 0.7 g/100 ml değeri ile 3. depolama ayının son olgunlaştırma haftasında saptanmış ve bu değer, bu ay içindeki diğer olgunlaştırma haftalarına ait değerlerden istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Depolamanın 6. ayında ise olgunlaştırma haftaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 2. yılda en düşük sakaroz miktarı 0.3 g/100 ml değeri ile 4. ve 6. depolama aylarının son olgunlaştırma haftalarında belirlenmiş ve bu değerler, bu aylar içindeki diğer olgunlaştırma haftalarından önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. Starkrimson Delicious çeşidinde her iki yılda da olgunlaştırma haftalarının ilerlemesine paralel olarak sakaroz düzeyleri azalmıştır. Bu bakımdan 1. yılda en düşük değer 3. ve 5. depolama aylarının son olgunlaştırma haftalarında 0.3 g/100 ml olarak kaydedilmiş ve bu değer, olgunlaştırma başlangıç değerlerinden istatistiksel olarak daha düşük olmuştur. 2. yılda en düşük sakaroz kapsamı 3. ve 4. ayların son olgunlaştırma haftalarında 0.4 g/100 ml olarak belirlenmiştir. Araştırmanın 1. yılında 1. ayın 2. olgunlaştırma haftasında Starkrimson Delicious çeşidi daha yüksek sakaroz miktarına sahip olurken, 2. ayda 2. olgunlaştırma haftasında, 3. ayda 1. ve 2. haftalarda, 4. ve 5. aylarda 1. haftada Starkspur Golden Delicious çeşidinin sakaroz miktarı daha yüksek bulunmuştur. 2. yılda 1. ayda 1. ve 2., 3. ayda 2. ve 3. haftalarda Starkspur Golden Delicious, 2. ayda başlangıç, 4. ayda başlangıç, 1. ve 2., 5. ayda başlangıç ve 2., 6. ayda başlangıç ve 7. ayda başlangıç ve 1. haftalarda Starkrimson Delicious çeşidi daha yüksek sakaroz miktarına sahip olmuştur. (Çizelge 4.51 ve 4.52).

Çizelge 4.51. Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
		SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	3.0 a [*] A [*]	3.3 a A	2.7 b B	3.6 a A	7.3 abB	11.2 a A
	1	2.2 ab A	3.2 a A	4.9 a A	3.8 a B	9.0 a A	10.5 ab A
	2	1.4 b B	2.3 ab A	2.6 b A	2.4 b A	7.2 abA	8.6 bc A
	3	1.3 b A	1.3 b A	1.6 c A	1.5 c A	5.7 b A	6.6 c A
2. ay	0	4.6 a A	3.6 b A	3.6 a A	3.6 b A	10.0 ab A	10.4 b A
	1	4.7 a A	5.0 a A	3.7 a B	4.6 a A	12.0 a B	15.4 a A
	2	3.2 b A	2.0 c B	3.3 a A	2.6 c A	9.1 b A	6.6 c B
	3	1.5 c A	0.7 d A	1.7 b A	2.4 c A	4.8 c A	6.4 c A
3. ay	0	3.5 a A	2.9 a A	2.9 b A	2.9 a A	9.2 b A	9.0 a A
	1	3.6 a A	1.7 b B	4.2 a A	1.7 b B	8.7 b A	4.1 b B
	2	2.7 a A	1.0 bcB	2.2 b A	1.4 b A	12.2 a A	4.6 b B
	3	0.7 b A	0.3 c A	1.5 c A	0.4 c B	7.2 b A	1.3 c B
4. ay	0	3.1 a A	2.1 a A	4.1 a A	2.5 a B	5.7 b A	7.9 a A
	1	3.7 a A	0.5 c B	3.8 a A	2.0 a B	8.7 a A	4.7 b B
	2	1.2 b A	1.6 ab A	2.5 b A	0.7 b B	5.4 b A	4.4 b A
	3	1.1 b A	0.6 bc A	2.3 b A	0.3 b B	4.4 b A	3.9 b A
5. ay	0	2.7 a A	1.7 a A	3.9 a A	2.2 a B	11.6 a A	6.5 a B
	1	2.9 a A	0.7 ab B	2.2 b A	1.3 b B	9.6 abA	3.3 b B
	2	1.1 b A	0.3 b A	1.7 b A	0.8 b B	7.3 b A	1.7 b B
6. ay	0	1.9 öd A	0.7 öd B	3.5 a A	1.7 ödB	9.9 ödA	4.9 öd B
	1	1.0 öd A	0.7 öd A	1.8 b A	1.3 ödA	7.7 ödA	2.7 öd B
LSD %5		1.0		0.9		2.2	

* $p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Glikoz miktarı Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda en düşük 1., 2., 3. ve 6. depolama aylarında olgunlaştırmanın son haftasında 1.6, 1.7, 1.5 ve 1.8 g/100 ml olarak belirlenmiştir. Bu değerler diğer haftalara ait değerlerden önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Bu sonuç 4. ve 5. aylarda ise 2. ve 3. haftalarda aylara göre sırasıyla 2.5-2.3 g/100 ml ve 2.2-1.7 g/100 ml olarak saptanmıştır. 2. yılda glikoz kapsamları, 1. depolama ayının 1. ve 2. olgunlaştırma haftalarında 3.6 ve 4.3 g/100 ml'ye çıkmış ve daha sonra düşüş göstermiştir. Bu değerler bu ay verileri içinde olgunlaştırma başlangıcı ve sonu değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Diğer depolama aylarına ait meyvelerde glikoz kapsamları olgunlaştırma başlangıcında, sonraki olgunlaşma haftalarından daha yüksek bulunmuştur. Bu haftalarda meyvelerin glikoz kapsamlarındaki değişimler genellikle birbirinden istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olmuştur. 7. ayda ise başlangıç ve 1. olgunlaştırma haftasındaki değişim 1.5 g/100 ml ve 1.3 g/100 ml'lik değerler ile aynı istatistik grupta yer almıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda farklı depolama aylarına ait meyvelerin glikoz kapsamları, olgunlaştırma haftalarının ilerlemesi ile birlikte genel olarak önemli düzeyde düşüş göstermiştir. Özellikle 3. ve 4. depolama aylarında olgunlaşma periyodunun sonunda bu değer, aylara göre sırasıyla 0.4 g/100 ml ve 0.7-0.3 g/100 ml olarak belirlenmiştir. 6. ayda ise başlangıç değeri (1.7 g/100 ml) ile 1. hafta (1.3 g/100 ml) değeri aynı istatistik grup içinde yer almıştır. 2. yılda glikoz kapsamlarındaki farklılık başlangıç ve 1. olgunlaştırma haftalarındaki değerler ile daha sonraki haftalar arasında ortaya çıkmıştır. En düşük değerler 4. depolama ayının olgunlaştırma haftalarında (1.6-1.2 g/100 ml) saptanmış ve bu değerler, başlangıç değeri olan 2.7 g/100 ml'den önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.51 ve 4.52). Araştırmanın 1. yılında, depolamanın 1. ayında 1. olgunlaştırma haftasında 3. ayda 1. ve 3. haftalarda, 4. ve 5. aylarda ise tüm haftalarda, 6. ayda olgunlaştırma başlangıcında Starkspur Golden Delicious çeşidi önemli düzeyde daha yüksek glikoz miktarına sahip olurken, 1. ayda başlangıç ve 2. ayda 1. haftada Starkrimson Delicious çeşidinde daha yüksek değerler elde edilmiştir. 2. yılda 1. ayda 2. haftada Starkspur Golden Delicious, 1. ayda başlangıç haftasında, 3. ayda 1., 5. ayda 2., 6. ayda 1., 7. ayda başlangıç ve 1. haftada Starkrimson Delicious çeşidi daha yüksek glikoz içermiştir. 2. ve 4. aylarda bu bakımdan çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (çizelge 4.51 ve 4.52).

Çizelge 4.52. Elma çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
		SSGD	SD	SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	2.4 b [*] A [*]	2.8 a A	2.1 b B	3.5 a A	6.5 b B	9.5 b A
	1	3.1 a A	2.3 a B	3.6 a A	3.5 a A	10.2 a A	11.8 a A
	2	2.3 b A	1.7 b B	4.3 a A	2.8 ab B	5.9 b B	8.5 b A
	3	1.5 c A	1.3 b A	2.5 b A	2.1 b A	2.8 c B	5.4 c A
2. ay	0	1.3 a B	2.8 a A	3.0 a ÖD	3.6 a ÖD	8.3 a B	10.7 a A
	1	1.2 a A	1.4 bc A	2.2 b ÖD	1.9 b ÖD	8.6 a A	8.1 b A
	2	1.5 a A	1.5 b A	1.6 b ÖD	1.9 b ÖD	8.7 a A	8.9 ab A
	3	1.1 a A	0.9 c A	1.8 b ÖD	1.8 b ÖD	5.9 c A	5.9 c A
3. ay	0	2.1 a A	2.1 a A	2.6 a A	3.2 a A	8.2 a ÖD	9.5 a ÖD
	1	1.3 b A	1.1 b A	1.7 b B	3.4 a A	7.8 a ÖD	9.2 ab ÖD
	2	1.8 ab A	0.7 bc B	1.9 ab A	1.9 b A	8.7 a ÖD	9.7 a ÖD
	3	1.3 b A	0.4 c B	1.8 b A	1.7 b A	8.7 a ÖD	7.5 b ÖD
4. ay	0	1.3 a B	2.3 a A	2.7 a ÖD	2.7 a ÖD	8.4 a A	9.9 a A
	1	1.0 a B	1.8 ab A	2.0 ab ÖD	1.6 b ÖD	7.3 a A	8.4 ab A
	2	0.9 a B	1.6 b A	1.5 b ÖD	1.2 b ÖD	5.1 b B	7.5 bc A
	3	0.3 b A	0.4 c A	1.3 b ÖD	1.2 b ÖD	4.1 b A	5.7 c A
5. ay	0	2.1 a B	2.8 a A	2.5 a A	3.2 a A	8.7 a ÖD	9.2 a ÖD
	1	1.5 b A	1.5 b A	1.2 b A	1.9 b A	4.9 b ÖD	6.5 b ÖD
	2	1.3 b B	1.8 b A	1.3 b B	2.1 b A	7.0 a ÖD	6.7 b ÖD
6. ay	0	1.3 a B	2.2 a A	2.3 a A	2.5 a A	6.4 a A	7.4 a A
	1	1.1 a A	1.3 b A	1.3 b B	3.0 a A	6.0 a A	6.8 ab A
	2	0.3 b A	0.7 c A	1.0 b A	1.5 b A	3.7 b B	5.8 b A
7. ay	0	1.3 a B	1.9 a A	1.5 a B	3.0 a A	7.7 a B	9.9 a A
	1	0.5 b B	1.2 b A	1.3 a B	2.1 b A	5.4 b A	6.7 b A
LSD %5		0.5		0.8		1.8	

*p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Fruktoz kapsamları Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson Delicious çeşitlerinde her iki yılda da olgunlaştırma sırasında artış ve azalışlar göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda en yüksek fruktoz kapsamlarına 3. depolama ayının 2. olgunlaştırma haftasında 12.2 g/100 ml ile ulaşılmıştır. Bu değer olgunlaştırma başlangıç (9.2 g/100 ml) ve 1. hafta (8.7 g/100 ml) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 2. yılda ise 1. depolama ayının 1. olgunlaştırma haftasında bu değer istatistiksel bakımdan önemli bir farklılıkla 10.2 g/100 ml olarak belirlenmiştir. Fruktoz miktarının 1. yılda depolamanın 4. ayına ait meyvelerde, diğer aylara göre daha düşük olduğu gözlenmiş ve bu değer 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında 5.4-4.4 g/100 ml olarak kaydedilmiştir. Bu değerler başlangıç değeri 5.7 g/100 ml ile aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda ise 1. depolama ayının son olgunlaştırma haftasında fruktoz miktarı oldukça düşük (2.8 g/100 ml) bulunmuştur. Starkrimson Delicious çeşidi meyvelerinde en yüksek fruktoz miktarına 1. yılda 15.4 g/100 ml değeri ile 2. depolama ayının 1. olgunlaştırma haftası sonunda, 2. yılda ise 11.8 g/100 ml değeri ile 1. depolama ayının 1. olgunlaştırma haftası sonunda ulaşılmış, bu değerler bu aylara ait olgunlaştırma haftaları değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu çeşide ait meyvelerde en düşük fruktoz kapsamları 1. yılda 1.3 g/100 ml değeri ile 3. depolama ayının son olgunlaştırma haftasında saptanmıştır. 2. yılda ise son olgunlaştırma haftalarında bu değerler 1. depolama ayında (5.4 g/100 ml) olduğu gibi düşük düzeylerde belirlenmiştir. 1. yılda depolamanın 1. ayında başlangıçta, 2. ayda 1. haftada Starkrimson Delicious, 2. ayda 2. haftada, 3. ayda 1., 2. ve 3. haftalarda, 4. ayda 1. haftada, 5. ve 6. aylarda tüm olgunlaştırma haftalarında Starkspur Golden Delicious çeşidi daha yüksek fruktoz miktarına sahip olmuştur. 2. yılda 1. ayda başlangıç, 2. ve 3. haftalarda, 2. ve 7. aylarda başlangıçta, 6. ayda 2. haftada Starkrimson Delicious çeşidi bu sonucu verirken; 3. ve 5. aylarda fruktoz miktarı bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (çizelge 4.51 ve 4.52).

Elmaların sitrik ve malik asit bileşimi

Her iki elma çeşidi ve yıl için, meyvelerin sahip oldukları sitrik asit değerleri olgunlaştırma haftalarının ilerlemesine paralel olarak genellikle düşüş göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda en düşük sitrik asit miktarına 0.7 mg/100 ml değeri ile 2. depolama ayının son olgunlaştırma haftasında ulaşılmış, ancak bu değer 2. haftaya ait 3.4 mg/100 ml değeri ile aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda 0.6 mg/100 ml olarak yine 2. depolama ayının son olgunlaştırma haftasında elde edilen en düşük sitrik asit miktarı değeri ile 2. hafta değeri (1.7 mg/100 ml) aynı istatistik grupta yer almıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda en düşük sitrik asit düzeyi 4. depolama ayında 0.8 mg/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değer, diğer haftalara ait sitrik asit kapsamlarından (8.3-1.3 mg/100 ml) önemli düzeyde farklı bulunmamıştır. 2. yılda ise sitrik asit miktarı 1.1 mg/100 ml değeri ile 7. ayın son olgunlaştırma haftasında önemli düzeyde daha düşük olmuştur. Araştırmamızın 1. yılında çeşitler arasında farklılığın belirlendiği haftalarda Starkspur Golden Delicious çeşidi daha yüksek sitrik asit miktarına sahip olurken, 2. yılda bu kez aynı durum Starkrimson Delicious çeşidinde gözlenmiştir (Çizelge 4.53 ve 4.54).

Çizelge 4.53. Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
		SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	59.4 a [*] A [*]	12.7 a B	630.5 a ÖD	610.6 a ÖD
	1	39.5 b A	7.4 ab B	485.3 b ÖD	407.2 b ÖD
	2	27.5 c A	4.8 b B	325.1 c ÖD	282.5 c ÖD
	3	13.1 d A	2.2 b B	154.3 d ÖD	151.5 d ÖD
2. ay	0	46.8 a A	11.3 a B	636.4 a A	505.5 a B
	1	21.4 b A	7.9 ab B	506.0 b A	353.6 b B
	2	3.4 c A	5.6 ab A	271.3 c A	279.6 b A
	3	0.7 c A	2.3 b A	186.5 d A	146.3 c A
3. ay	0	21.1 a A	10.8 a B	459.0 a ÖD	476.3 a ÖD
	1	12.8 b A	5.9 ab A	385.1 a ÖD	283.5 b ÖD
	2	4.9 c A	3.0 b A	266.1 b ÖD	174.1 c ÖD
	3	3.1 c A	1.4 b A	143.1 c ÖD	135.4 c ÖD
4. ay	0	20.0 a A	8.3 öd B	481.6 a A	323.3 a B
	1	7.5 b A	2.7 öd A	275.1 b A	205.0 b A
	2	3.6 b A	1.3 öd A	119.2 c A	153.4 b A
	3	1.2 b A	0.8 öd A	95.3 c A	101.7 b A
5. ay	0	14.4 a ÖD	8.3 öd ÖD	387.9 a ÖD	242.9 a ÖD
	1	4.2 b ÖD	5.0 öd ÖD	192.5 b ÖD	192.8 ab ÖD
	2	1.0 b ÖD	1.2 öd ÖD	99.4 b ÖD	113.3 b ÖD
6. ay	0	10.0 a ÖD	6.0 öd ÖD	322.8 a A	216.5 a B
	1	3.9 a ÖD	2.0 öd ÖD	145.6 b A	157.1 a A
LSD %5		7.3		105.7	

*p<0.05 düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Malik asit miktarı, Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda 4. depolama ayının son olgunlaştırma haftasında 95.3 mg/100 ml ile en düşük bulunmuşsa da bu değer 2. hafta değeri (119.2 mg/100 ml) ile aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda 3. depolama ayının son haftasında 66.0 mg/100 ml olarak belirlenen malik asit miktarı diğer haftalardan istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Starkrimson Delicious çeşidinde de depolama aylarının ve olgunlaştırma haftalarının ilerlemesiyle birlikte malik asit miktarında düşüş gözlenmiştir. Genel olarak başlangıç değerlerinden önemli düzeyde daha düşük bulunan 1. ve daha sonraki haftalara ait malik asit kapsamları, 1. yılda 4. depolama ayında 3. haftada 101.7 mg/100 ml'e kadar düşmüş, ancak bu değer başlangıç değeri (323.3 mg/100 ml) dışındaki diğer olgunlaştırma haftaları değerleri ile aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda ise 3. depolama ayının 3. haftasında belirlenen 98.9 mg/100 ml'lik değer, diğerlerinden istatistiksel olarak önemli düzeydeki

farklılık ile daha düşük olmuştur. Malik asit miktarı bakımından çeşitler arasında farklılığın ortaya çıktığı durumlarda 1. ve 2. yıllarda Starkspur Golden Delicious çeşidi, Starkrimson Delicious çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.53 ve 4.54).

Çizelge 4.54. Elma çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Sitrik asit (mg/100 ml)		Malik asit (mg/100 ml)	
		SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	16.9 a B*	24.6 a A	446.3 a A	461.3 a A
	1	6.8 b B	16.3 b A	358.0 b A	349.8 b A
	2	5.7 b B	13.4 c A	230.2 c A	219.8 c A
	3	2.8 c B	9.1 d A	206.0 c A	151.3 d B
2. ay	0	14.4 a B	17.5 a A	351.1 a ÖD	395.9 a ÖD
	1	3.2 b B	13.3 b A	255.7 b ÖD	226.0 b ÖD
	2	1.7 bc B	9.5 c A	131.0 c ÖD	151.3 c ÖD
	3	0.6 c B	5.2 d A	131.4 c ÖD	106.6 c ÖD
3. ay	0	11.2 a A	10.6 a A	354.2 a ÖD	387.5 a ÖD
	1	4.4 b B	7.6 b A	252.9 b ÖD	247.7 b ÖD
	2	1.6 c B	4.0 c A	115.1 c ÖD	148.5 c ÖD
	3	1.0 c B	3.4 c A	66.0 d ÖD	98.9 d ÖD
4. ay	0	10.1 a A	6.2 a B	327.1 a A	354.5 a A
	1	3.6 b A	4.5 ab A	276.6 b A	246.9 b A
	2	2.9 bc A	3.7 b A	254.1 b A	175.8 c B
	3	1.3 c A	1.7 c A	171.1 c A	99.1 d B
5. ay	0	6.9 a A	6.3 a A	323.2 a ÖD	304.7 a ÖD
	1	2.4 b A	4.5 ab A	249.9 b ÖD	245.4 b ÖD
	2	0.8 b B	3.0 b A	166.6 c ÖD	147.9 c ÖD
6. ay	0	5.0 a ÖD	3.6 a ÖD	307.6 a A	252.1 a B
	1	2.8 b ÖD	2.9 a ÖD	224.1 b A	206.5 a A
	2	1.2 b ÖD	1.8 a ÖD	176.5 c A	138.4 b A
7. ay	0	4.4 a ÖD	3.8 a ÖD	286.3 a A	207.1 a B
	1	2.1 b ÖD	1.1 b ÖD	149.6 b A	158.2 b A
LSD %5		1.9		48.8	

* $p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ağırlık kaybı ve meyve tadı

Elma çeşitlerinin ağırlık kaybı verileri, her iki yılda da olgunlaştırma haftalarının ilerlemesine paralel olarak artış göstermiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde en yüksek ağırlık kaybı 1. yılda %6.2 ile 4. depolama ayının son olgunlaştırma haftasında elde edilmiş, ancak bu değer 2. hafta değerinden (%5.4) önemli düzeyde farklı bulunmamıştır. 2. yılda en fazla ağırlık kaybı 1. ve 4. depolama aylarının son olgunlaştırma haftalarında %4.1 olarak kaydedilmiştir. Bu değerler diğer hafta değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksektir. Starkrimson Delicious çeşidinde 1. yılda en yüksek ağırlık kaybı %4.6 ile 3. depolama ayının son olgunlaştırma haftasında, 2. yılda ise %3.5 ile 1. depolama ayında yine son haftada belirlenmiştir. Bu değerler, bu aylara ait diğer olgunlaştırma haftalarından istatistiksel olarak daha yüksek olmuştur. Araştırmanın her iki yılında da ağırlık kaybı bakımından çeşitler arasında farklılıkların belirlendiği durumlarda, Starkspur Golden Delicious çeşidi daha yüksek oranlara sahip olmuştur (çizelge 4.55 ve 4.56).

Çizelge 4.55. Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Ağırlık kaybı (%)		Meyve tadı (1-5 puan)	
		SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	0.0 c [*] A [*]	0.0 c A	5.0 a A	5.0 a A
	1	3.3 b A	1.8 b B	4.8 a A	4.5 a A
	2	3.4 b A	2.9 a A	3.6 ab A	4.3 abA
	3	4.6 a A	3.2 a B	2.4 b B	3.0 b A
2. ay	0	0.0 d A	0.0 d A	4.7 öd A	5.0 a A
	1	2.5 c A	2.0 c A	4.0 öd A	4.4 a A
	2	4.3 b A	3.2 b B	3.0 öd B	4.0 abA
	3	5.9 a A	4.4 a B	2.4 öd A	3.1 b A
3. ay	0	0.0 c A	0.0 c A	4.0 a B	5.0 a A
	1	3.2 b A	2.5 b A	3.6 a B	4.2 abA
	2	5.0 a A	3.3 b B	2.4 ab A	3.0 abA
	3	5.8 a A	4.6 a B	1.7 ab A	2.7 b A
4. ay	0	0.0 c A	0.0 c A	3.7 a A	4.7 a A
	1	4.4 b A	3.1 b B	3.6 a A	3.8 a A
	2	5.4 a A	4.3 a B	2.3 ab A	3.1 abA
	3	6.2 a A	4.5 a B	1.3 b B	2.6 b A
5. ay	0	0.0 c A	0.0 b A	3.7 öd A	4.7 öd A
	1	3.5 b A	3.1 a A	3.1 öd A	3.8 öd A
	2	4.8 a A	3.5 a B	2.5 öd B	3.3 öd A
6. ay	0	0.0 b A	0.0 b A	3.3 a A	4.5 öd A
	1	3.3 a A	1.8 a B	2.2 b B	3.8 öd A
LSD %5		5.0			

$p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Meyve tadı puanları, Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolamanın 1., 3., 4. ve 6. aylarında olgunlaştırmanın son haftalarında başlangıca göre önemli düzeyde düşüş göstermiş, 2. ve 5. aylarda ise başlangıç ve diğer olgunlaştırma haftaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Depolamanın 3. ve 4. aylarında sırasıyla 2.4-1.7 ve 2.3-1.3 puanların verildiği 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında tat değerleri daha düşük bulunmuştur. 2. yılda genel olarak depolama aylarında olgunlaştırma süresince benzer değişimler gözlenmiş ve depolamanın 6. ve 7. aylarında olgunlaştırma haftaları arasında önemli düzeyde bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Starkrimson Delicious çeşidinde de 1. yılda aynı durum saptanmış ve depolamanın özellikle 5. ve 6. aylarında sırasıyla 4.7-3.3 ve 4.5-3.8 arasında değişen tat puanları aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda ise özellikle olgunlaştırmanın son haftalarında tat puanlarında önemli düşüşler kaydedilmiştir. 6. ayda bu değer 2. hafta sonunda 1.7 puana kadar düşmüştür. Bu değer, 1. hafta değeri (2.0) ile aynı istatistik grupta yer almıştır. Meyve tadı bakımından çeşitler arasındaki farklılığın önemli bulunduğu durumlarda 1. yılda Starkrimson Delicious çeşidi daha fazla puanlar alırken, 2. yılda 2. depolama ayında 2. ve 3. olgunlaştırma haftalarında, 5. ayda 2. haftada Starkspur Golden Delicious çeşidi, farkın önemli olduğu diğer zamanlarda ise yine Starkrimson Delicious çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur (çizelge 4.55 ve 4.56).

Çizelge 4.56. Elma çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler

Muhafaza Ayları	Olgunlaştırma Haftaları	Ağırlık kaybı (%)		Meyve tadı (1-5 puan)	
		SSGD	SD	SSGD	SD
1. ay	0	0.0 d A	0.0 d A	5.0 a A	5.0 a A
	1	1.6 c A	1.5 c A	3.9 a B	5.0 a A
	2	3.2 b A	2.3 b B	3.4 ab B	4.0 ab A
	3	4.1 a A	3.5 a A	2.0 b B	3.0 b A
2. ay	0	0.0 d A	0.0 c A	5.0 a A	5.0 a A
	1	1.4 c A	1.3 b A	4.3 a A	4.0 a A
	2	2.4 b A	1.7 ab B	3.3 ab A	3.0 ab B
	3	3.2 a A	2.1 a B	2.6 b A	2.0 b B
3. ay	0	0.0 c ÖD	0.0 d ÖD	4.3 a A	5.0 a A
	1	1.7 b ÖD	1.5 c ÖD	4.2 a A	4.0 a A
	2	2.0 b ÖD	2.4 b ÖD	3.3 ab A	3.7 abA
	3	3.2 a ÖD	3.4 a ÖD	2.6 b B	3.0 b A
4. ay	0	0.0 d A	0.0 c A	4.0 a A	4.7 a A
	1	1.9 c A	1.5 b A	3.6 ab A	3.7 ab A
	2	2.7 b A	2.7 a A	2.2 ab B	3.0 b A
	3	4.1 a A	3.1 a B	1.8 b A	2.7 b A
5. ay	0	0.0 b A	0.0 b A	3.7 a A	4.0 a A
	1	2.4 a A	1.9 a A	3.0 abA	2.7 ab A
	2	3.1 a A	2.2 a B	2.2 b A	2.0 b B
6. ay	0	0.0 b ÖD	0.0 c ÖD	3.3 ödÖD	3.7 a ÖD
	1	2.6 a ÖD	2.4 b ÖD	2.5 ödÖD	2.0 ab ÖD
	2	3.3 a ÖD	3.4 a ÖD	2.0 ödÖD	1.7 b ÖD
7. ay	0	0.0 b ÖD	0.0 b ÖD	2.8 öd B	4.0 öd A
	1	2.6 a ÖD	2.4 a ÖD	3.1 öd A	3.7 öd A
LSD %5		3.2		•	

* $p < 0.05$ düzeyinde; her bir depolama ayı için küçük harfler dikey, büyük harfler yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

4.4. Kontrollü Atmosferli Depolama ve Olgunlaştırma Sırasında Oluşan Değişimler

Ayva çeşitleri, %2O₂ %3CO₂ kontrollü atmosferli depolama koşullarında 7 ay, elma çeşitleri ise 8 ay depolanmış ve oda sıcaklığında bir hafta olgunlaştırmaya alınmışlardır.

4.4.1. Ayva çeşitlerinde oluşan değişimler

İçsel ve dışsal etilen, ACC-O aktivitesi, solunum şiddeti

Ayva çeşitlerinin İE düzeyleri, her iki yılda da depolama sonunda depolama başlangıç değerlerinden düşük bulunmuş, ancak olgunlaştırma sırasında tekrar yükselmiştir. Eşme çeşidinde 1. yılda depolama sonunda İE düzeyi (0.8 µl/l) depolama başlangıcı (1.5 µl/l) ve olgunlaştırma sonu (1.9 µl/l) değerlerinden istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla daha düşük bulunmuştur. 2. yılda sırasıyla 0.7, 0.6 ve 1.0 µl/l olan bu değerler aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 0.9 µl/l olan İE düzeyi, depolama sonunda 0.3 µl/l olarak belirlenmiştir. Bu iki değer arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmuştur. 2. yılda bu değerler sırasıyla 1.3 µl/l ve 0.4 µl/l olarak sıralanmış ve yine aralarındaki farklılık önemli bulunmuştur. Hem 1. hem de 2. yılda olgunlaştırma sonunda İE düzeyleri 1.0 µl/l değerine yükselmiştir. Araştırmamızın 1. yılında depolama başlangıcında İE düzeyi Eşme'de daha yüksekken, depolama sonunda çeşitler arasındaki farklılık ortadan kalkmış ve olgunlaştırma sonunda ise yine Eşme çeşidi daha yüksek İE düzeyine sahip olmuştur. 2. yılda

ise bu defa Çukurgöbek çeşidi depolama başlangıcında daha yüksek İE düzeyine sahip olmuş, ancak daha sonra çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak ortadan kalkmıştır (çizelge 4.57).

Eşme çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 1.2 µl/kg/h olan DE düzeyi depolama sonunda 0.8 µl/kg/h'ye düşmüş, olgunlaştırma haftası sonunda ise tekrar 1.0 µl/kg/h değerine yükselmişse de bu değerler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. DE düzeyi 2. yılda depolama başlangıcında 1.8 µl/kg/h olarak kaydedilmiş ve bu değer depolama sonu (0.8 µl/kg/h) ve olgunlaştırma haftası (1.2 µl/kg/h) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcı ve olgunlaştırma sonunda sırasıyla 1.8 ve 1.7 µl/kg/h olarak ölçülen DE düzeyleri, depolama sonu değerinden (1.0 µl/kg/h) önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. 2. yılda ise depolama başlangıcında 0.7 µl/kg/h, depolama ve olgunlaştırma sonunda 0.9 µl/kg/h olarak kaydedilen DE değerleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Depolama başlangıcı ve olgunlaştırma haftası DE değerleri için 1. yılda Çukurgöbek, 2. yılda ise Eşme daha yüksek düzeylere sahip olmuştur (çizelge 4.57).

Çizelge 4.57. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O aktivitesi ve SŞ düzeylerinde oluşan değişimler

Analiz Periyotları	İE (µl/l)		DE (µl/kg/h)		ACC-O Aktivitesi (µl/l)		Solunum Şiddeti (mlCO ₂ /kg/h)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. Yıl								
KA giriş	1.5 a A*	0.9 a B	1.2 öd B	1.8 a A	0.9 öd ÖD	1.3 a ÖD	4.8	7.6
KA çıkış	0.8 b A	0.3 b A	0.8 öd A	1.0 b A	0.7 öd ÖD	0.6 b ÖD	2.8	2.5
Olg. 1.hafta	1.9 a A	1.0 a B	1.0 öd B	1.7 a A	0.6 öd ÖD	0.6 b ÖD	7.2	7.1
LSD %5	0.5		0.4		0.4			
2. Yıl								
KA giriş	0.7 a B	1.3 a A	1.8 a A	0.7 a B	0.3 b ÖD	0.4 b ÖD	8.5	8.0
KA çıkış	0.6 a A	0.4 b A	0.8 c A	0.9 a A	0.5 ab ÖD	0.6 a ÖD	1.2	2.7
Olg. 1.hafta	1.0 a A	1.0 a A	1.2 b A	0.9 a B	0.7 a ÖD	0.8 a ÖD	9.2	5.6
LSD %5	0.4		0.2		0.3			

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Eşme ayvasında ACC-O enzimi aktivitesi 1. yılda depolama başlangıcı, sonu ve olgunlaştırma haftası sonunda sırasıyla 0.9, 0.7 ve 0.6 µl/l olarak kaydedilmiş ancak bu değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 2. yılda depolama başlangıcında 0.3 µl/l olarak belirlenen ACC-O aktivitesi, depolama sonu değeri (0.5 µl/l) ile aynı istatistik grupta yer alırken, olgunlaştırma haftası değerinden (0.7 µl/l) önemli düzeyde daha düşük olmuştur. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda ACC-O aktivitesi depolama başlangıcında 1.3 µl/l olarak belirlenmiş ve bu değer depolama sonu ve olgunlaştırma haftası değerlerinden (0.6 µl/l) önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte 2. yılda depolama başlangıç değeri (0.4 µl/l), depolama sonu (0.6 µl/l) ve olgunlaştırma haftası (0.8 µl/l) değerlerinden önemli düzeyde daha düşük olmuştur. Bu parametre değerleri için her iki yılda da çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (çizelge 4.57).

SŞ değerleri Eşme çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 4.8 CO₂/kg/h olarak ölçülmüş, depolama sonunda 2.8 CO₂/kg/h'e düşmüş ve olgunlaştırma sonunda 7.2 CO₂/kg/h'e yükselmiştir. 2. yılda ise bu değerler sırasıyla 8.5, 1.2 ve 9.2 CO₂/kg/h olarak kaydedilmiştir. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 7.6 CO₂/kg/h olan SŞ değeri, depolama ve olgunlaştırma sonunda sırasıyla 2.5 ve 7.1 CO₂/kg/h, 2. yılda ise sırasıyla 8.0, 2.7 ve 5.6 CO₂/kg/h olarak kaydedilmiştir.

Meyve eti sertliği ve meyve rengi

Eşme çeşidinde 1. yılda meyve eti sertlik değeri, depolama başlangıcında 81.5 N olarak belirlenmiş ve bu değer depolama sonu (59.1 N) ve olgunlaştırma haftası (52.5 N) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 2. yılda ise depolama başlangıcında 69.5 N olarak ölçülen meyve eti sertliği, depolama sonu değeri olan 58.7 N ile aynı istatistik grupta yer alırken, olgunlaştırma haftası değerinden (55.2 N)

istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında meyve eti sertliği 70.2 N olarak belirlenmiş ve bu değer depolama sonu (38.2 N) ve olgunlaştırma haftası (35.3) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuşsa da depolama sonu ve olgunlaştırma haftası değerleri aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda ise bu parametre değeri depolama başlangıcında 58.5 N olarak kaydedilmiş ve bu değer depolama sonu (42.2 N) ve olgunlaştırma haftası (34.6 N) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Eşme çeşidi 1. yılda depolama sonu ve olgunlaştırma haftasında, 2. yılda ise tüm analiz periyotlarında Çukurgöbek'e göre önemli düzeyde daha yüksek sertlik değerlerine sahip olmuştur (çizelge 4.58).

Çizelge 4.58. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

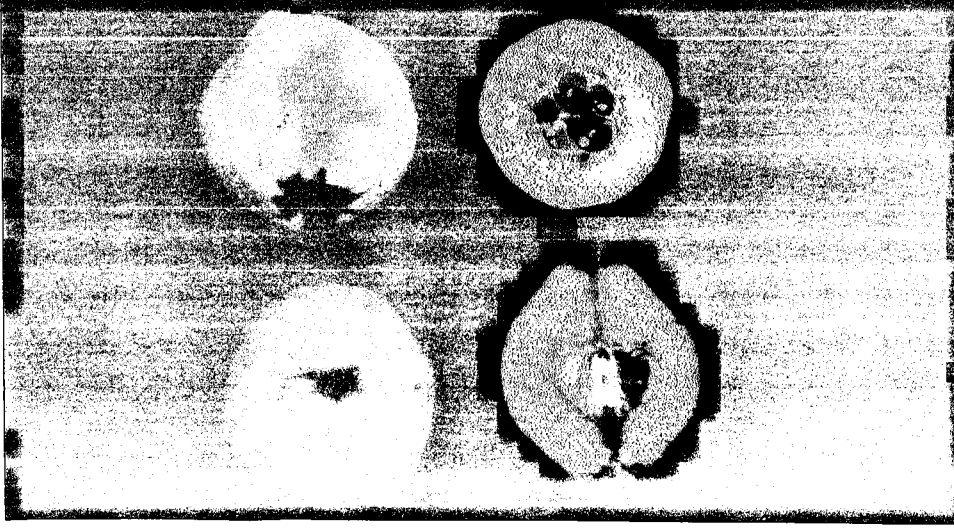
Analiz Periyotları	Meyve Eti Sertliği (N)		Meyve rengi (°)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. Yıl				
KA giriş	81.5 a A*	70.2 a A	101.3 a A	100.9 a A
KA çıkış	59.1 b A	38.2 b B	97.2 b A	93.5 b B
Olg. 1.hafta	52.5 b A	35.3 b B	93.2 c A	90.3 b A
LSD %5	12.8			
2. Yıl				
KA giriş	69.5 a A	58.5 a B	103.2 a A	103.3 a A
KA çıkış	58.7 abA	42.2 b B	91.8 b A	90.3 b A
Olg. 1.hafta	55.2 b A	34.6 c B	91.8 b A	84.1 c B
LSD %5	10.7			

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

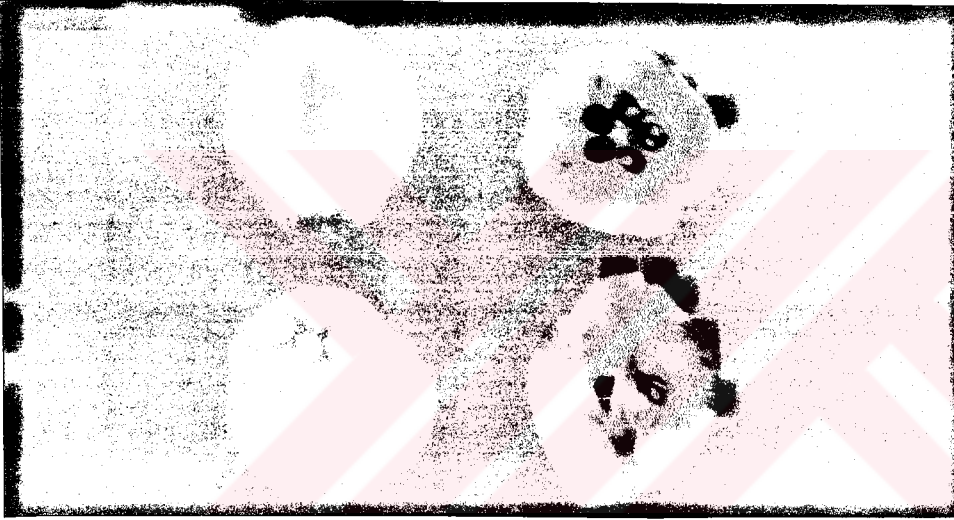
Ayva çeşitlerinin meyve rengi depolama sonu ve olgunlaştırma haftası sonunda, başlangıç değerlerinden daha düşük olarak belirlenmiştir. Eşme çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 101.3° olan meyve rengi açısı değeri depolama sonunda 97.2°, olgunlaştırma haftasında ise 93.2° olarak belirlenen değerlerden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 2. yılda depolama başlangıcında 103.2° olan meyve rengi, depolama sonu ve olgunlaştırma haftası değerinden (91.8°) istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur (şekil 4.12 ve 4.13). Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 100.9° olan meyve rengi açısı değeri, depolama sonunda 93.5°'e, olgunlaştırma haftasında ise 90.3°'e düşmüştür. Bu bakımdan depolama başlangıç değeri, diğerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olurken, depolama sonu ve olgunlaştırma haftası değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır. 2. yılda depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında sırasıyla 103.3°, 90.3° ve 84.1° olarak ölçülen renk değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve depolama başlangıç değeri diğerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Eşme çeşidi çalışmanın 1. yılında depolama sonunda, 2. yılında ise olgunlaştırma haftasında önemli düzeyde daha yüksek renk değerlerine sahip olmuştur (çizelge 4.58, şelil 4.14).

Ayvaların sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşimi

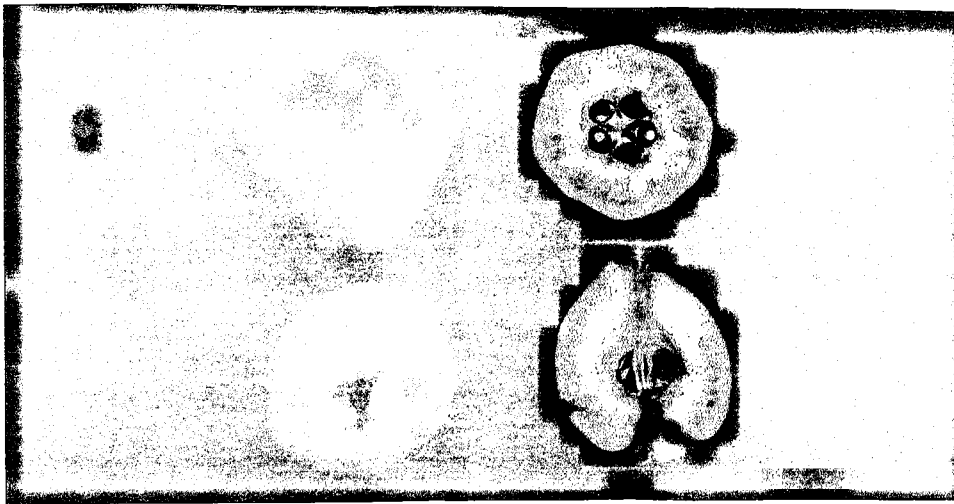
Her iki çalışma yılı için de ayva çeşitlerinin sakaroz miktarı depolama sonu ve olgunlaştırma haftaları ile azalma göstermiştir. Eşme çeşidinde depolama başlangıcında 2.9 g/100 ml olan sakaroz miktarı, depolama sonunda 1.7 g/100 ml'e, olgunlaştırma haftasında ise 0.7 g/100 ml'e düşmüştür. Bu değerler arasındaki farklılık istatistiksel yönden de önemli bulunmuş ve depolama başlangıcı değeri önemli düzeyde en yüksek, olgunlaştırma haftası değeri ise en düşük değerler olmuştur. 2. yılda sakaroz miktarı depolama başlangıcında 1.5 g/100 ml, depolama sonunda ise 1.7 g/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak olgunlaştırma haftası değerinden (0.4 g/100 ml) önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 3.1 g/100 ml, sonunda 1.3 g/100 ml ve olgunlaştırma haftasında 0.6 g/100 ml olan sakaroz değerleri içinde depolama başlangıcı ve sonu değerleri olgunlaştırma haftası değerinden daha yüksek bulunmuştur. 2. yılda ise benzer değişimlerin izlendiği sakaroz miktarı, depolama başlangıcı, sonu ve olgunlaştırmada sırasıyla 1.6, 1.3 ve 0.5 g/100 ml olarak belirlenmiştir (çizelge 4.59).



Şekil 4.12. Eşme çeşidinin kontrollu atmosferli depolamadan sonraki görünümü



Şekil 4.13. Eşme çeşidinin olgunlaştırmadan sonraki görünümü



Şekil 4.14. Çukurgöbek çeşidinin kontrollu atmosferli depolamadan sonraki görünümü

Depolama başlangıç değeri olgunlaştırma değerinden daha yüksek bulunmuş ancak depolama sonu değeri ile aynı istatistik grupta yer almıştır. Bu parametre değerleri için her iki yılda da çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli olmamıştır (çizelge 4.59).

Çizelge 4.59. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşiminde oluşan değişimler

Analiz Periyotları	Sakaroz (g/100 ml)		Glikoz (g/100 ml)		Fruktoz (g/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. Yıl						
KA giriş	2.9 a* ÖD*	3.1 a ÖD	3.5 öd B	5.4 a A	8.9 ab A	9.8 a A
KA çıkış	1.7 b ÖD	1.3 b ÖD	2.1 öd A	3.5 b A	11.1 a A	6.8 ab B
Olg. 1.hafta	0.7 c ÖD	0.6 c ÖD	1.6 öd A	1.6 c A	6.4 b A	5.4 b A
LSD %5	0.6		1.3		2.4	
2.Yıl						
KA giriş	1.5 a ÖD	1.6 a ÖD	3.6 a ÖD	3.7 a ÖD	5.0 b ÖD	7.1 ab ÖD
KA çıkış	1.7 a ÖD	1.3 abÖD	2.4 ab ÖD	2.9 ab ÖD	9.8 a ÖD	8.2 a ÖD
Olg. 1.hafta	0.4 b ÖD	0.5 b ÖD	1.4 b ÖD	1.0 b ÖD	4.7 b ÖD	5.1 b ÖD
LSD %5	0.5		1.7		2.1	

*p<0.05 düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Glikoz miktarı Eşme çeşidi meyvelerinde 1. yılda depolama başlangıcında 3.5 g/100 ml, depolama sonunda 2.1 g/100 ml, olgunlaştırma haftasında ise 1.6 g/100 ml olarak kaydedilmiş ve bu değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bu parametre değerleri 2. yılda depolama başlangıcı, sonu ve olgunlaştırma haftası sonunda sırasıyla 3.6 g/100 ml, 2.4 g/100 ml ve 1.4 g/100 ml olarak belirlenmiştir. Olgunlaştırma haftası sonu değeri, depolama başlangıç değerinden önemli düzeyde daha düşük olurken, depolama başlangıcı ve sonu değerleri aynı istatistik grupta yer almıştır. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 5.4 g/100 ml olan glikoz miktarı, depolama sonu ve olgunlaştırma haftasında sırasıyla 3.5 ve 1.6 g/100 ml'e düşmüş ve depolama başlangıç değeri hem depolama sonu hem de olgunlaştırma haftası değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Olgunlaştırma haftası değeri ise tüm değerler içinde istatistiksel olarak en düşük değerdir. 2. yılda depolama başlangıcı ve sonunda sırasıyla 3.7 ve 2.9 g/100 ml olarak kaydedilen glikoz kapsamları aynı istatistik grup içerisinde yer almış ancak olgunlaştırma haftası değeri (1.0 g/100 ml) önemli düzeyde en düşük değer olmuştur. Çeşitler arasında orta çıkan farklılıklar 1. yılda depolama başlangıcında Çukurgöbek çeşidinin üstünlüğü ile dikkati çekerken, 2. yılda bu farklılıklar önemli bulunmamıştır (çizelge 4.59).

Fruktoz miktarı Eşme çeşidinde depolama başlangıcında 8.9 g/100 ml, depolama sonunda ise 11.1 g/100 ml olarak kaydedilmiş ve bu değerler aynı istatistik grupta yer almıştır. Olgunlaştırma haftası değeri (6.4 g/100 ml) ise depolama sonu değerinden önemli düzeyde daha düşük olmuştur. 2. yılda depolama sonunda 9.8 g/100 ml olan fruktoz miktarı, depolama başlangıcı (5.0 g/100 ml) ve olgunlaştırma haftası (4.7 g/100 ml) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 9.8 g/100 ml olarak kaydedilen fruktoz miktarı, depolama sonunda 6.8 g/100 ml'e düşmüşse de bu değerler aynı istatistik grupta yer almıştır. Olgunlaştırma haftası değeri ise 5.4 g/100 ml olarak belirlenmiş ve depolama başlangıç değerinden önemli düzeyde daha düşük olmuştur. 2. yılda depolama başlangıcında 7.1 g/100 ml olan fruktoz miktarı, depolama sonunda 8.2 g/100 ml'e yükselmiş, ancak bu değerler aynı istatistik grupta yer almıştır. Depolama sonu değeri ise olgunlaştırma haftası değerinden (5.1 g/100 ml) önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 1. yılda depolama sonunda Eşme daha yüksek fruktoz miktarına sahip olurken, 2. yılda çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (çizelge 4.59).

Ayvaların sitrik ve malik asit bileşimi

Sitrik asit miktarı Eşme çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 46.3 mg/100 ml ve depolama sonunda 34.0 mg/100 ml olarak belirlenmişse de aynı istatistik grupta yer alan bu değerler, olgunlaştırma haftası

değeri olan 10.4 mg/100 ml'den önemli düzeyde daha düşük olmuştur. 2. yılda depolama başlangıcı, sonu ve olgunlaştırma haftasında sırasıyla 50.0, 33.6 ve 10.7 mg/100 ml olarak kaydedilen sitrik asit kapsamları içinde depolama başlangıç değeri önemli düzeyde en yüksek, olgunlaştırma haftası değeri ise önemli düzeyde en düşük değer olmuştur. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 55.8 mg/100 ml olan sitrik asit miktarı depolama sonu (33.9 mg/100 ml) ve olgunlaştırma haftası (16.1 mg/100 ml) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Olgunlaştırma haftası değeri ise önemli düzeyde en düşük değer olarak belirlenmiştir. 2. yılda sitrik asit değerleri depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında sırasıyla 64.5, 41.9 ve 14.2 mg/100 ml olarak kaydedilmiş ve bu değerler içinde yine depolama başlangıç değeri önemli düzeyde en yüksek, olgunlaştırma haftası değeri ise önemli düzeyde en düşük değer olmuştur. Bu parametre değerleri için her iki yılda da çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmamıştır (çizelge 4.60).

Çizelge 4.60. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin organik asit bileşiminde oluşan değişimler

Analiz Periyotları	Sitrik Asit (mg/100 ml)		Malik Asit (mg/100 ml)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. Yıl				
KA giriş	46.3 a *ÖD*	55.8 a ÖD	709.5 a A	520.7 a B
KA çıkış	34.0 a ÖD	33.9 b ÖD	465.8 b A	512.2 a A
Olg. 1.hafta	10.4 b ÖD	16.1 c ÖD	381.7 b A	325.1 b A
LSD %5	12.4		136.8	
2. Yıl				
KA giriş	50.0 a ÖD	64.5 a ÖD	831.1 a A	625.1 a B
KA çıkış	33.6 b ÖD	41.9 b ÖD	756.4 a A	574.7 a B
Olg. 1.hafta	10.7 c ÖD	14.2 c ÖD	454.7 b A	239.7 b B
LSD %5	14.9		175.1	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Malik asit miktarı Eşme çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 709.5 mg/100 ml ile önemli düzeyde en yüksek değer olmuş, depolama sonu (465.8 mg/100 ml) ve olgunlaştırma haftası (381.7 mg/100 ml) değerleri aynı istatistik grupta yer almıştır. 2. yılda depolama başlangıcı ve sonunda sırasıyla 831.1 ve 756.4 mg/100 ml olan ve aynı istatistik grup içinde yer alan malik asit değerleri, olgunlaştırma haftası değerinden (454.7 mg/100 ml) önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcı ve sonunda sırasıyla 520.7 ve 512.2 mg/100 ml olarak belirlenen malik asit değerleri yine aynı istatistik grup içinde yer almış, ancak bu değerler olgunlaştırma haftası değerinden (325.1 mg/100 ml) önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Benzer durumun gözlemlendiği 2. yılda da malik asit değerleri depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında sırasıyla 625.1, 574.7 ve 239.7 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu durumlarda her iki yılda da Eşme çeşidi, Çukurgöbek'e göre daha yüksek malik asit kapsamlarına sahip olmuştur (çizelge 4.60).

Ağırlık kaybı, tat ve meyve eti kararması

Her iki ayva çeşidi ve araştırma yılı için meyvelerde ortaya çıkan ağırlık kayıpları örnekleme zamanlarının ilerlemesine paralel olarak artış göstermiştir. Eşme çeşidinde 1. yılda olgunlaştırma haftası sonunda %1.3 olarak belirlenen ağırlık kaybı, depolama sonu değerinden (%0.9) önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 2. yılda ise olgunlaştırma haftasında bu değer %0.9 düzeyinde olmuş, ancak depolama sonu değeri ile aynı istatistik grupta yer almıştır. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama sonunda %0.8 olan ağırlık kaybı, olgunlaştırma haftası değerinden (%1.5) önemli düzeyde daha düşük olurken, 2. yılda depolama sonu (%0.6) ve olgunlaştırma haftası (%1.2) değerleri aynı istatistik grupta yer almıştır. Bu parametre verileri için çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.61).

Ayva çeşitlerinde meyve tadı değerleri, genel olarak depolama ve olgunlaştırma sonunda, başlangıca göre düşüş göstermiştir. Eşme çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcı ve sonunda sırasıyla 5.0 ve 4.3 olarak kaydedilen meyve tat puanları aynı istatistik grup içerisinde yer almış, ancak olgunlaştırma haftası

değerinden (3.6) önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 2. yılda depolama başlangıcında 5.0 olan meyve tat değeri, depolama sonu değeri (4.6) ile aynı istatistik grupta yer almış fakat olgunlaştırma haftası değerinden (3.9) önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında sırasıyla 5.0, 3.7 ve 2.6 olarak belirlenen meyve tat puanları içerisinde depolama başlangıcı değeri önemli düzeyde en yüksek, olgunlaştırma haftası değeri ise en düşük değerler olmuştur. 2. yılda da benzer değişimler izlenmiş ve meyve tadı depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında sırasıyla 5.0, 3.6 ve 2.9 olarak kaydedilmiştir. Bu parametre değerleri için çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel düzeyde önemli olduğu durumlarda Eşme, Çukurgöbek'e göre daha yüksek puanlara sahip olmuştur (çizelge 4.61).

Çizelge 4.61. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında ağırlık kaybı, meyve tadı ve meyve eti kararında oluşan değişimler

Analiz Periyotları	Ağırlık Kaybı (%)		Meyve tadı (1-5 puan)		Meyve Eti Kararması (%)	
	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek	Eşme	Çukurgöbek
1. Yıl						
KA giriş	0.0 c	0.0 c	5.0 a A	5.0 a A	0.0 c A	0.0 c A
KA çıkış	0.9 b* ÖD*	0.8 b ÖD	4.3 a A	3.7 b B	36.0 b B	56.7 b A
Olg. 1.hafta	1.3 a ÖD	1.5 a ÖD	3.6 b A	2.6 c B	66.7 a B	86.7 a A
LSD %5	5.2				11.8	
2. Yıl						
KA giriş	0.0 b	0.0 b	5.0 a A	5.0 a A	0.0 c A	0.0 c A
KA çıkış	0.5 ab ÖD	0.6 ab ÖD	4.6 ab A	3.6 b B	40.0 b B	63.3 b A
Olg. 1.hafta	0.9 a ÖD	1.2 a ÖD	3.9 b A	2.9 c B	63.3 a B	86.7 a A
LSD %5	4.5				16.5	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey, büyük harfler ise yatay karşılaştırmaları göstermektedir.

Ayva çeşitlerinde meyve eti kararması depolama sonu ve olgunlaştırma haftasında, her iki yıl verilerinde de artış göstermiştir. Eşme çeşidinde 1. yılda depolama sonunda %36.0 olan meyve eti kararması olgunlaştırma haftasında %66.7 olarak belirlenmiş ve bu değer önemli düzeyde en yüksek değer olmuştur. 2. yılda meyve eti kararması değerleri depolama sonu ve olgunlaştırma haftasında sırasıyla %40.0 ve %63.3 olarak kaydedilmiş ve olgunlaştırma haftası değeri yine istatistiksel olarak en yüksek değer olmuştur. Çukurgöbek çeşidinde 1. yılda meyve eti kararması değerleri depolama sonu ve olgunlaştırma başlangıcında sırasıyla %56.7 ve 86.7 olarak belirlenmiş ve bu değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2. yılda ise bu değerler sırasıyla %63.3 ve %86.7 olarak saptanmış ve olgunlaştırma haftası değeri önemli düzeyde en yüksek değer olmuştur. Genel olarak Eşme çeşidi her iki yılda da depolama sonu ve olgunlaştırma haftasında Çukurgöbek'e göre önemli düzeyde daha düşük meyve eti kararması düzeylerinde sahip olmuştur (Çizelge 4.61).

4.4.2. Starkspur Golden Delicious çeşidinde oluşan değişimler

İçsel ve dışsal etilen, ACC-O aktivitesi, solunum şiddeti

Starkspur Golden Delicious çeşidinde İE düzeyi 1. yılda depolama başlangıcında 0.9 $\mu\text{l/l}$, depolama sonrasında 152.9 $\mu\text{l/l}$ ve 253.1 $\mu\text{l/l}$ olarak belirlenmiştir. Bu değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve depolama başlangıcı değeri önemli düzeyde en düşük, olgunlaştırma haftası değeri ise önemli düzeyde en yüksek değer olmuştur. 2. yılda depolama başlangıcında 1.1 $\mu\text{l/l}$ olan İE düzeyi, depolama sonunda 142.5 $\mu\text{l/l}$ 'ye, olgunlaştırma haftasında ise 302.9 $\mu\text{l/l}$ 'ye yükselmiştir. Bu değerler içerisinde yine depolama başlangıç değeri önemli düzeyde en düşük, olgunlaştırma haftası değeri ise önemli düzeyde en yüksek değer olarak bulunmuştur (çizelge 4.62).

Starkspur Golden Delicious çeşidinde DE düzeyleri her iki yılda da analiz periyotlarının ilerlemesine bağlı olarak artış göstermiştir. 1. yılda depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında sırasıyla 0.2, 29.8 ve 166.4 $\mu\text{l/kg/h}$ olan değerler içinde depolama başlangıç değeri önemli düzeyde en düşük, olgunlaştırma haftası değeri ise önemli düzeyde en yüksek değer olmuştur. 2. yılda da benzer değişimlerin

izlendiği DE düzeyleri depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında sırasıyla 0.4, 25.9 ve 151.4 $\mu\text{l/kg/h}$ olarak belirlenmiştir (çizelge 4.62).

ACC-O enzimi aktivitesi bu çeşitte her iki yılda da analiz periyotlarının ilerlemesine paralel olarak artış göstermiştir. 1. yılda bu parametre değerleri depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında sırasıyla 0.7, 49.3 ve 67.1 $\mu\text{l/kg/h}$, 2. yılda ise sırasıyla 0.6, 46.9 ve 66.2 $\mu\text{l/kg/h}$ olarak belirlenmiş ve bu değerler içinde depolama başlangıcı değerleri önemli düzeyde en düşük, olgunlaştırma haftası değerleri ise önemli düzeyde en yüksek değerler olmuştur (çizelge 4.62).

SS, 1. yılda depolama başlangıcında 3.5 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ olarak belirlenmiş depolama sonunda 1.7 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ 'e düşmüş ve olgunlaştırma haftasında 5.3 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ 'e yükselmiştir. 2. yılda ise bu parametre değerleri depolama başlangıcında 2.6 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ olarak kaydedilmiş, depolama sonunda 4.6 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ ve olgunlaştırma haftasında ise 7.6 $\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$ 'e yükselmiştir (çizelge 4.62).

Çizelge 4. 62. Starkspur Golden Delicious çeşidinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin İE, DE, ACC-O ve SS düzeylerinde oluşan değişimler

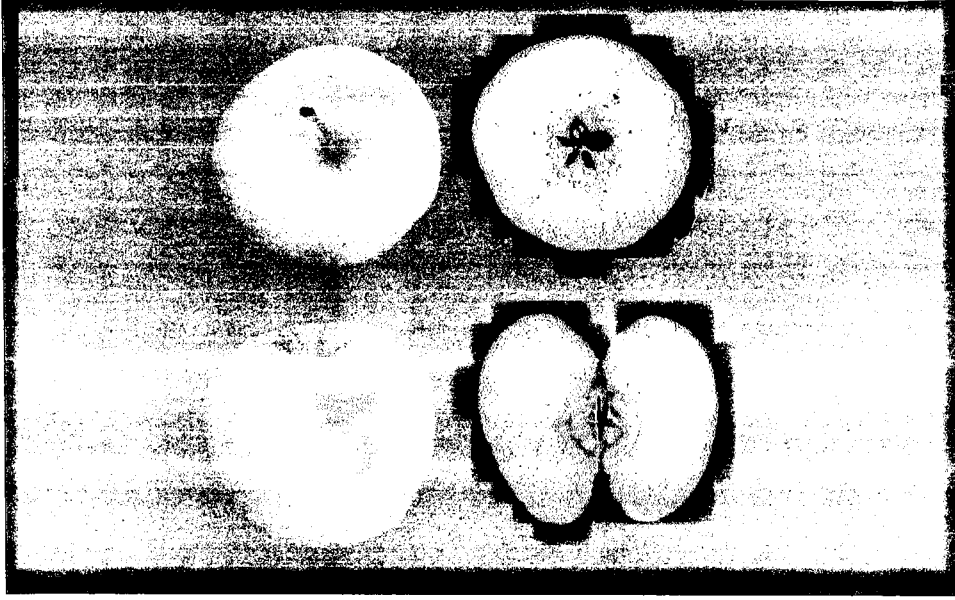
Analiz Periyotları	İE ($\mu\text{l/l}$)	DE ($\mu\text{l/kg/h}$)	ACC-O aktivitesi ($\mu\text{l/l}$)	Solunum şiddeti ($\text{mlCO}_2/\text{kg/h}$)
1. Yıl				
KA giriş	0.9 c*	0.2 c	0.7 c	3.5
KA çıkış	152.9 b	29.8 b	49.3 b	1.7
Olg. 1.hafta	253.1 a	166.4 a	67.1 a	5.3
LSD %5	45.6	14.2	16.4	
2. Yıl				
KA giriş	1.1 c	0.4 c	0.6 c	2.6
KA çıkış	142.5 b	25.9 b	46.9 b	4.6
Olg. 1.hafta	302.9 a	151.4 a	66.2 a	7.6
LSD %5	32.8	15.4	11.4	

* $p<0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey karşılaştırmaları göstermektedir.

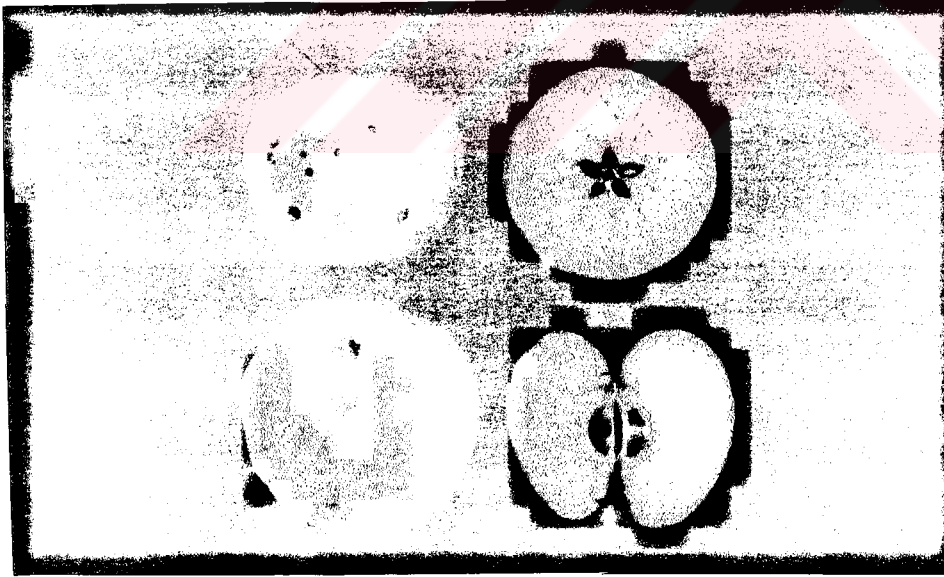
Meyve eti sertliği ve meyve rengi

Meyve eti sertliği Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 74.3 N olarak ölçülmüş ve bu değer, depolama sonu (42.1 N) ve olgunlaştırma haftası (29.8 N) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek bulunurken, olgunlaştırma haftası değeri ise önemli düzeyde en düşük değer olmuştur. 2. yılda meyve eti sertliği depolama başlangıcında 79.7 N olarak belirlenmiş ve aynı istatistik grup içinde yer alan depolama sonu (42.8 N) ile olgunlaştırma haftası (38.2 N) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur (çizelge 4.63).

Meyve rengi aç değeri Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 109.8° ve depolama sonunda ise 105.7° olarak kaydedilmiş ve bu değerler, olgunlaştırma haftası değerinden (100.1°) önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 2. yılda ise meyve rengi aç değeri, depolama başlangıcı, sonu ve olgunlaştırma haftasında sırasıyla 110.2° , 106.5° ve 100.8° olarak belirlenmiş ve bu değerler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (çizelge 4.63, şekil 4.15 ve 4.16).



Şekil 4.15. Starkspur Golden Delicious çeşidinin kontrollü atmosferli depolamadan sonraki görünümü



Şekil 4.16. Starkspur Golden Delicious çeşidinin olgunlaştırmadan sonraki görünümü

Starkspur Golden Delicious elmasının sakaroz, glikoz ve fruktoz bileşimi

Starkspur Golden Delicious çeşidinde sakaroz miktarı 1. yılda depolama başlangıcında 1.8 g/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değer depolama sonu (1.2 g/100 ml) ve olgunlaştırma haftası değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Olgunlaştırma haftası değeri ise önemli düzeyde en düşük

değer olmuştur. Sakaroz miktarı 2. yılda depolama başlangıcında 3.2 g/100 ml olarak kaydedilmiş ve bu değer aynı istatistik grup içerisinde yer alan depolama sonu (1.5 g/100 ml) ve olgunlaştırma haftası (1.1 g/100 ml) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur (çizelge 4.64).

Çizelge 4.63. Starkspur Golden Delicious çeşidinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyve eti sertliği ve meyve renginde oluşan değişimler

Analiz periyotları	Meyve Eti Sertliği (N)	Meyve rengi (°)
1. Yıl		
KA giriş	74.3 a*	109.8 a
KA çıkış	42.1 b	105.7 a
Olg. 1.hafta	29.8 c	100.1 b
LSD %5	11.7	
2. Yıl		
KA giriş	79.7 a	110.2 a
KA çıkış	42.8 b	106.5 a
Olg. 1.hafta	38.2 b	100.8 a
LSD %5	7.5	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey karşılaştırmaları göstermektedir.

Çizelge 4.64. Starkspur Golden Delicious çeşidinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerin şeker ve organik asit bileşiminde oluşan değişimler

Analiz Periyotları	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik Asit (mg/100 ml)	Malik Asit (mg/100 ml)
1. Yıl					
KA giriş	1.8 a*	2.4 c	10.1 a	60.1 a	683.0 a
KA çıkış	1.2 b	3.5 b	7.7 b	14.5 b	324.2 b
Olg. 1.hafta	0.7 c	4.8 a	12.3 a	4.0 c	176.9 c
LSD %5	0.4	0.6	2.4	2.1	111.4
2. Yıl					
KA giriş	3.2 a	2.6 b	8.0 b	31.8 a	599.5 a
KA çıkış	1.5 b	2.7 b	7.1 b	6.5 b	422.0 b
Olg. 1.hafta	1.1 b	3.4 a	10.8 a	2.4 c	401.3 b
LSD %5	1.0	0.5	1.5	2.1	86.4

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey karşılaştırmaları göstermektedir.

Glikoz miktarı Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 2.4 g/100 ml olarak kaydedilmiş ve bu değer, depolama sonu (3.5 g/100 ml) ve olgunlaştırma haftası (4.8 g/100 ml) değerlerinden önemli düzeyde daha düşük olarak belirlenmiştir. Olgunlaştırma haftası değeri ise en yüksek değer olmuştur. 2. yılda glikoz miktarı depolama başlangıcı ve sonunda sırasıyla 2.6 ve 2.7 g/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değerler aynı istatistik grupta yer almıştır. Olgunlaştırma haftası değeri (3.4 g/100 ml) ise diğer iki değerden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur (çizelge 4.64).

Fruktoz miktarı 1. yılda depolama başlangıcında 10.1 g/100 ml olarak ölçülmüş, depolama sonunda 7.7 g/100 ml'ye düşmüş, olgunlaştırma haftasında ise 12.3 g/100 ml'ye yükselmiştir. Aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan depolama başlangıcı ve olgunlaştırma haftası değerleri, depolama sonu değerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. 2. yılda ise depolama başlangıcı ve sonunda sırasıyla 8.0 ve 7.1 g/100 ml olarak belirlenen fruktoz miktarı değerleri, olgunlaştırma haftası değerinden (10.8 g/100 ml) önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur (çizelge 4.64).

Starkspur Golden Delicious elmasının sitrik ve malik asit bileşimi

Starkspur Golden Delicious çeşidinde sitrik asit miktarı her iki yılda da analiz periyotlarının ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir. 1. ve 2. yılda depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında yıllara göre sırasıyla 16.1, 14.5 ve 4.0 mg/100 ml, 11.8, 6.5 ve 2.4 mg/100 ml olarak belirlenen sitrik asit değerleri içinde depolama başlangıcı değerleri önemli düzeyde en yüksek, olgunlaştırma haftası değerleri ise önemli düzeyde en düşük değerler olmuştur (çizelge 4.64).

Malik asit miktarı Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcı, sonu ve olgunlaştırma haftasında sırasıyla 683.0, 324.2 ve 176.9 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. Depolama başlangıç değeri diğerlerinden önemli düzeyde en yüksek, olgunlaştırma haftası değeri ise önemli düzeyde en düşük değer olarak bulunmuştur. 2. yılda depolama başlangıcında 599.5 mg/100 ml olan malik asit değeri, aynı istatistik grupta yer alan depolama sonu (422.0 mg/100 ml) ve olgunlaştırma haftası (401.3 mg/100 ml) değerlerinden önemli düzeyde daha yüksek olmuştur (çizelge 4.64).

Ağırlık kaybı ve meyve tadı

Starkspur Golden Delicious çeşidinde ağırlık kaybı değerleri, depolama sonu ve olgunlaştırma haftasında 1. yılda sırasıyla %0.5 ve 1.0, 2. yılda ise sırasıyla %0.4 ve 0.9 olarak belirlenmiş ve bu değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (çizelge 4.65).

Meyve tadı değerleri Starkspur Golden Delicious çeşidinde 1. yılda depolama başlangıcında 5.0, depolama sonunda 3.0 ve olgunlaştırma haftasında ise 4.3 olarak belirlenmiştir. Bu değerler içinde depolama başlangıcı değeri önemli düzeyde en yüksek değer olurken, depolama sonu değeri önemli düzeyde en düşük değer olmuştur. 2. yılda da benzer değişimlerin izlendiği meyve tadı değerleri, depolama başlangıcı ve sonu ile olgunlaştırma haftasında sırasıyla 5.0, 3.7 ve 4.5 olarak kaydedilmiştir (çizelge 4.65).

Çizelge 4.65. Starkspur Golden Delicious çeşidinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında meyvelerde ağırlık kaybı ve meyve tadında oluşan değişimler

Analiz Periyotları	Ağırlık Kaybı (%)	Meyve tadı (1-5 puan)
1. yıl		
KA giriş	0.0 öd*	5.0 a
KA çıkış	0.5 öd	3.0 c
Olg. 1.hafta	1.0 öd	4.3 b
LSD%5	4.2	
2. yıl		
KA giriş	0.0 öd	5.0 a
KA çıkış	0.4 öd	3.7 c
Olg. 1.hafta	0.9 öd	4.5 b
LSD %5	3.8	

* $p < 0.05$ düzeyinde; küçük harfler dikey karşılaştırmaları göstermektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ayva çeşitlerinin İE düzeyleri, her iki yılda da tam çiçeklenmeden sonraki 90. günden itibaren ölçülebilmüş ve derim zamanına doğru dalgalanmalar göstermiştir. Özellikle 2. yılda her iki ayva çeşidi meyvelerinin derim zamanında sahip olduğu DE düzeyleri, ilk örnekleme tarihi verilerinden istatistiksel olarak da yüksek bulunmuştur. Ayva çeşitlerinde ağaç üzerinde gelişme sırasında belirlenen ACC-O enzimi aktivitesi düzeyleri, her iki çalışma yılında da dalgalanmalar göstermiştir. Bununla birlikte Eşme çeşidi meyvelerinde derim zamanında sırasıyla 0.9 $\mu\text{l/l}$ ve 0.3 $\mu\text{ml/l}$ olarak ölçülen bu parametre değerlerinin, 90. ve 97. gün değerlerinden istatistiksel olarak da yüksek bulunması, bu çeşitte enzim aktivitesinin olgunlaşma ile birlikte arttığını göstermektedir. Bununla birlikte Çukurgöbek çeşidinde benzer bulgular sadece 2. çalışma yılında elde edilmiştir. Araştırmanın 1. yılında Eşme çeşidi meyvelerinde 111. günde ACC-O enzimi aktivitesi değeri 0.1 $\mu\text{l/l}$, iken İE ve DE düzeylerinin sırasıyla 0.3 $\mu\text{l/l}$, DE ise 0.1 $\mu\text{l/kg/h}$ olarak, 118. günde ise 0.2 $\mu\text{l/l}$ 'lik ACC-O enzimi aktivitesine karşılık İE ve DE düzeylerinin sırasıyla 0.4 $\mu\text{l/l}$ ve 0.9 $\mu\text{l/kg/h}$ olarak ölçülmesi, özellikle kabuk dokusunda, etilen biyosentezinin ara bileşiği olan ACC düzeyi artışının belirteci olabilecektir. Benzer bulgular 2. yılda bu çeşit meyvelerinin 104, 125 ve 146. gün verilerinde, Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde ise sadece 97. ve 111. gün verilerinde de gözlenmiştir. Araştırmanın her iki yılı için Eşme çeşidi meyvelerinin solunum minimumu zamanında sahip oldukları İE, DE ve ACC-O enzimi aktivitesi düzeyleri, solunumun yükselmeye başladığı zaman olan 146. gün verilerinden matematiksel olarak düşük olmuş, istatistiksel farklılık ise sadece 2. yılda DE ve ACC-O enzimi aktivitesi değerlerinde belirlenmiştir. Çukurgöbek çeşidi meyvelerinde ise solunum minimumunda belirlenen İE, DE ve ACC-O enzimi aktivitesi değerleri, her iki yılda genel olarak bir önceki analiz verilerinden matematiksel olarak daha yüksek olmuştur. 1. yılda sadece ACC-O enzimi, 2. yılda ise İE ve ACC-O enzimi aktivitesi değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (çizelge 4.1 ve 4.2). Uzun bir muhafaza süresi için özellikle klimakterik meyve türlerinin ağaç olumu safhasında derilmesi gerektiği bildirilerek meyve ağaç üzerinde gelişirken solunumda sürekli bir düşüşün gözlemlendiği ve minimuma ulaştığı noktanın ağaç olumu safhası olduğu pek çok çalışmada ortaya konmuştur (Abeles 1973, Pekmezci 1975, Köksal ve Tuncel 1986, Karaçalı 1990). Ayva çeşitlerinin solunum minimumu Eşme çeşidi meyvelerinde, 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 132. günde, 2. yılda ise 139. günde gerçekleşirken, Çukurgöbek çeşidi meyvelerinin solunum minimumları 1. yılda 125., 2. yılda ise 132. günde belirlenmiştir (çizelge 4.1 ve 4.2). Yıllar arasında ortaya çıkan farklılıkların, yıllara ait etkili sıcaklık toplamalarının farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir. Nitekim vejetasyon periyodunda 1. yıl için 2113 gün° , 2. yıl için ise 1892 gün° olarak belirlenen etkili sıcaklık toplamı değerlerinde (Anonim 1999), 2. yıla ait değerin daha düşük olduğu görülmektedir. Bu bulgular ışığında Çukurgöbek çeşidi meyvelerinin, Eşme çeşidi meyvelerinden daha erkenci olduğunu söylemek mümkün olabilecektir. Ayva çeşitlerinin İE, DE, ACC-O enzimi aktivitesi depolama sırasında biraz artış göstermiş olmakla birlikte (çizelge 4.17 ve 4.18) her bir depolama ayı içindeki olgunlaştırma haftaları sırasında bu parametre verilerinde gözlenen artışlar çok daha yüksek olmuştur (çizelge 4.37 ve 4.38). Bu durum soğuk uygulamalarının diğer iki yumuşak çekirdekli meyve türü olan elma (Lau *et al.* 1984, Gussman *et al.* 1993, Larriguadiere ve Vendrell 1993) ve armutlarda (Chen and Mellenthin. 1982, Sfakiotakis ve Dilley 1974) olduğu gibi ayvalarda da ACC-O enzimi aktivitesinin teşvik ettiği yönünde açıklanabilir. Ayva çeşitlerinin oda sıcaklığına alınımı ile artan etilen düzeyleri ve SŞ değerleri bu meyve türünün klimakterik bir tür olduğunu ortaya koymakta ve bu bulgumuz Angelov (1976)'nın bulguları ile paralellik göstermektedir. Her iki çalışma yılında da kontrollü atmosferli koşullarda 7 ay depolamadan sonra ayva çeşitlerinin İE, DE, ACC-O ve SŞ düzeyleri, normal atmosferli 5 aylık depolamadan sonraki değerlerden daha düşük olmuştur (çizelge 4.57). Bu durum yüksek CO_2 düşük O_2 koşullarının ayvalarda da solunumu ve özellikle ACC-O enzimi aktivitesini inhibe etmek yolu ile etilen üretimindeki yükselişi geciktirdiğini ortaya koymaktadır.

Derim öncesi dönemlerde ayva çeşitlerinin meyve eti sertlik değerleri ve meyve rengi açısı değerleri her iki yılda da örnekleme zamanlarının ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir (çizelge 4.3 ve 4.4). Bu bulgular klimakterik meyve türlerinde ağaç üzerinde olgunlaşma sırasında meyve eti sertliklerinin düştüğünü belirten pekçok araştırıcının (Hammet *et al.* 1977, Chen and Mellenthin 1982, Fallahi *et al.* 1985b, Köksal ve Tuncel 1985, Ye ve Dilley 1992, Köksal *et al.* 1993, Özdemir 1993) bulgusu ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte Eşme çeşidi meyvelerinde depolama sonunda 1. ve 2. yıllarda sırasıyla 57.6 N ve 58.4 N olarak belirlediğimiz meyve eti sertlik değerleri (çizelge 4.19 ve 4.20), 6 aylık depolama sonunda Özdemir (1993) tarafından 13.5 lb (59.94 N) olarak ölçülen sertlik değeri ile kısmen uyumlu olmuş, ancak ve Türk ve Memiçoğlu (1993) tarafından 10.89 lb (48.35 N) olarak belirlenen değer ile uyumlu olmamıştır. İstatistiksel hesaplamalar, her iki çalışma yılında da Eşme çeşidi meyvelerinin, Çukurgöbek çeşidi meyvelerine göre daha sert olduğunu göstermiştir. Meyve eti sertliği verileri her iki ayva çeşidinde gerek soğukta muhafaza gerekse depolama aylarına ait olgunlaştırma haftaları sırasında da düşüş göstermiştir. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolamanın 7. ayında belirlenen meyve eti sertlik değerlerinin (çizelge 4.58), normal atmosferli depolamadan sonra belirlenen

değerlerden yüksek olması, bu meyve türünde de yüksek CO₂ düşük O₂ koşullarının, bu parametrede oluşan değişimleri yavaşlattığını göstermektedir.

Meyve rengi açıcı değerlerinin düşüşü meyve renginin yeşilden sarıya doğru değişimini ortaya koymaktadır (McGuire 1992). Görüldüğü gibi ayva çeşitlerine ait meyvelerin, meyve rengi açıcı değerleri her iki çalışma yılında da derim zamanına doğru düşüş göstermiştir (çizelge 4.3 ve 4.4). Bu durumun, meyve türlerinde, olgunlaşma sırasında klorofil parçalanması nedeniyle ortaya çıktığı bilinmektedir (Gorski ve Creasy 1977, Lau et al. 1986a). Özdemir (1993)'de ağaç üzerinde olgunlaşma sırasında Eşme çeşidi meyvelerinde klorofil düzeylerinin azaldığını bildirmektedir. Yapılan istatistiksel hesaplamalar genel olarak Eşme çeşidi meyvelerinin, diğer çeşit meyvelerinden daha yeşil renge sahip olduğunu göstermiştir (çizelge 4.3 ve 4.4). Ayva çeşitlerinin meyve renginde oluşan düşüşler gerek depolama gerekse depolama ayları içindeki olgunlaştırma haftaları sırasında da düşüş göstermiştir (çizelge 4.19, 4.20, 4.39 ve 4.40). Bununla birlikte kontrollü atmosfer koşullarından sonra meyve rengi açıcı değerlerinin (çizelge 4.58), normal atmosferli depolamadan sonra ulaşılan değerlerden daha yüksek olması, kontrollü atmosferli koşulların, bu meyve türünde, depolama sırasında renkte oluşan değişimleri yavaşlattığını ortaya koymaktadır.

Ayva çeşitlerinin şeker kapsamı büyüme ve gelişmenin ilerlemesine paralel olarak dalgalanmalar ile birlikte artış göstermiş (çizelge 4.5 ve 4.6) ve bu bulgu, Özdemir (1993)'in Eşme ayva çeşidi meyvelerinde derim zamanına doğru meyvelerin suda eriyebilir toplam kuru madde kapsamının artışı yönündeki bulgusu ile paralellik göstermektedir. Genel olarak ayva çeşitlerinin 1. yıla ait sakkaroz, glikoz ve fruktoz değerleri, 2. yıl değerlerinden daha düşüktür. Bu durum 1. yıldaki etkili sıcaklık toplamı değerinin daha yüksek oluşu ile açıklanabilir. Depolama sırasında ayva çeşitlerinin sakkaroz ve glikoz miktarları düşüş, genel olarak fruktoz kapsamı ise düşüş ve yükselişler göstermiştir (çizelge 4.21 ve 4.22). Depolama sırasında fruktoz miktarında oluşan artışların, daha büyük moleküllü karbonhidratların parçalanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Chong *et al.* (1972), McIntosh elmalarında gerek meyve kabuğu gerekse meyve etinde fruktoz ve glikoz düzeylerinde oluşan artışların, nişastanın parçalanmasından ileri geldiğini belirtmektedir. Ayva çeşitleri meyvelerinde kontrollü atmosferli depolamanın 7. ayında sonunda belirlenen şeker kapsamının, diğer depolama şekline göre daha yüksek olması (çizelge 4.59), bu koşulların meyve bünyesindeki katabolik reaksiyonları yavaşlattığının göstergesi olabilecektir.

Her iki araştırma yılında da ayva çeşitlerinin organik asit kapsamı derim öncesi periyotta dalgalanmalar ile birlikte artış göstermiştir (çizelge 4.7 ve 4.8). Bulgumuz, Özdemir (1993)'in Eşme çeşidi meyvelerinde titre edilebilir asitlik düzeylerinin derim zamanına doğru artış gösterdiği şeklindeki bulgusu ile paralellik göstermektedir. Depolama ve olgunlaştırma haftaları sırasında bu parametre verilerinde sürekli düşüşler ortaya çıkmış ancak olgunlaştırma haftaları sırasında bu düşüşler daha hızlı olmuştur (çizelge 4.33, 4.34, 4.43 ve 4.44). Bu durum, solunumdaki hızlı artışa bağlanabilir. Nitekim Ackermann *et al.* (1992)'de depolama sırasında elmalarda ortaya çıkan organik asit düşüşünü, "Malik asit solunum metabolizmasında önemli bir subtrattır" şeklinde açıklamaktadır. Bununla birlikte Özdemir (1993) ve Türk ve Memiçoğlu (1993) da depolama sırasında Eşme çeşidinde titre edilebilir asitlik düzeylerinde düşüş olduğunu bildirmektedir. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama sonunda ulaşılan organik asit değerleri, normal atmosferli depolama sonunda ulaşılan değerlerden daha yüksek olmuştur (çizelge 4.59). Bu durumun kontrollü atmosferli depolama koşullarında, solunum baskı altına alınmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunlara ek olarak her iki ayva çeşidi meyvelerinde de gerek derim öncesi gerekse derim sonrası dönemlerde malik asit baskın asit konumunda belirlenmiştir.

Ayva çeşitlerinde depolama sırasında belirlenen ağırlık kayıpları ve meyve eti kararmaları, depolama aylarının ilerlemesine paralel olarak artış göstermiş, ancak meyve tadı verilerinde düşüş ortaya çıkmıştır (çizelge 4.45 ve 4.46). Bununla birlikte Eşme çeşidinde 5 aylık depolama sonunda ulaştığımız ağırlık kaybı değerleri (1. yılda %6.2 ve 1. yılda %3), Türk ve Memiçoğlu (1993)'nin bulgusu (%8.41) ile aynı değildir. Benzer şekilde meyve eti kararması verilerimiz ile bu araştırmacıların Eşme çeşidinde belirlediği değerler arasında da bir paralellik yoktur. Bununla birlikte Türk ve Memiçoğlu (1993) ve Testoni *et al.* (1996) ayvalarda depolama sırasında ortaya çıkan meyve eti kararmalarının geç derim ile artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayvalarda gerek depolama gerekse olgunlaştırma haftalarının ilerlemesine paralel olarak meyve kabuğu üzerinde yağlılık durumunun arttığı gözlenmiştir. Gerek elmalarda (Bartley 1985) gerekse armutlarda (Gerasopoulos 1988) olgunlaşma ile birlikte özellikle meyve kabuğunda doymamış yağ asitleri sentezinin arttığı ve bunun sonucu olarak meyvede içeriden dışarıya olan gaz difüzyonunun azaldığı bildirilmektedir. Çalışmamızda depolama süresi ile birlikte artış gözlenen meyve eti kararmalarının gaz difüzyonu ile ilintili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte bu konuda daha fazla çalışmaya gereksinim vardır. Ayva çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolama sonunda belirlenen meyve eti kararmaları, normal atmosferli depolama sonunda belirlenen değerlerden daha yüksek olması, yüksek

CO₂ düzeylerinin meyve eti kararması üzerinde etkili olabileceğini gösterebilir. Bununla birlikte gerek kontrollu atmosferli depolamadan gerekse bir haftalık olgunlaştırma periyodundan sonra Çukurgöbek çeşidi meyvelerinin istatistiksel olarak da daha yüksek meyve eti kararması değerlerine sahip olması, bu çeşidin kontrollu atmosferli depolamaya uygun olmadığını göstergesi olabilir. Ancak her iki ayva çeşidi için de farklı atmosfer bileşimleri kullanılarak yapılacak çalışmalar ile bu durumun netleştirilmesi gerekir.

Korelasyon hesaplamalarında, derim öncesi dönemde Eşme çeşidinde İE düzeylerinin 1. yılda ACC-O ve meyve eti sertliği değerleri ile pozitif, 2. yılda ise DE ve sitrik asit miktarı verileri ile pozitif ilişkili; DE düzeylerinin ise sadece 1. yılda ve meyve eti sertliği ile negatif ilişkili olarak değişim göstermesi, bu parametre değerlerinin olgunlaşmanın bir belirtici olabileceğini ancak özellikle yıllara göre varyasyonun çok fazla olması nedeniyle, derim zamanının tayininde bir kriter olarak kullanılamayacağını ortaya koymaktadır. Benzer bulgular Çukurgöbek çeşidinde de elde edilmiş ve 1. yılda İE düzeyleri sadece meyve rengi ile pozitif, malik asit miktarı ile negatif ilişkili olurken DE ve ACC-O enzimi aktiviteleri incelenen hiçbir parametre ile ilintili olmamıştır. 2. yılda ise İE, DE ve ACC-O enzimi aktivitesi değerleri arasında pozitif, SŞ ile bu veriler arasında negatif ilintiler gözlenmiştir (EK 4, 5). Eşme çeşidinde İE düzeyleri 1. yılda depolama sırasında ACC-O enzimi aktivitesi ve ağırlık kaybı ile pozitif SŞ, meyve eti sertliği ve meyve rengi ile negatif; 2. yılda ise DE düzeyleri ile pozitif, sadece fruktoz miktarı ile negatif ilişkili olmuştur (EK 6, 7). Bu parametre verileri depolama aylarının olgunlaştırma haftaları sırasında her iki yılda da DE değerleri ile pozitif, sadece 2. yılda SŞ değerleri ile pozitif, meyve eti sertliği ve meyve rengi ile negatif korelasyonlar göstermiştir (EK 8, 9). Bununla birlikte özellikle Eşme’de her iki yılda da kontrollu atmosferli depolamada DE düzeylerinin meyve eti sertliği değerleri ile pozitif ilinti göstermesi, DE düzeylerinin olgunluğun tayininde bir kriter olabileceğini göstermektedir. Çukurgöbek’de ise İE düzeyleri her iki yılda da SŞ düzeyleri ile pozitif ilintili olmuş ve diğer olgunluk parametreleri ile bu parametre değerleri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları istatistiksel olarak önemli olmamıştır (EK 10, 11). Bunların yanısıra ayva çeşitlerinin derim öncesi ve sonrası fizyolojilerinin daha iyi ortaya konulabilmesi için dokudaki ACC miktarı ile birlikte ACC-O ve ACC-S enzimlerinin düzeyi üzerinde ileri çalışmalara gereksinim vardır. Ayrıca ayvalarda bulunan karbonhidrat ve organik asit düzeyleri hakkında, enzimatik yöntemler gibi diğer analiz yöntemleri ile de kontrol edildikten sonra genel bir sonuca varılması uygun olacaktır.

Elma çeşitlerinin İE, DE ve ACC-O enzimi aktivitelerinde derim öncesi safhada görülen değişimler dalgalanmalar ile birlikte artışlar yönünde olmuştur. Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde ACC-O enzimi aktivitesi İE düzeyleri 0.6 µl/l’nin üzerine çıktığında, Starkrimson Delicious çeşidi meyvelerinde ise İE düzeylerinin 0.1 µl/l’e ulaşması ile artış göstermiş ve ölçülebilir duruma gelmiştir (çizelge 4.9 ve 4.10). Nitekim Ye ve Dilley (1992) de Paulared, Law Rome ve Empire elma çeşitlerinde İE düzeyleri 0.1 µl/l’e ulaştığında ACC-O aktivitesinin arttığını belirtmektedir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde solunum minimumu 1. yılda tam çiçeklenmeden sonraki 132. günde 2. yılda ise 125. günde gerçekleşmiş olmasına rağmen, 1. yıldaki yüksek İE düzeyi tam çiçeklenmeden sonraki 104. günde (2.7 µl/l), 2. yılda ise solunum minimumu haftasından hemen önce (118. gün) ve sonra (132. gün), 1.1 µl/l olarak ölçülmüştür (çizelge 4.9 ve 4.10). Bulgularımız Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinin ekim ayı başında 0.1 µl/l’lik İE düzeyine sahip olduğunu belirleyen Fallahi *et al.* (1985a) ile uyusmamakta ancak klimakterik minimumdan önce alınan örneklerde İE konsantrasyonları arasında büyük varyasyonlar gözlemlendiğini belirten Reid *et al.* (1973) ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte Starkspur Golden Delicious meyvelerinde 1. yılda 104. günde oluşan İE düzeyindeki yükseliş, örneklem için alınan meyvelerin kronolojik olarak daha yaşlı olması şeklinde yorumlanabilir. Nitekim Harker ve Hallett (1992), aynı ağaç üzerinde bulunan Braeburn çeşidinin yeşil renkli ve az olgun meyvelerinde İE düzeylerini 0.7 µl/l, hafif sarı renkli ve daha olgun meyvelerindeki İE düzeylerini aynı örneklem zamanında 14.9 µl/l olarak belirlemiştir. Blanpied ve Little (1991) de ilk açan çiçeklerden gelişen meyvelerin, derim zamanında en ileri olgunlukta olduğunu bildirmektedir. Çalışmamızda yer alan elma çeşitlerinin İE ve DE düzeyleri, derim öncesi dönemde sürekli dalgalanmalar göstermiş, belirgin bir etilen klimakteriği gözlenememiş, yıllar ve çeşitler arasında varyasyonlar ortaya çıkmıştır. Bulgularımız Wilkinson (1963), Blanpied (1984), Chu (1988) ile Ye ve Dilley (1992)’in sonuçlarını destekler niteliktedir. Elma çeşitlerinin İE, DE, ve ACC-O enzimi aktiviteleri, depolama ve olgunlaştırma sırasında artış göstermiştir (çizelge 4.27 ve 4.28). Bu durumun soğuk uygulamasının ACC-O enzimi aktivitesini artırmasına neden olduğu şeklinde açıklanabilir. Nitekim Larriguadiere ve Vendrell (1993), 3 hafta süre ile 4°C sıcaklıkta depolandıktan sonra oda sıcaklığına alınan Granny Smith elmalarında çok hızlı bir etilen üretimi ile birlikte meyve eti ve kabuk dokusunda ACC-O enzimi aktivitesinde artışların gerçekleştiğini belirlemiştir. Elma çeşitlerinin 0°C sıcaklıkta muhafazası sırasında ölçülen İE, DE ve ACC-O enzimi aktiviteleri, olgunlaştırma haftaları sırasında ölçülen değerlerden oldukça düşüktür. Bu durum ACC-O enzimi inaktivasyonu için 0°C’lik sıcaklıkların oldukça yeterli olduğunu göstermektedir. Genel olarak olgunlaştırma haftaları sırasında Starkrimson Delicious çeşidi meyveleri, Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinden daha az İE, DE ve ACC-O enzimi aktivitelerine sahip olmuştur. Bu gün için klimakterik meyve türlerinin etilen biyosentez yeteneklerinin genetik yapıya bağlı bir çeşit özelliği olduğu bilindiğine göre, çeşitler

arasında bu şekilde farklılıkların ortaya çıkmış olması doğaldır. Bununla birlikte Inaba (1993), geç olgunlaşan klimakterik meyvelerin erken olgunlaşanlara göre daha az bir etilen üretimine ve buna bağlı olarak daha fazla raf ömrüne sahip olduğunu belirtmektedir. 8 aylık kontrollü atmosferli depolamadan sonra meyvelerin DE ve ACC-O enzimi aktivitesi, normal atmosferli depolamaya göre daha düşük bulunmuştur (çizelge 4.62). Bulgumuz, Golden Delicious elmalarında kontrollü atmosferli depolama koşullarının ACC-O enzim aktivitesini azaltarak etilen biyosentezini baskı altına aldığı ve bu koşulların ACC-O enziminin meyvedeki aktif protein miktarını azaltarak etkili olduğunu bildiren Gorny ve Kader (1996)'ın bulgusunu destekler niteliktedir. Bununla birlikte depolama ve olgunlaştırma sırasında elma çeşitlerindeki İE düzeyleri, genel olarak DE düzeylerinden daha yüksek olmuştur. Bunun nedeni olarak olgunlaşmanın ilerlemesi ile birlikte kabuktaki yağ asitleri biyosentezinin artışına paralel olarak meyvenin gaz difüzyonunun düşüşü (Bartley 1985, Gerasopoulos 1988) gösterilebilir. Her iki elma çeşidi ve yıl için depolama sırasında ölçülen SŞ düzeyleri, olgunlaştırma haftalarında ölçülen değerlerden çok daha düşük olmuştur (çizelge 4.47 ve 4.48). Bulgularımız, elmaların depolanması sırasında SŞ düzeylerinde klimakterik benzeri bir yükseliş olmadığını belirten Knee (1971b)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

Elma çeşitlerinde derim öncesi dönemde her iki yılda da meyve eti sertliği değerlerinde düşüşler gözlenmiştir (çizelge 4.11 ve 4.12). Bununla birlikte Starkspur Golden Delicious çeşidine ait derim zamanı değerlerimiz, Fallahi *et al.* (1985b) tarafından bildirilen 64 N'luk derim zamanı sertlik değeri ile paralellik göstermemektedir. Starkrimson Delicious çeşidine ait derim zamanı meyve eti sertlik değerlerimiz de bu çeşit meyvelerinin 1983 yılında derim zamanında 97 N, 1984 yılında ise 74 N sertlik değerlerine sahip olduğunu bildiren Ingle ve D'Souza (1989)'nın verileri ile uyusmamaktadır. Ancak Starkrimson Delicious çeşidi meyvelerinin 1. yıldaki derim zamanı sertlik değeri bulgumuz, Lau (1983a)'nın bu çeşidin hasat zamanından 78.7 N olarak belirlediği sertlik değeri ile yakınlık göstermiştir. Bu farklılıkların ekoloji ve yıllardan ileri geldiği düşünülmektedir. Bununla birlikte her iki çeşitte de meyve eti sertliğinin değişimine ait bulgularımız, ağaç üzerinde meyve gelişimi ile birlikte meyve eti sertliğinde düşüşlerin gözlemlendiğini bildiren Blanpied (1980), Köksal ve Tuncel (1985), Günel ve Karaçalı (1985), Blankenship ve Unrath (1988), Köksal ve Yılmaz (1992), Blankenship *et al.* (1997)'ın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Çalışmamızda genel olarak Starkrimson Delicious meyveleri, Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinden derim öncesi periyotta daha sert olarak bulunmuştur. Meyve eti sertlik değerleri, depolama süresi (çizelge 4.29 ve 4.30) ve depolama ayları içindeki olgunlaştırma haftalarının ilerlemesi (çizelge 4.49 ve 4.50) ile yine düşüş göstermiştir. Bulgularımız Golden Delicious, Red Delicious, Spartan ve Delicious çeşitlerinde çalışan Lau (1983a, 1990), Granny Smith ve Fuji'de çalışan Curry (1992), Starkspur Golden Delicious'da çalışan Köksal *et al.* (1993)'ün bulguları ile paralellik göstermektedir. Ancak bu düşüşler olgunlaştırma haftaları sırasında çok daha hızlı gerçekleşmiştir. Bu durumun nedeni olarak 0°C sıcaklıkta aktivasyonu baskı altına alınan enzim aktivitelerinin, oda sıcaklığında artması gösterilebilir. Nitekim Köksal (1982) de Starking Delicious, Golden Delicious ve Hüryemez çeşitlerinde meyve eti sertliği ve pektin esteraz enzimi aktivitesinde azalmalar kaydetmiştir. Song *et al.* (1997) da 4.5 ay depolamadan sonra oda sıcaklığında 10 gün tutulan Starkrimson Delicious ve Golden Delicious meyvelerinin meyve eti sertlik değerlerinin sırasıyla 66 N'dan 49N'a, 57N'dan 51 N'a düştüğünü bildirmektedir. Özellikle depolama aylarındaki olgunlaştırma haftaları sırasında meyve eti sertliklerinde düşüşlerin daha fazla olduğu yönündeki bulgularımız, bu araştırıcının bulguları ile uyum göstermektedir. Bununla birlikte Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinin 8 aylık kontrollü atmosferli depolamadan sonraki meyve eti sertlik değerleri (çizelge 4.63), normal atmosferli depolama sonunda ulaşılan meyve eti sertlik değerlerinden daha yüksek olmuştur. Drake (1993) de Golden Delicious ve Granny Smith elmalarının meyve eti sertlik değerlerinin 60 günlük depolamadan sonra kontrollü atmosfer koşullarında daha yüksek olarak belirlendiğini bildirmektedir.

Starkspur Golden Delicious çeşidinde her iki yılda da meyve renginde derim zamanına yaklaşıldıkça yeşilden sarıya doğru bir renk değişimi gözlenmiştir (çizelge 4.11 ve 4.12). Knee (1971a), Golden Delicious çeşidi kabuğundaki en dikkat çekici özelliğin derim olumuna doğru gerçekleşen klorofil parçalanması olduğunu ve bunun olgunlaşmayla birlikte klorofilaz enzimi aktivitesindeki artıştan kaynaklandığını bildirmektedir. Gorski ve Creasy (1977), Golden Delicious elmalarının kabuğundaki en önemli renk pigmenti olarak klorofili göstermişler ve klorofil düzeyi 0.15-0.20µg/cm²'nin altına düşene değin elmalarda sarı rengin oluşmadığını bildirmiştir. Sonuçlarımız belirtilen diğer çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Starkspur Golden Delicious meyvelerinin depolama (çizelge 4.29 ve 4.30) ve depolama aylarındaki olgunlaştırma (çizelge 4.49 ve 4.50) sırasında meyve rengi açılış değerlerinde ortaya çıkan düşüşler, diğer çeşit meyvelerine göre daha belirgin olmuştur. Bununla birlikte bu çeşit meyvelerinin meyve rengi açılış değerleri, olgunlaştırma haftaları sırasında çok hızlı düşüş göstermiş ve meyvelerin tümü sarı renge ulaşmıştır. Bu durum, soğuk koşulların klorofil parçalanmasını geciktirdiğini belirten Knee (1971c)'in ve soğuk koşullarda depolanan Granny Smith elma çeşidi meyvelerinde klorofil düzeylerinin depolama boyunca hemen hemen sabit kaldığını belirten Ihl *et al.* (1993)'ün bulguları ile paralellik göstermektedir. Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde kontrollü atmosferli depolamadan sonra meyve rengi açılış değerleri (çizelge 4.63), normal atmosferli depolama sonunda ulaşılan renk değerlerinden

daha yüksek olmuştur. Bulgularımız Knee (1971c), Skrzyński (1992), Drake (1993) ve Gorny ve Kader (1996)'ın bulguları ile paralellik göstermektedir. Kırmızı renkli meyvelere sahip olan Starkrimson Delicious çeşidi meyvelerinde de meyve rengi kırmızıya doğru değişim göstermiştir. Ancak renk değerleri için yıllar arasında ortaya çıkan farklılıkların meyve kabuğunda antosiyanin sentezinde işlev gören fenilalanin amonyaliyaz enziminin aktivitesi üzerinde etkili olan gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte her iki yılda da depolama ve olgunlaştırma sırasında renk tonu açıcı değerleri kırmızı renge doğru ilerleme kaydettiysen de bu eğilim bariz olmamıştır. Drake (1993) de Delicious elma çeşidi eyvelerinde yürüttüğü çalışmasında, benzer sonuçları elde etmiştir.

Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinin sakkaroz miktarı derim öncesi periyotta 1. yılda düşüş, 2. yıl ise genel olarak artış göstermiştir (çizelge 4.13 ve 4.14). Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinin 1. yıl verileri dışındaki bulgularımız, elmalarda derim zamanına doğru sakkaroz düzeyinde artış olduğunu bildiren Berüter (1985), Ackermann *et al.* (1992), Köksal ve Yılmaz (1992)'ın bulguları ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte sakkaroz suda eriyen bir karbonhidrat olduğu için sakkarozda ortaya çıkan artış, direkt olarak meyvenin suda eriyebilir kuru madde miktarındaki artış ile bağlantılı olacaktır. Hammett *et al.* (1977), Köksal ve Tuncel (1985), Ingle ve D'Souza (1989), Kaynaş ve Karaçalı (1990) da farklı elma çeşitlerinde, ağaç üzerinde büyüme ve gelişme sırasında suda eriyebilir toplam kuru madde miktarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte depolama ve olgunlaştırma sırasında bu parametre verilerinin, elma çeşitlerinde dalgalanmalar ile düşüşler göstermesi (çizelge 4.31, 4.32, 4.51 ve 4.52), meyve bünyesinde daldan koptuktan sonra özellikle karbonhidrat rezervlerindeki katabolik işlemlerin varlığını (Fidler ve North 1970) ortaya koymaktadır. Kontrollü atmosferli depolama sonrasında Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinin sahip olduğu sakkaroz değerleri, normal atmosferli depolama sonu değerinden biraz daha yüksek ancak depolama başlangıç değerinden daha düşük olmuştur (çizelge 4.64). Bu durum kontrollü atmosferli depolama koşullarının meyve olgunlaşması sırasında oluşan değişimleri tümüyle bloke etmeyip yalnızca yavaşlattığını belirten pekçok araştırmacının (Knee 1971, Drake 1993, Gorny ve Kader 1996) bulgularını destekler nitelik taşımaktadır.

Elma çeşitlerinin derim öncesi periyotlarında, genelde artışların izlendiği glikoz kapsamlarında bazen dalgalanmalar görülmüştür (çizelge 4.23 ve 4.14). Ackermann *et al.* (1992), Glockenapfel elma çeşidi meyvelerinde ağaç üzerinde olgunlaşma sırasında hemen hemen sabit ve 0.6 g/100g düzeyinde seyrettiğini, ağaç üzerinde olgunlaşma başlangıcında değişmediğini ve daha sonra arttığını belirtmektedir. Berüter (1985) de Golden Delicious elmalarında Ağustos ayı içinde sabit bir düzeyden pik noktaya çıkan glikoz düzeyinin, derime doğru düştüğünü bildirmektedir. Chong *et al.* (1972) da McIntosh elmalarında meyve kabuğundaki glikoz miktarının 25 Ağustos'a kadar artış daha sonra derime değin düşüş, meyve etindeki glikoz miktarının 4 Eylül'e kadar artış, daha sonra düşüş gösterdiğini bildirmiştir. Fourie *et al.* (1991), Starkrimson Delicious çeşidinde derim zamanında glikoz miktarını 1.54 g/100 g olarak, Fuleki *et al.* (1994), aynı çeşit meyvelerinin meyve sularında glikoz miktarını farklı ekolojilerde 1.41 ile 2.63 g/100 ml sınırlarında değiştiğini bildirmektedir. Elma çeşitlerinin glikoz miktarı üzerindeki bulgularımız bu araştırmacıların bulgularını kısmen destekler niteliktedir. Depolama ve olgunlaştırma sırasında elma çeşitlerinin glikoz miktarı dalgalanmalar ile birlikte düşüşler göstermiş ve bu düşüşler diğer parametrelerde olduğu gibi Starkspur Golden Delicious çeşidinde normal atmosferli depolamada daha yüksek olmuştur (çizelge 4.31, 4.32, 4.51, 4.52 ve 4.64).

Araştırmamızın her iki yılında da elma çeşitleri meyvelerinde fruktoz baskın şeker olarak gözlenmiştir. Chong *et al.* (1972), McIntosh, Fourie *et al.* (1991) Golden Delicious, Granny Smith, Starkrimson, Starking ve Topred elma çeşidi meyvelerinde, Fuleki *et al.* (1994) Delicious, Empire, Golden Delicious, Idared, McIntosh, Moira, Mutsu, Northern Spy, RI Greening, Spartan ve Trent elma çeşitlerinde fruktozun diğer şekerlerden daha yüksek düzeyde bulunduğunu bildirmektedirler. Bulgularımız, bu araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir. Bu parametre değerlerinde derim öncesi periyotta genel olarak bir artış gözlenmiştir (çizelge 4.13 ve 4.14). Chong *et al.* (1972) ağaç üzerinde gelişme ve olgunlaşma sırasında McIntosh elma çeşidi meyvelerin 25 Ağustos'tan itibaren derime kadar, Berüter (1985) ise Golden Delicious çeşidi meyvelerinde fruktoz miktarının Haziran ayı ortasından Eylül ayı başına kadar artış, daha sonra düşüş gösterdiğini bildirmektedir. Fruktoz miktarında gelişme sırasında belirlediğimiz artışlar, araştırmacıların bulguları ile uyumludur. Depolama sırasında elma çeşitlerinin fruktoz kapsamları dalgalanmalar ile birlikte biraz yükseliş göstermiş (çizelge 4.31 ve 4.32), depolama aylarının olgunlaştırma haftaları içinde genel olarak ilk üç depolama ayının ilk olgunlaştırma haftaları sonuna değin artış daha sonra düşüş göstermiştir (çizelge 4.51 ve 4.52). Bu durum sıcaklık artışına paralel olarak meyve metabolizmasındaki artış nedeniyle daha yüksek moleküllü karbonhidratların parçalanmasından ileri gelebilir. Nitekim Chong *et al.* (1972) da McIntosh elmalarında depolama başlangıcında meyve etinin fruktoz miktarını 36.6 mg/g, depolama sonunda 61.8 mg/g olarak belirlemiştir. Bununla birlikte Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde kontrollü atmosferli depolamadan sonra normal atmosferli depolamaya göre daha

yüksek belirlen fruktoz miktarı, 1 haftalık olgunlaştırma sırasında çok yükselmiş ve bu yükselişin meyve tadı üzerindeki etkisi olumlu olmuştur (çizelge 4.64).

Elma çeşitlerinin sitrik asit kapsamlarında 1. yılda artış 2. yılda düşüşler, malik asit kapsamların ise her iki yılda da dalgalanmalar ile birlikte artışlar gözlenmiştir (çizelge 4.15 ve 4.16). Ackermann *et al.* (1992)'de Glockenapfel elmalarının malik ve sitrik asit kapsamlarını hem enzimatik yöntemler hem de kromatografik yöntem ile belirlediği çalışmasında, malik ve sitrik asit kapsamlarının derimden iki hafta öncesine kadar düşüş, daha sonra artış gösterdiğini bildirmektedir. Bununla birlikte Köksal ve Yılmaz (1992) da Golden Delicious ve Starking elma çeşitlerinde titre edilebilir asitlik düzeyinde, tam çiçeklenmeden sonraki 75. güne kadar artış, daha sonra düşüş, özellikle Golden Delicious meyvelerinde 95. günde tekrar bir artış ve her iki çeşit için de dalgalanmalar ile birlikte düşüşler olduğunu bildirmektedir. Köksal ve Tuncel (1985), Karaçalı ve Kaynaş (1991), Kaynaş ve Karaçalı (1990) Starking, Strakrimson, Granny Smith, Golden Delicious, Starkspur Golden Delicious çeşitlerinde yürüttükleri çalışmalarında titre edilebilir asitlik düzeyi miktarı için yıllara ve çeşitlere göre farklılıklar ancak derim öncesi dönemde derime kadar dalgalanmalar ile birlikte düşüşler gözlemiştir. Bulgularımızda sitrik ve malik asit düzeylerinde oluşan dalgalanmalar bu araştırmacıların bulguları ile kısmen de olsa paralellik göstermekle birlikte derim zamanına doğru genel olarak gözlediğimiz artışlar, bu araştırmacıların bulguları ile paralel değildir. Bu durumun kullanılan yöntemden ileri gelebileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte elma çeşitlerinin malik asit kapsamlarının, her iki yıl için de sitrik asitten daha fazla ve baskın organik asit olduğu yönündeki bulgumuz, Lee ve Wrolstad (1988)'ın Golden Delicious, Granny Smith, Delicious, McIntosh ve Jonathan çeşitleri, Gomis *et al.* (1988)'ın Duron Arroes, Collaos, Meana, Picon Rayada, Raxao çeşitleri, Kovacs ve Djedro (1993b)'nın Gloster, Idared, Mutsu ve Starking, Fuleki *et al.* (1995)'nin Delicious, Empire, Golden Delicious, Idared, McIntosh, Moira, Mutsu, Northern Spy, RI Greening, Spartan ve Trent çeşitlerindeki bulguları ile paralellik göstermektedir. Bunların yanısıra depolama ve olgunlaştırma sırasında, bu iki parametre verilerinde sürekli düşüşler gözlemlendiği yönündeki bulgularımız, elmalarda olgunlaşma ile birlikte organik asit miktarının azaldığını belirten pekçok araştırmacının (Lau 1983a,b, Kaynaş ve Karaçalı 1990, Köksal *et al.* 1993, Dündar *et al.* 1994, Fuleki *et al.* 1995) bulguları ile paralellik göstermektedir. Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde kontrollü atmosferli depolamadan sonra meyvelerin sahip olduğu sitrik ve malik asit düzeyleri, normal atmosferli depolama sonunda sahip olunan değerden daha yüksek, ancak depolama başlangıç değerinden daha düşük olmuştur (çizelge 4.64). Bulgumuz, elmalarda kontrollü atmosfer koşullarının organik asit kaybını azalttığını bildiren Murata ve Minamide (1970), meyvenin organik asit miktarında olgunlaştırma sırasında ortaya çıkan değişimlerin atmosfer bileşimi ile ilgili olduğunu ileri sürerek organik asitlerde kontrollü atmosferli depolama sırasında ortaya çıkan kayıpların daha yavaş olduğunu belirten Knee (1971c) ile uyumludur.

Elma çeşitlerinde depolama ayları ve depolama ayları içindeki olgunlaştırma haftaları sırasında ağırlık kaybı verilerinde artışlar gözlenmiştir (çizelge 4.55 ve 4.56). Normal atmosferli depolama sırasında Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde ortaya çıkan ağırlık kayıpları, Starkrimson çeşidi meyvelerinden genel olarak daha yüksek olmuştur. Prichko (1995) da depolama sırasında oluşan ağırlık kayıplarının elma çeşitleri arasında kabuk özelliklerine bağlı olarak değiştiğini bildirmektedir. Bununla birlikte Starkspur Golden Delicious elma çeşitlerinde kontrollü atmosferli depolamadan sonra belirlenen ağırlık kayıpları, normal atmosferli depolamadan çok daha düşük olmuştur. Hatfield ve Knee (1988) de kontrollü atmosferli depolamada daha düşük düzeyde oluştuğunu belirtmektedir.

Elma çeşitlerinin meyve tadı düzeyleri, depolama aylarında genel olarak her iki yılda da 2. aydan sonra, depolama aylarının olgunlaştırma haftaları içinde de ikinci haftalardan itibaren düşmüştür (çizelge 4.55 ve 4.56). Sadece Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde kontrollü atmosferli depolamadan sonra yapılan bir haftalık olgunlaştırmadan sonra artış göstermiştir. Bu durumun meyvenin fruktoz miktarındaki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Hui (1991) de insan dilinin fruktozu diğer şekerlerden daha tatlı olarak algıladığını bildirmektedir.

Sonuç olarak Starkspur Golden Delicious çeşidi meyvelerinde her iki çalışma yılında da İE düzeyleri ile ACC-O enzimi aktivitesi ve glikoz ve fruktoz kapsamları arasında pozitif ilişkilerin bulunması, Starkrimson Delicious çeşidi meyvelerinde ise sadece 1. yılda İE düzeyleri ile DE düzeyleri, SŞ, meyve eti sertliği ve meyve rengi arasında korelasyon katsayılarının önemli olarak belirlenmesi, elmalarda gerek İE gerekse DE düzeylerinin derim olgunluğunun belirlenmesi amacıyla kullanılamayacağını göstermektedir (EK 12, 13). Benzer sonuçlar Chu (1988), Blankenship ve Unrath (1988), Reid *et al.* (1973), Wilkinson (1963) tarafından da belirlenmiştir. Bununla birlikte depolama sırasında İE, DE ve ACC-O enzimi aktivitesi arasında her iki yıl için de pozitif, İE, DE, malik asit ve meyve tadı arasında negatif, olgunlaştırma haftaları sırasında da her iki yıl verileri için elma çeşitlerindeki İE ve DE arasında pozitif, İE düzeyleri ile meyve eti sertliği, organik asit miktarı, meyve tadı ve

ağırlık kaybı verileri için negatif ilişkilerin gerçekleşmesi, İE ve DE düzeylerinin yalnızca derim sonrası safhalarda bir olgunluk kriteri olarak dikkate değer olabileceğini göstermektedir (EK 14, 15). Starkspur Golden Delicious elma çeşitleri meyvelerinde her iki yılda da ACC-O enzimi aktivitesi, glikoz ve fruktoz kapsamları ile pozitif ilişkili, sadece 2. yılda elmalarda derim zamanı tayininde yaygın olarak kullanılan olgunluk indisleri olan solunum şiddeti, meyve eti sertliği ve meyve rengi parametreleri (Blankenship ve Unrath 1988) ile negatif ilişkili olarak değişim göstermiştir. Starkrimson Delicious çeşidi meyvelerinde ise 1. yılda İE ve DE düzeyleri ile sitrik asit miktarı arasında pozitif, solunum şiddeti, meyve eti sertliği ve meyve rengi arasında negatif ilişkiler gözlenirken, 2. yıl verileri için yapılan korelasyon analizlerinde İE ve DE düzeyleri ile negatif ya da pozitif yönde ilişkili olan hiçbir parametre bulunmamıştır. Ingle ve D'souza (1989) da Starkrimson Delicious çeşidi meyvelerinde derim öncesi safhada meyvelerin İE düzeyleri ile suda eriyebilir toplam kuru madde miktarı arasında 1. yıl pozitif, 2. yıl ise negatif korelasyonlar belirlemiştir. Bu bulgular ışığında çalışmada yer alan elma çeşitlerinin derim zamanını belirlemek amacıyla meyvelerdeki etilen düzeylerinin kullanılamayacağı ileri sürülebilir. Benzer sonuçlara, McIntosh, Northern Spy, Empire, Mutsu ve Idared elma çeşitleri için Chu (1988), Cox's Orange Pippin elma çeşidi için Reid et al. (1973), Golden Delicious ve Delicious çeşitleri için Blankenship ve Unrath (1988) tarafından da ulaşılmıştır. Olgunlaştırma haftaları sırasında her iki elma çeşidinde de İE düzeyleri, sadece DE ve organik asit miktarları (EK 16, 17) arasında ilişkiler ortaya çıkmıştır. Kontrollü atmosferli depolamada ise Starkspur Golden Delicious çeşidinin İE düzeyleri ile DE ve ağırlık kaybı verileri arasında pozitif, meyve rengi, sakkaroz miktarı, sitrik asit miktarı arasında negatif ilişkiler belirlenmiştir (EK 18).

•

KAYNAKLAR

- Abeles, F.B. 1973. Ethylene in Plant Biology. Academic Press. Inc. London. 302 p.
- Ackermann, J., Fischer, M. and Amado, R. 1992. Changes in sugars, acids, and amino acids during ripening and storage of apples (cv. Glockenapfel). J. Agric. Food Chem. 40(7): 1131-1134.
- Adams, D.O. and Yang, S.F. 1979. Ethylene Biosynthesis: Identification of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid as an intermediate in the conversion of methionine to ethylene. Proc. Nat. Sci. 76: 170-174.
- Angelov, T. 1976. Studies on fruit respiration in some quince cultivars with reference to determining the optimal harvesting date. Hort. Abst. 46(5): 4345.
- Anonim 1984. Türkiye Soğuk Depo Envanter Etüdü. Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. Yayın No: 37. Ankara.
- Anonim, 1998. Elma Çeşit Kataloğu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara. 27s.
- Anonim 1990. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim 1995. Guide to HPLC Aminex Columns. Bio-Rad Laboratories. USA. p. 18-48.
- Anonim 1997. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara .
- Anonim 1999. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verilerinden hesaplanmıştır. Sayı, 843.
- Apelbaum, A., Burgoon, A.C., Anderson, J.D., Lieberman, M., Ben-Arie, R. and Matto, A.K. 1981. Poliamines Inhibit Biosynthesis of Ethylene in Higher Plant Tissue and Fruit Protoplasts. Plant Physiol. 68: 453-456.
- Ayfer, M., Köksal, İ., Çelik, M., Kaynak, L. ve Türk, R. 1983. Ayvanın (*Cydonia vulgaris* cv. Eşme) Soğutuculu Depolarda Muhafaza Koşulları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu, 23-25 Kasım 1983, Adana, p. 48-56.
- Bangerth, F. 1978. The Effect of Substituted Amino Acid on Ethylene Biosynthesis, Respiration, Ripening and Preharvest Drop of Apple Fruits. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103(3): 401-404.
- Bartley, I.M. 1985. Lipid Metabolism of Ripening Apples. Phytochemistry, 24(12): 2857-2859.
- Bauchot, A., John, P., Soria, Y. and Recasens, I. 1995. Carbon Dioxide, Oxygen and Ethylene Changes in Relation to the Development of Scald in Granny Smith Apples after Cold Storage. J. Agric. Food Chem. 43, 3007-3011.
- Beruter, J. 1985. Sugar Accumulation and Changes in the Activities of Related Enzymes during Development of the Apple Fruit. J. Plant Physiol. 121: 331-341.
- Beruter, J. 1993. Characterization of the Permeability of Excised Apple Tissue for Sorbitol. J. Exp. Bot. 44 (259): 519-528.
- Blankenship, S.M. and Unrath, C.R. 1988. Internal Ethylene Levels and Maturity of 'Delicious' and 'Golden Delicious' Apples Destined for Prompt Consumption. J. Amer.Soc.Hort.Sci. 113(1): 88-91.

- Blankenship, S.M., Parker, M. and Unrath, C.R. 1997. Use of Maturity Indices for Predicting Poststorage Firmness of 'Fuji' Apples. *HortSci.* 32(5): 909-910.
- Blanpied, G.D., Cadun, O. and Tamura T. 1972. Ethylene in Apple and Pear Experimental CA Chambers. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 97(2): 207-209.
- Blanpied, G.D. and Blak, V.A. 1976. Relationship between ethylene level and varietal flavor in 'Delicious' apples. *HortSci.* 11: 596-597.
- Blanpied, G.D. 1980. Postbloom and preharvest daylength effects on ripening of 'Delicious' apples. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105(5): 738-741.
- Blanpied, G.D. 1984. Observations of the Variations in the Initiation of the Ethylene Climacteric in Apples Attached to the Tree. *Acta Hort.* 157: 143-148.
- Blanpied, G.D. and Pritts, M.P. 1987. Estimating Ethylene Climacteric Initiation Dates in Apple Orchards. *Acta Hort.* 201: 61-69.
- Blanpied, G. D. and Little, C.R. 1991. Relationships Among Bloom Dates, Ethylene Climacteric Initiation Dates and Maturity-related Storage Disorders of Jonathan Apples Grown in Australia. *Postharvest Biology and Technology*, 1: 3-10.
- Boerboom, B. 1992. Sugar content and hardness closely determine the flavour of apples. *Hort. Abst.* Vol 62, No 8, Abst.No 6361.
- Brackmann, A. and Streif, J. 1993. Ethylene, CO₂ and Aroma Volatiles Production by Apple Cultivars. International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops. Kecskemet Hungary, August 30-September 3, 1993. *Acta Horticulturae*, 368, Vol. I, p. 51-58.
- Bramlage, W.J., Greene, D.W., Autio, W.R. and McLaughlin, J.M. 1980. Effects of AVG on Internal Ethylene Concentrations and Storage of Apples. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105: 847-851.
- Bufler, G. and Bangerth, F. 1983. Effects of propylene and oxygen on the ethylene-producing system of apples. *Physiol. Plant.* 58, 486-492.
- Bufler, G. 1984. Ethylene-Enhanced 1-Aminocyclopropane-1-carboxylic Acid Synthase Activity in Ripening Apples. *Plant Physiol.* 75, 192-195.
- Bufler, G. 1986. Ethylene-Promoted Conversion of 1-Aminocyclopropane-1-Carboxylic Acid to Ethylene in Peel of Apple at Various Stages of Fruit Development. *Plant Physiol.* 80: 539-543.
- Burg, S.P. and Thimann, K.V. 1959. The Physiology of Ethylene Formation in apples. *Proc.Natl.Acad.Sci.* 45, 355-344.
- Burg, S.P. 1962. The Physiology of Ethylene Formation. *An. Rev. Plant Physiol.* 13, 265-301.
- Burg S.P. and Burg, E.A. 1967. Molecular Requirements for the Biological Activity of Ethylene. *Plant Physiol.* 42: 144-152.
- Burg, S.P. and Apelbaum, A. 1971. Physiology and Mode of Action of Ethylene. *HortSci.* 6(4): 359-364.
- Chen, P.M. and Mellenthin, W.M. 1982. Maturity, chilling requirements, and dessert quality of 'D'Anjou' and 'Bosc' pears. *Acta Hort.* 124: 203-210. et al. 1982.
- Chong, C., Chan, W.W. and Taper, C.D. 1972. Sorbitol and carbohydrate content in apple skin. *J.Hort.Sci.* 47, 209-213.

- Chu, C.L. 1988. Internal Ethylene Concentration of 'McIntosh', 'Northern Spy', 'Empire', 'Mutsu' and 'Idared' Apples during the Harvest Season. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113(2): 226-229.
- Curry, E.A. 1992. Effect of harvestdate and oxygen level on storability of late season apple cultivars. Hort.Abst. 62(11): 1055, Abst.No. 8929.
- Curry, E.A. and Patterson, M.E. 1994. Controlling ethylene biosynthesis with natural compounds. Hort.Abst. 64(8): 810, Abst.No. 5987.
- Djebar, M.R. and Moreau, F. 1990. *In vitro* conversion of ACC to Ethylene by Apple mitochondria. Plant Physiol. Biochem. 28: 523-530.
- Drake, S.R. 1993. Short-term Controlled Atmosphere Storage Improved Quality of Several Apple Cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(4): 486-489.
- Du, Z. and Bramlage, W.J. 1994. Roles of Ethylene in the Development of Superficial Scald in Cortland Apples. J.Amer.Soc.Hort. Sci. 119: 516-523.
- Dumanoglu H. 1991. Bazı S.Ö. Ayva Anaçları ve Armut Çeşitlerinde Kalburlu Boruların Anatomik Yapısı ile Uyuşma Arasında İlişkiler. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (yayınlanmamış), p. 1-166, Ankara.
- Dumanoglu, H. and Gülşen, Y. 1993. *In vitro* rooting of Quince A (*Cydonia oblonga* Mill.). Sixth International Symposium on Pear Growing, July 12-14, 1993, Medford, Oregon, USA. Acta Horticulturae, 367: 360-363.
- Dündar, Ö., Kaşka, N., ve Küden, A. 1994. İtalya'dan Getirilen Bazı Yeni Elma Çeşitlerinin Muhafazası. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (1): 201-210.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 1021. Ders Kitabı, 295. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 381s.
- Escribano, M.I., Merodio, C. and John, P. 1996. Characterization of 1-Aminocyclopropane-1-carboxylate Oxidase. J. Agric.Food Chem. 44: 730-735.
- Fallahi, E., Richardson, D.G. and Westwood, M.N. 1985a. Influence of Rootstocks and Fertilizers on Ethylene in Apple Fruit during Maturation and Storage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110(2):149-153.
- Fallahi, E., Richardson, D.G., Westwood, M.N. 1985b. Quality of Apple Fruit from a High Density Orchard as Influenced by Rootstocks, Fertilizers, Maturity, and Storage. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 110(1): 71-74.
- Farhoomand, M.B., Patterson, M.E. and Chu, C.L. 1977. The Ripening Pattern of 'Delicious' Apples in Relation to Position on the Tree. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(6): 771-774.
- Fidler, J.C. and North, C.J. 1970. Sorbitol in stored apples. J.Hort.Sci. 45, 197-204.
- Fourie, P.C., Hansman, C.F. and Oberholzer, H.M. 1991. Sugar Content of Fresh Apples and Pears in South Africa. J. Agric. Food. Chem. 39: 1938-1939.
- Fuleki, T., Pelayo, E. and Palabay, R.B. 1994. Sugar composition of Varietal Juices Produced from Fresh and Stored Apples. J. Agric. Food Chem. 42: 1266-1275.
- Fuleki, T., Pelayo, E. and Palabay, R.B. 1995. Carboxylic Acid Composition of Varietal Juices Produced from Fresh and Stored Apples. J. Agric. Food Chem. 43: 598-607.

- Gerasopoulos, D. 1988. Differential Storage Temperature and Duration Effects on Ethylene Synthesis and Firmness of 'Anjou' Pears. P.h.D Thesis. 151p. Oregon State University.
- Golias, J. 1992. The ethylene climacteric in apple cultivars. Hort. Abst. 62(3):223.
- Gomis, D.B., Gutierrez, M.J.M, Alvarez, M.D.G. and Alonso, J.J.M. 1988. Application of HPLC to Characterization and Control of Individual Acids in Apple Extracts and Ciders. Chromatographia 25(12): 1054-1058.
- Goodenough, P.W., Tucker, G.A., Grierson, D. And Thomas, T. 1982. Changes in Colour, Polygalacturonase, Monosaccharides and Organic Acids during Storage of Tomatoes. Phytochemistry, 21: 281-284.
- Gorny J.R. and Kader, A.A. 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 Kader, A.A. 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.
- Gorski, P.M. and Creasy, L.L. 1977. Color Development in 'Golden Delicious' Apples. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 102(1): 73-75.
- Gussman, C.D., Goffreda, J.C. and Gianfagna, T.J. 1993. Ethylene Production and Fruit Softening Rates in Several Apple Fruit Ripening Variants. HortSci. 28(2): 135-137.
- Guy, M. and Kende, H. 1984. Conversion of ACC to Ethylene by Isolated Vacuoles of *Pisum Sativum* L. Planta, 160: 281-285.
- Günel, T. ve Karaçalı, İ. 1985. Ege Bölgesinde Yetiştirilen Starking ve Golden Delicious Elma Çeşitlerinde Uygun Hasat Zamanının Saptanması. E.Ü.Z.F. Dergisi, 22(3): 1-19.
- Güngör, M.K. 1989. İç Anadolu Ayvalarında Seleksiyon Çalışmaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Ankara. Doktora Tezi. (Basılmamış). 120s.
- Hammet, L.K., Kirk, H.J., Todd, H.G. and Hale, S.A. 1977. Association between Soluble Solids/Acid Content and Day From Full Bloom of Three Red Strains of 'Delicious' and 'Law Rome' Apple Fruits. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 102(6): 733-738.
- Harker, F.R. and Hallett, I.C. 1992. Physiological Changes Associated with Development of Mealiness of Apple Fruit during Cool Storage. HortSci. 27(12): 1291-1294.
- Hatfield, S.G.S. and Knee, M. 1988. Effects of Water Loss on Apples in Storage. Intl. J. Food Sic. & Technol. 23: 575-585.
- Hui, Y.H. 1992. Citric acid and Malic acid. In Encyclopedia of Food Science and Technology. Vol. 1. John Wiley & Sons, Inc. P. 1-2.
- Hyodo, H., Tanaka, K. And Watanabe, K. 1983. Wound-induced ethylene production and 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid synthase in mesocarp tissue of winter squash fruit. Plant Cell Physiol. 24: 963-969.
- Ihl, M., Etcheberrigaray, C. and Bifoni, V. 1993. Chlorophyllase Behaviour on Granny Smith Apples. International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops. Kecskemet Hungary, August 30-September 3, 1993. Acta Horticulturae, 368, Vol. I, p. 59-68.

- Inaba, A. 1993. Recent Studies on postharvest physiology and technology of horticultural crops in Japan. Hort.Abst. 63(9): 813-827.
- Ingle, M. and D'Souza, M.C. 1989. Physiology and Control of Superficial Scald of Apples: A review. HortSci. 24(1): 28-31.
- Jobling, J., Dilley, D. and McGlasson, B. 1990. Chilling initiates ethylene production in 'Granny Smith' apples. HortSci. 25(9): 146 (Abst.).
- Kader, A.A. 1985. Ethylene-induced Senescence and Physiological Disorders in Harvested Horticultural Crops. HortSci. 20: 54-57.
- Karaçalı, İ. 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması. Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Matbaası No 494, 413s.
- Karaçalı, İ. Ve Kaynaş, K. 1991. Doğu Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Starking Delicious ve Starkrimson Delicious Elma Çeşitlerinin Yöresel Olgunluk Standartlarının ve Depolama Durumunun Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Doğa-Tr. J. of Agricultural and Forestry 15, 725-745.
- Kaynaş, K. ve Karaçalı, İ. 1990. Yalova Koşullarında Yetiştirilen Granny Smith Elma Çeşidinin Olgunluk Standartları ve Depolama Potansiyellerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Doğa 14: 465-474.
- Kende, H. 1989. Enzymes of Ethylene Biosynthesis. Plant Physiol. 91, 1-4.
- Klein, 1989. Ethylene production in heat-treated apples. In Biochemical and Physiological Aspects of Ethylene Production in Lower and Higher Plants, 181-189. Eds.: H. Clijster, by Kluwer Academic Publishers.
- Klein, J.D. and Lurie, S. 1994. Time, Temperature and Calcium Interact in Scald Reduction and Firmness Retention in Heated Apples. HortSci. 29(3): 194-195.
- Knee, M. 1971a. Ripening of Apples during Storage. I. Introduction. J.Sci. Food Agric. 22, 365-367.
- Knee, M. 1971b. Ripening of Apples during Storage. II. Respiratory Metabolism and Ethylene Synthesis in Golden Delicious Apples during the Climacteric and Under Conditions Stimulating Commercial Storage Practice. J.Sci. Food Agric. 22, 368-371.
- Knee, M. 1971c. Ripening of Apples during Storage. III. Changes in Chemical Composition of Golden Delicious Apples during the Climacteric and Under Conditions Stimulating Commercial Storage Practice. J.Sci. Food Agric. 22, 371-377.
- Knee, M. 1984. ACC levels in Ripening Apple Fruits. J. Exp. Bot. 35, 1794-1799.
- Knee, M. 1985. Metabolism of 1-Aminocyclopropane-1-Carboxylic Acid during Apple Fruit Development. J. Exp. Bot. 36(165): 670-678.
- Knee, M., S.G.S.Hatfield and W.J.Bramlage. 1987. Response of Developing Apple Fruits to Ethylene Treatment. J. Exp. Bot. 38(191): 972-979.
- Knee, M. and E. Tsantili. 1988. Storage of 'Gloster 69' Apples in the Preclimacteric State for up to 200 Days after Harvest. Physiol. Plant. 74: 499-503.
- Kondo, S. 1994. Relationship between changes in substances which relate to maturation of apple fruit and cultural management -changes in 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid, anscisic acid and

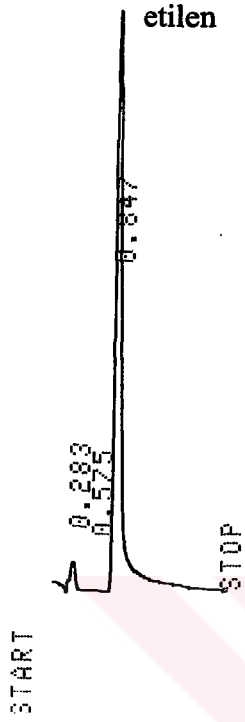
anthocyanin content in apple cultivars Yakata and Jonagold. Hort.Abst. 64(5): 449, Abst.No. 3359.

- Kovacs, E. and Djedjro, G.A. 1993a. Metabolism of Sucrose in Apples (*Malus Domestica* Borkh.) as a Function of Ripeness, Cultivar, Radiation Dose and Storage Temperature. International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops. Kecskemet Hungary, August 30-September 3, 1993. Acta Horticulturae, 368, Vol. I, p. 235-242.
- Kovacs, E. and Djedjro, G.A. 1993b. Changes in Organic Acids of Fruits after Different Treatments. International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops. Kecskemet Hungary, August 30-September 3, 1993. Acta Horticulturae, 368, Vol. I, p. 251-261.
- Köksal A.İ. 1982. Bazı elma çeşitlerinde pektinesteraz aktivitesi ile Meyve eti sertliği arasındaki ilişkiler üzerinde bir araştırma. Bahçe 11(2): 51-58.
- Köksal A.İ. ve Tuncel, N. 1985. Starkrimson ve Strakspur Golden Elma Çeşitlerinde Derim Zamanının Saptanması ve Meyve Solunumu ile Bazı Fizyolojik Olaylar Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı. Cilt 35, Fasikül 1-2-3-4. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 268-276s.
- Köksal, A.İ. ve Tuncel, N. 1986. Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinde Derim Öncesi, Derim ve Muhafaza Sırasında Meyvenin Solunumu ile Diğer Bazı Fizyolojik Olaylar Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı. Cilt 36, Fasikül 1, 1-10s.
- Köksal, A.İ. ve Yılmaz, H. 1992. Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinin Gelişme ve Olgunlaşmaları Sırasında Fiziksel ve Kimyasal Değişimler. Doğa-Tr. J. of Agricultural Forestry. 16, 669-686.
- Köksal, A.İ., Dumanoglu, H. and Tuna, N. 1993. The Effect of Semperfresh on the Storage of Williams Pear and Starkspur Golden Delicious Apple Cultivars. International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops. Kecskemet Hungary, August 30-September 3, 1993. Acta Horticulturae, 368, Vol. II, p. 793-801.
- Kramer, G.F., Wang, C.Y. and Conway, W.S. 1991. Inhibition of softening by Polyamine Application in 'Golden Delicious' and 'McIntosh' Apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116 (5): 813-817.
- Kuai, J. and Dilley, D.R. 1992. Extraction and Partial Purification and Characterization of ACC Oxidase from Apple Fruit. Postharv. Biol. Technol. 1, 203-211.
- Larriguadiere, C. and Vendrell, M. 1993. Short-term Activation of the Conversion of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid to Ethylene in Rewarmed Granny Smith Apples. Plant Physiol. Biochem. 31(4): 585-591.
- Larriguadiere, C., Pinto, E. and Vendrell, M. 1996. Differential Effects of Ethephon and Seniphos on Color Development of 'Starking Delicious' Apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121(4): 746-750.
- Latche, A., Dupille, E., Rombaldi, C., Cleyet-Marel, J.C., Lelievre, J.M., Pech, J.C., 1994. Purification, characterization and subcellular localization of ACC oxidase from fruits. Hort.Abst. 64(5): 449, Abst.No. 3360.
- Lau, O.L. and Yang, S.F. 1976. Inhibition of Ethylene Production by Cobaltous Ion. Plant Physiol. 58: 114-117.
- Lau, O.L. 1983a. Storage Responses of Four Apple Cultivars to a "Rapid CA" Procedure in Commercial Controlled-atmosphere Facilities. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108(4): 530-533.
- Lau, O.L. 1983b. Effects of Storage Procedures and Low Oxygen and Carbondioxide Atmospheres on Storage Quality of 'Spartan' Apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108(6): 953-957.

- Lau, O.L., Liu, Y. and Yang, S.F. 1984. Influence of Storage Atmospheres and Procedures on 1-Aminocyclopropane-1-Carboxylic acid Concentration in Relation to Flesh Firmness in 'Golden Delicious' Apple. HortSci. 19(13): 425-426.
- Lau, O.L., Liu, Y. and Yang, S.F. 1986a. Effects of Fruit Detachment on Ethylene Biosynthesis and Loss of Flesh Firmness, Skin Color, and Starch in Ripening 'Golden Delicious' Apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(5): 731-734.
- Lau, O.L., Yastremski, R. and Meheriuk, M. 1986b. Influence of Maturity, Storage Procedure, Temperature, and Oxygen Concentration on Quality and Disorders of 'McIntosh' Apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(6):93-99.
- Lau, O.L. 1988. Harvest Indices, Dessert Quality and Storability of 'Jonagold' Apples in Air and Controlled Atmosphere Storage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113(4): 564-569.
- Lau, O.L. 1990. Tolerance of Three Apple Cultivars to Ultra-low Levels of Oxygen. HortSci. 25(11): 1412-1414.
- Lau, O.L. and Yastremski, R. 1991. Retention of Quality of 'Golden Delicious' Apples by Controlled- and Modified-atmosphere Storage. HortSci. 26(5): 564-566.
- Lee, H.S. and Wrolstad, R.E. 1988. Apple Juice Composition: Sugar, Nonvolatile Acid, and Phenolic Profiles. J.Assoc.Off.Anal.Chem. 71(4): 789-794.
- Levin, A., Sonogo, L., Zutkhi, Y. and Ben-Arie, R. 1994. Effects of CO₂ on ethylene production by apples at low and high O₂ concentrations. Hort.Abst. 64(5): 450, Abst.No. 3367.
- Liu, F.W. 1978. Effects of Harvest Dates and Ethylene Concentration in Controlled Atmosphere Storage on the Quality of 'McIntosh' Apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103(3): 388-392.
- Lohse, H. and Schone, R. 1994a. Post-storage behaviour of apples of different cultivars. Hort.Abst. 64(8): 810, Abst.No. 5983.
- Lohse, H. and Schone, R. 1994b. Alteration in fruit firmness of apples during post-storage. Hort.Abst. 64(8): 810, Abst.No. 5984.
- Mansour, R., Latche, A., Vaillant, V., Pech, J.C. and Reid, M.S. 1986. Metabolism of ACC in Ripening Apple Fruit. Physiol. Plant. 66: 495-502.
- Marcelle, R.D. 1991. Relationship between mineral content, lipoxygenase activity, levels of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid and ethylene emission in apple fruit flesh disks (cv. Jonagold) during storage. Postharvest Biol. Tech. 1, 101-109.
- McGuire, R.G. 1992. Reporting of Objective Color Measurement. HortSci. 27(12): 1254-1255.
- McMurchie, E.J., McGlasson, W.B. and Eaks, I.L. 1972. Treatment of Fruit with Propylene Gives Information about the Biogenesis of Ethylene. Nature 237: 235-236.
- Meddicott, A.P. and Thompson, A.K. 1985. Analysis of Sugars and Organic Acids in Ripening Mango Fruits (*Mangifera indica* L. var Keitt) By High Performance Liquid Chromatography. J. Sci. Food Agric. 36, 561-566.
- Meigh, D.F., Jones, J.D. and Hulme, A.C. 1967. The respiration climacteric in the apple: production of ethylene and fatty acids in fruit attached to and detached from the tree. Phytochemistry, 6: 1507-1515.

- Murata, T. and Minamide, T. 1970. Studies on Organic Acid Metabolism and Ethylene Production during Controlled Atmosphere Storage of Apples. *Plant Cell Physiol.* 11: 857-863.
- Nakajimo, N., Nakagawa, N. And Imaseki, H. 1988. Molecular Size of Wound Induced ACC Synthase from *Cucurbita maxima* Duch. and Change of Translatable mRNA of the Enzyme after Wounding. *Plant Cell Physiol.* 29: 898-998.
- Nowacki, J., Saniewski, M. and Lange, E. 1992. The Inhibitory effect of methyl jasmonate on ethylene-forming enzyme activity in apple cultivar Jonathan. *Postharvest News and Information* 3(1):50.
- Özdemir, S. 1993. Eşme (*Cydonia vulgaris* cv. Eşme) Ayva Çeşidinin Muhafazası Üzerine Sıcaklık ve Antitransprant Uygulamalarının Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). 53s.
- Pavel, E.W. and Dejong, T.M. 1995. Seasonal Patterns of Nonstructural Carbohydrates of Apple (*Malus pumila* Mill.) Fruits: Relationship with Relative Growth Rates and Contribution to Solute Potential. *J. Hort. Sci.* 70(1): 127-134.
- Pekmezci, M. 1975. Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Solunum Klimakterikleri ve Soğukta Muhafazaları Üzerinde Araştırmalar. Merkez İkmal MÜD. Basımevi. Ankara.
- Prichko, T.G. 1995. Apple varieties for prolonged storage. *Hort.Abst.* 65(9): 977, Abst.No. 7686.
- Reid, M.S., Rhodes, M.J.C. and Hulme, A.C. 1973. Changes in Ethylene and CO₂ during the Ripening of Apples. *J. Sci. Food Agric.* 24, 971-979.
- Ryall, A.L. and Pentzer, W.T. 1982. Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. Second Edition, Vol. 2, Fruits and Tree Nuts. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. 609p.
- Saltveit, M.E., Bradford, K.J. and Dilley, D.R. 1978. Silver Ion Inhibits ethylene Synthesis and Action in Ripening Fruits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103(4): 472-475.
- Seymour, G.B., Taylor, J.E. and Tucker, G.A. 1993. Biochemistry of Fruit Ripening. 1993. Published by Chapman and Hall. New York. p: 1-10.
- Sfakiotakis, E.M. and Dilley, D.R. 1973. Induction of Autocatalytic Ethylene Production in Apple Fruits by Propylene, in Relation to Maturity and Oxygen. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 98: 504-508.
- Sfakiotakis, E.M. and Dilley, D.R. 1974. Induction of ethylene production in 'Bosc' pears by preharvest cold stress. *HortSci.* 9, 336-338.
- Shorter, A.J., Scott, K.J. Ward, G. and Best, D.J. 1992. Effect of ethylene absorption on the storage of Granny Smith apples held in polyethylene bags. *Postharvest Biol. and Tech.* 1, 189-194.
- Skrzynski, J. 1992. The effect of low oxygen storage of "Golden Delicious" and 'Jonagold' apples on quality and chemical content. *Hort.Abst.* 62(11): 1056, Abst.No. 8937.
- Song, J., Deng, Weimin, Beaudry, R.M. and Armstrong, P.R. 1997. Changes in Chlorophyll Fluorescence of Apple Fruit during Maturation, Ripening and Senescence. *HortSci.* 32(5): 891-896.
- Testoni, A., Vanoli, M., Lovati, F., Zini, M., Visai, C. and Budini, R. 1996. Storability and physiological aspects of internal browning in quinces. *Hort.Abst.* 66(6):609-610, 4861 Abst No.
- Tucker, G.A. and Brady, C.J. 1987. Silver ions interrupt tomato fruit ripening. *J. Plant Physiol.* 127: 165-169.

- Türk, R. and Memiçoğlu, : 1993. The effects of Different Localities and Harvest Time on the Storage Period of Quince. International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops. Kecskemet Hungary, August 30-September 3, 1993. Acta Horticulturae, 368, Vol. II, p. 840-849.
- Ververidis, P. and John, P. 1991. Complete recovery *in vitro* of ethylene-forming enzyme activity. Phytochemistry. 30, 725-727.
- Walsh, C.S. and Altman, S.A. 1994. Measurement of the ethylene evolution rate of apples during maturation, and its correlation with some commonly-used maturity indices. Hort.Abst. 64(4): 2559.
- Wang, S.Y. and Faust, M. 1992. Ethylene Biosynthesis and Polyamine Accumulation in Apples with Watercore. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117(1): 133-138.
- Watada, A.E., Herner, R.C., Kader, A.A., Romani, R.J. and Staby, G.L. 1984. Terminology for the Description of Developmental Stages of Horticultural Crops. HortSci. 19(1): 20-21.
- Watkins, C.B., Bowen, J.H. and Walker, Y.J. 1989. Assessment of Ethylene Production by Apple Cultivars in Relation to Commercial Harvest Dates. New Zeland Journal Crop and Hort. Sci. 17: 327-331.
- White, J.A. and Kende, H. 1990. ACC synthases. Are there charge and size variants in tomato? J. Plant Physiol. 136: 646-652.
- Wilcke, C. 1989. Importance of determining ripeness and quality in apples. Hort.Abst. 59(8): 721p.
- Wilkinson, B.G. 1963. Effect of time picking on the ethylene Production of Apples. Nature, 4894: 715-716.
- Yamaki, S. and Ishikawa, K. 1986. Roles of Four Sorbitol Related Enzymes and Invertase in the Seasonal Alteration of Sugar Metabolism in Apple Tissue. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(1): 134-137.
- Yang, S.F. 1980. Regulation of Ethylene Biosynthesis. HortSci. 15(3): 238-243.
- Yang, S.F. 1985. Biosynthesis and Action of Ethylene. HortSci. 20: 41-45.
- Ye, W., and Dilley, D.R. 1992. Development of ACC oxidase activity during maturation and ripening of 'Paulared', 'Empire' and 'Law Rome' apples. Postharvest Biol. and Tech. 1: 195-201.
- Yip, W.K., Jiao, X.Z. and Yang, S.F. 1988. Dependence of *in vivo* ethylene production rate on ACC content and oxygen concentration. Plant Physiol. 88: 553-558.

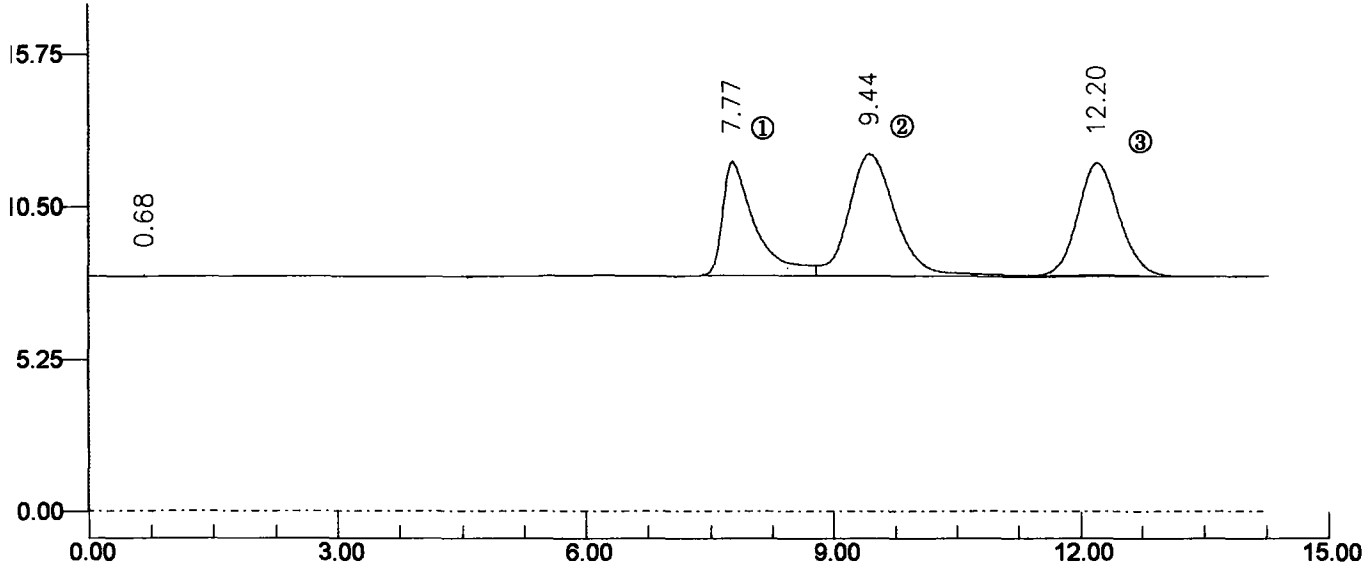


10 ppm konsantrasyondaki etilen standardı piki

Çalışma koşulları

Kolon	: Aktive edilmiş alüminyum oksit dolgulu kolon
Dedektör	: Alev iyonlaşma dedektörü
Dedektör sıcaklığı	: 120°C
Kolon fırını sıcaklığı	: 100°C
Enjeksiyon sıcaklığı	: 100°C
Taşıyıcı faz	: Azot

EK 2



Şeker standardı,

① Sakaroz (1 g/100 ml)

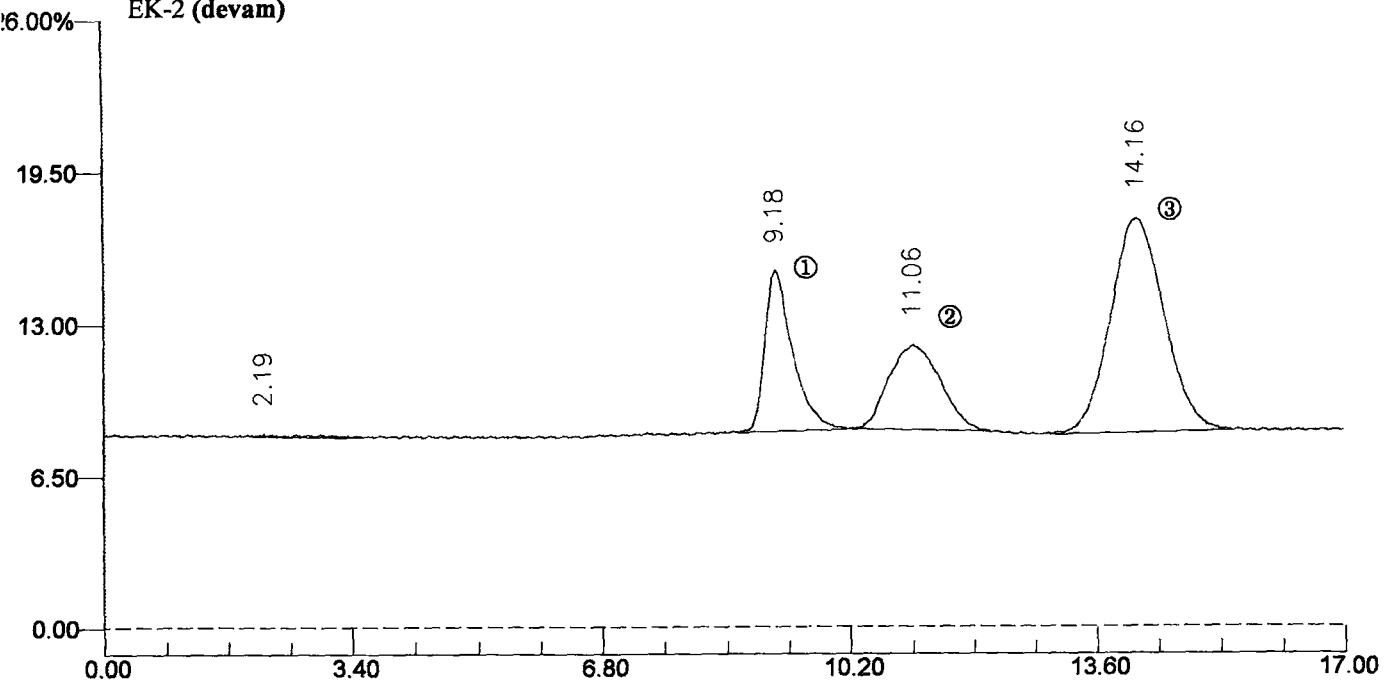
② Glikoz (1g/100 ml)

③ Fruktoz (1 g/100 ml)

Çalışma Koşulları

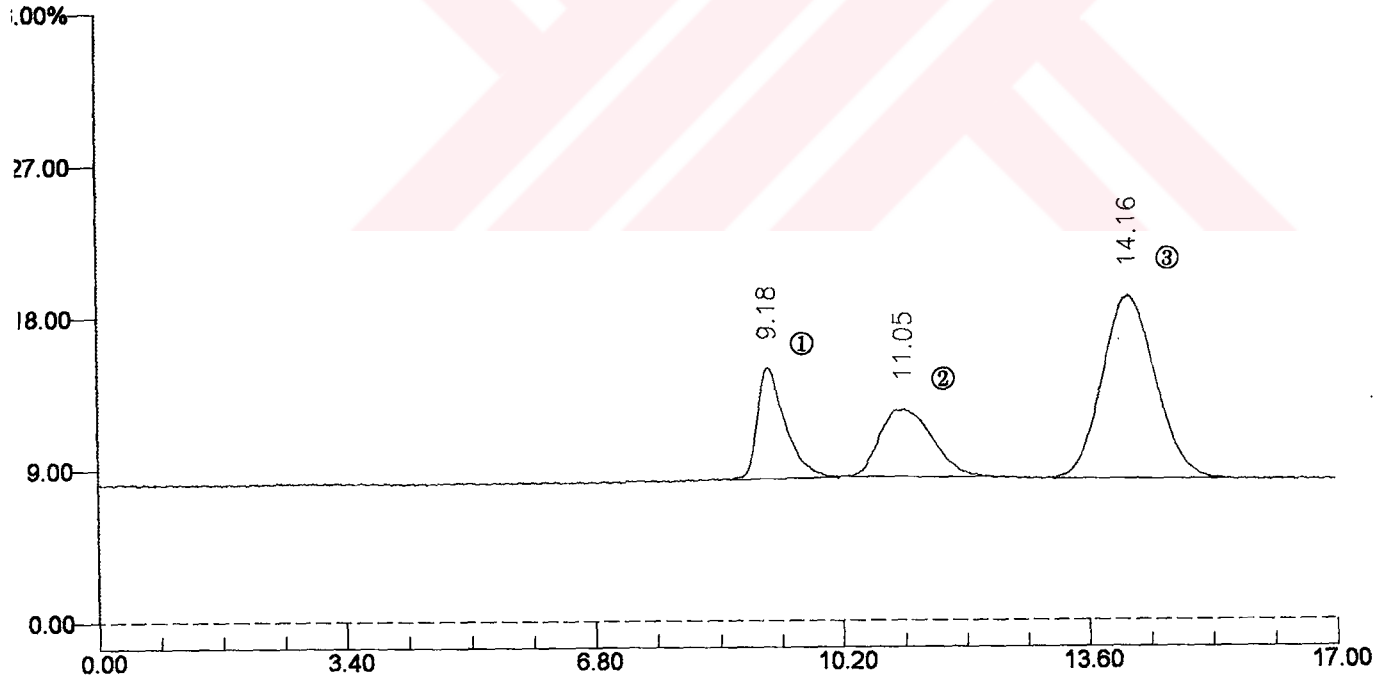
Kolon	: HPX 87C reçine dolgulu kolon
Kolon fırını sıcaklığı	: 80°C
Dedektör	: Refraktif index
Mobil faz	: Ultra saf su

EK-2 (devam)



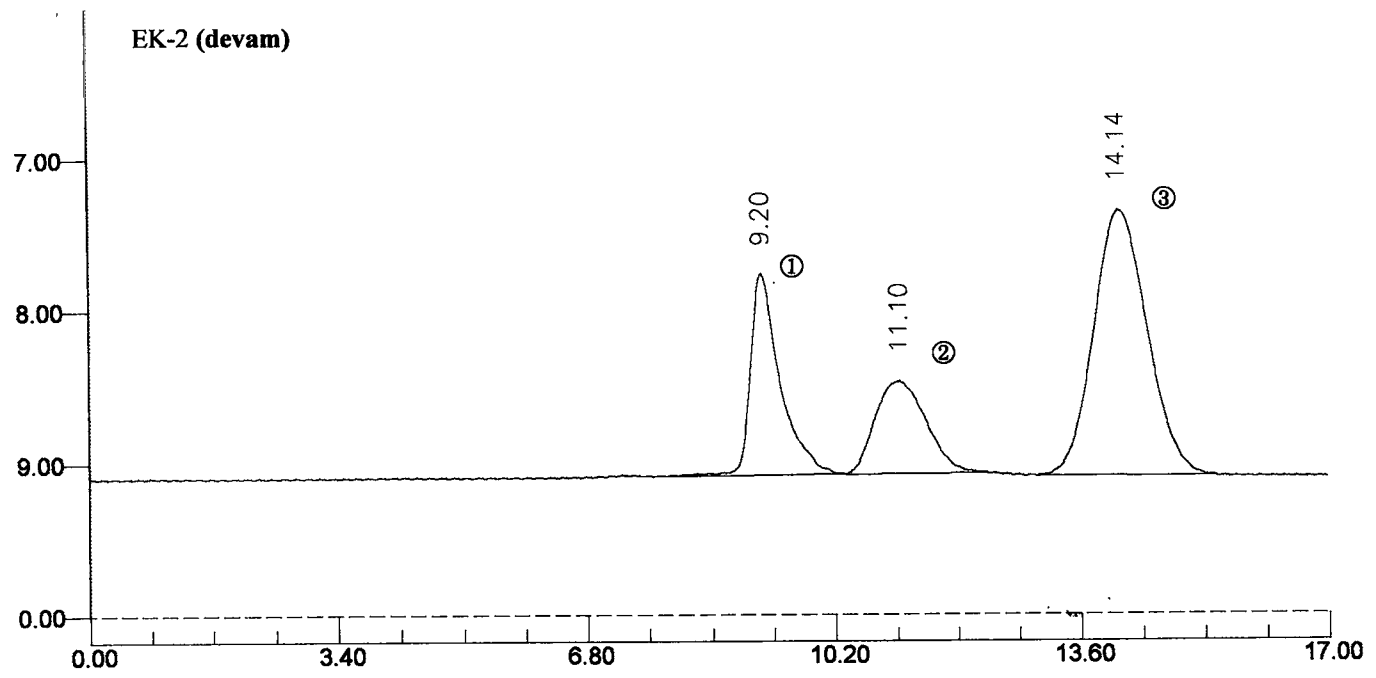
Eşme ayva çeşidi meyve suyunun şeker kompozisyonu

- ① Sakaroz (1 g/100 ml)
- ② Glikoz (1g/100 ml)
- ③ Fruktöz (1 g/100 ml)



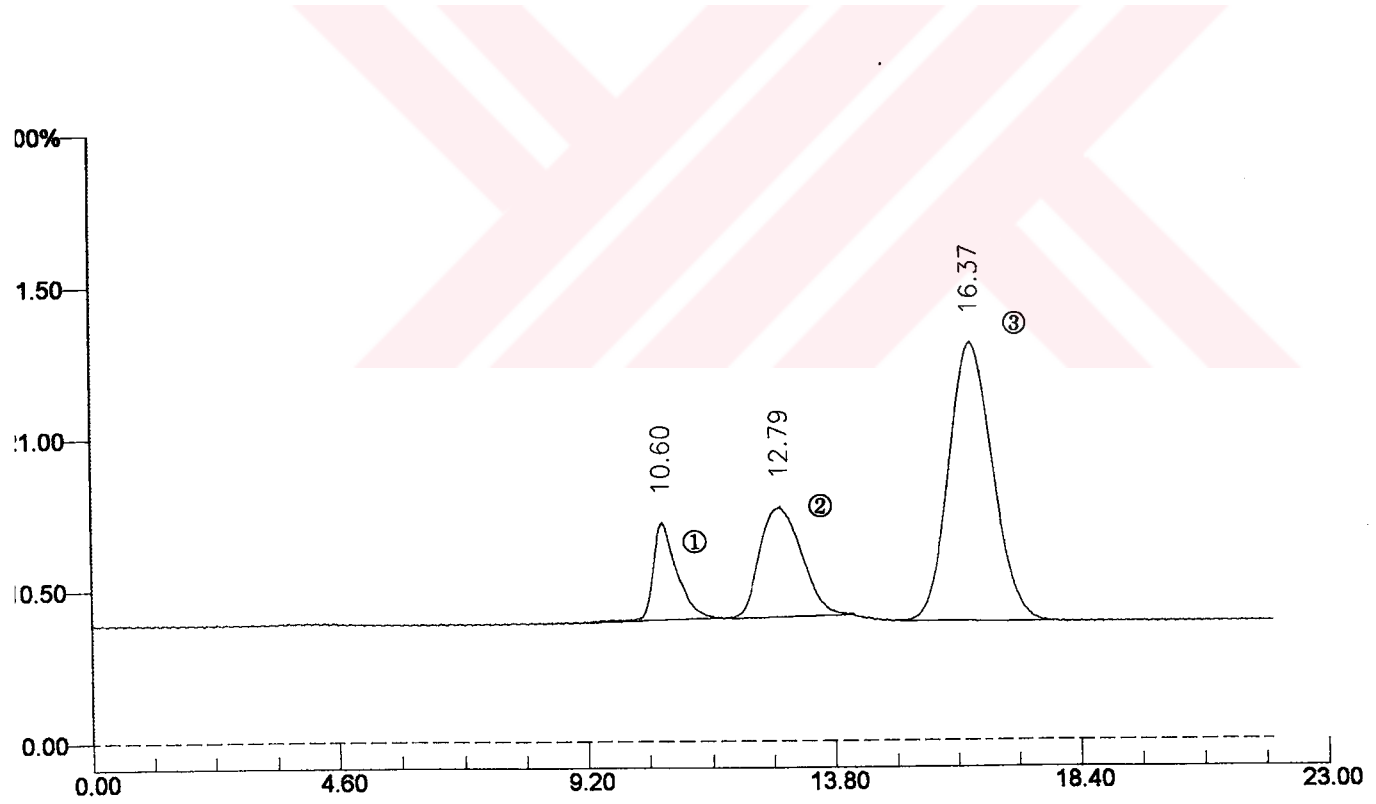
Çukurgöbek ayva çeşidi meyve suyunun şeker kompozisyonu

- ① Sakaroz (1 g/100 ml)
- ② Glikoz (1g/100 ml)
- ③ Fruktöz (1 g/100 ml)



Starkspur Golden Delicious elma çeşidi meyve suyunun şeker kompozisyonu

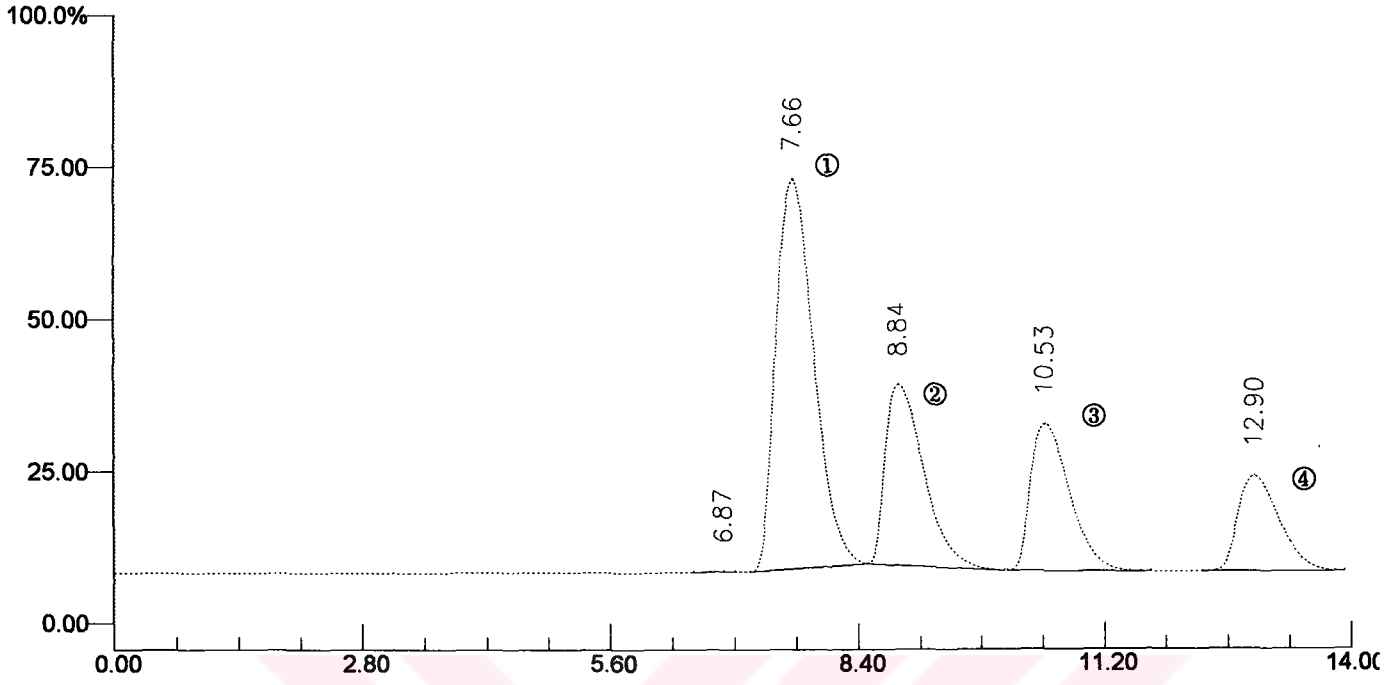
- ① Sakaroz (1 g/100 ml)
- ② Glikoz (1g/100 ml)
- ③ Fruktoz (1 g/100 ml)



Starkrimson Delicious elma çeşidi meyve suyunun şeker kompozisyonu

- ① Sakaroz (1 g/100 ml)
- ② Glikoz (1g/100 ml)
- ③ Fruktoz (1 g/100 ml)

EK-3



Organik asit standardı,

① Okzalik asit (0.2 g/100 ml)

② Sitrik asit (1 g/100 ml)

③ Malik asit (1 g/100 ml)

④ Süksinik asit (1 g/100 ml)

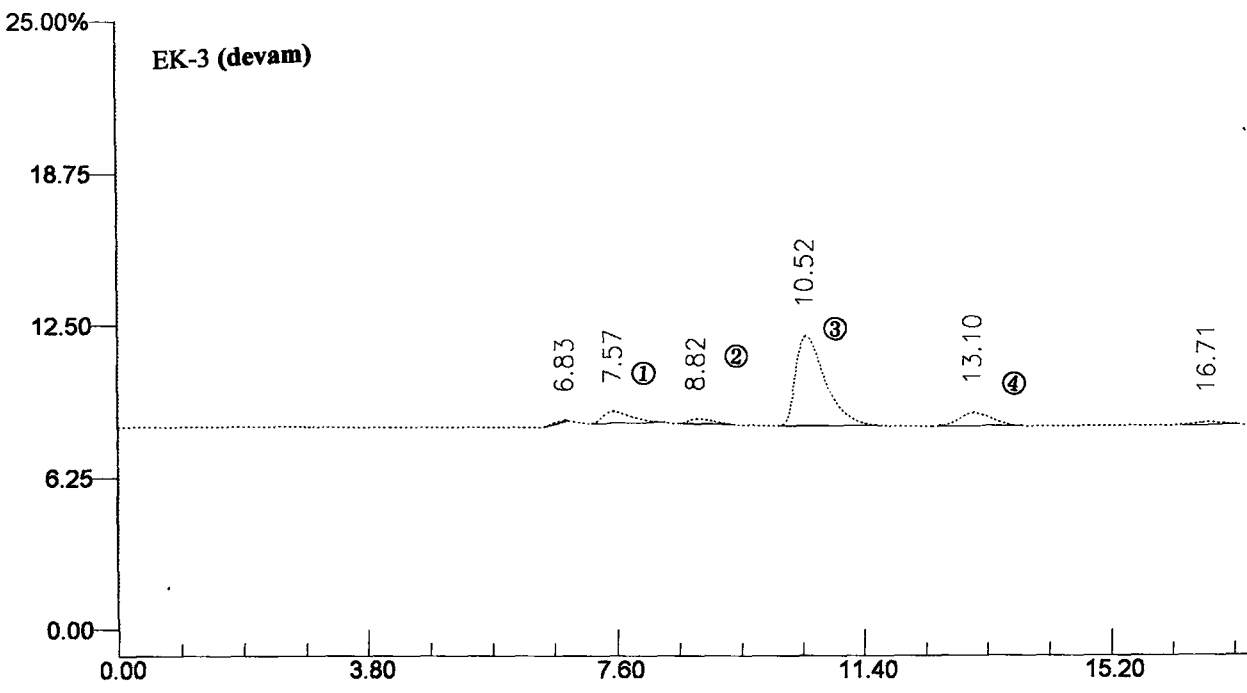
Çalışma koşulları

Kolon : HPX 87H reçine dolgu kolon

Kolon fırını sıcaklığı : 35°C

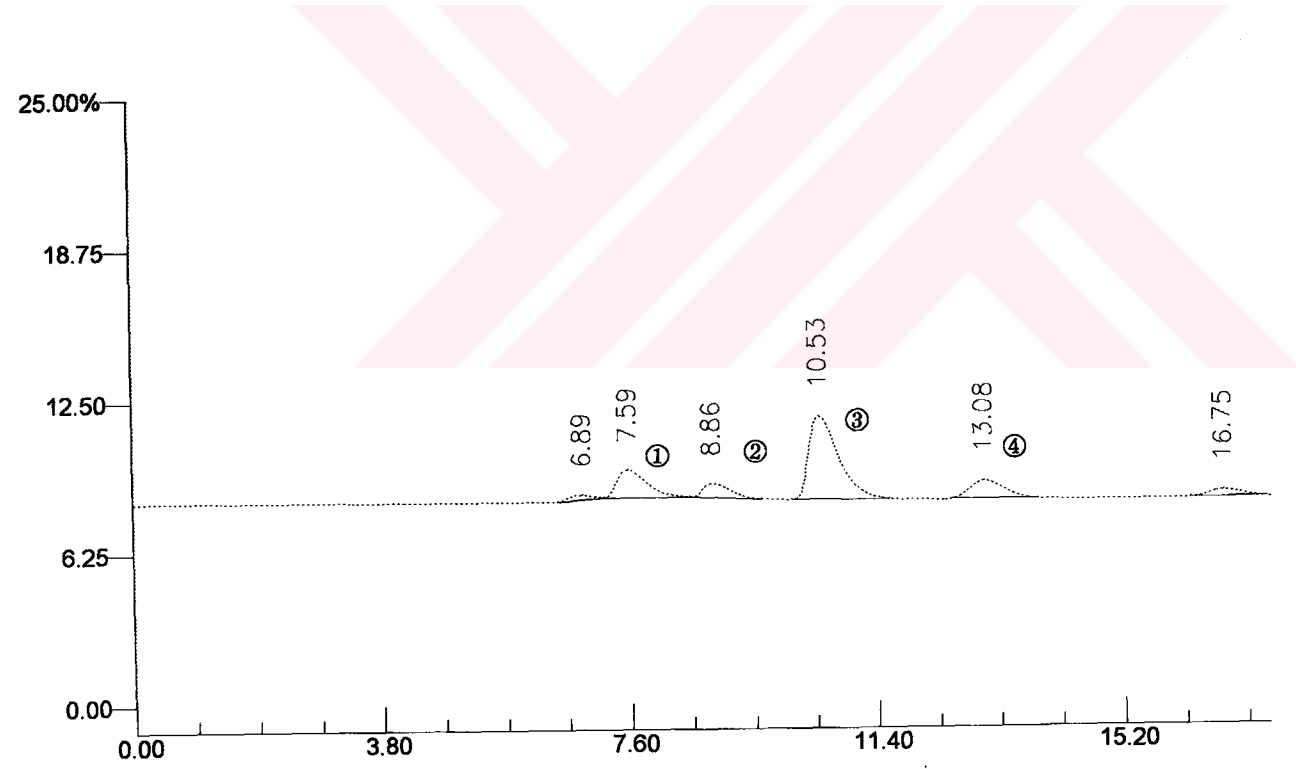
Dedektör : UV, 210 nm dalga boyu

Mobil faz : 0.008N H₂SO₄



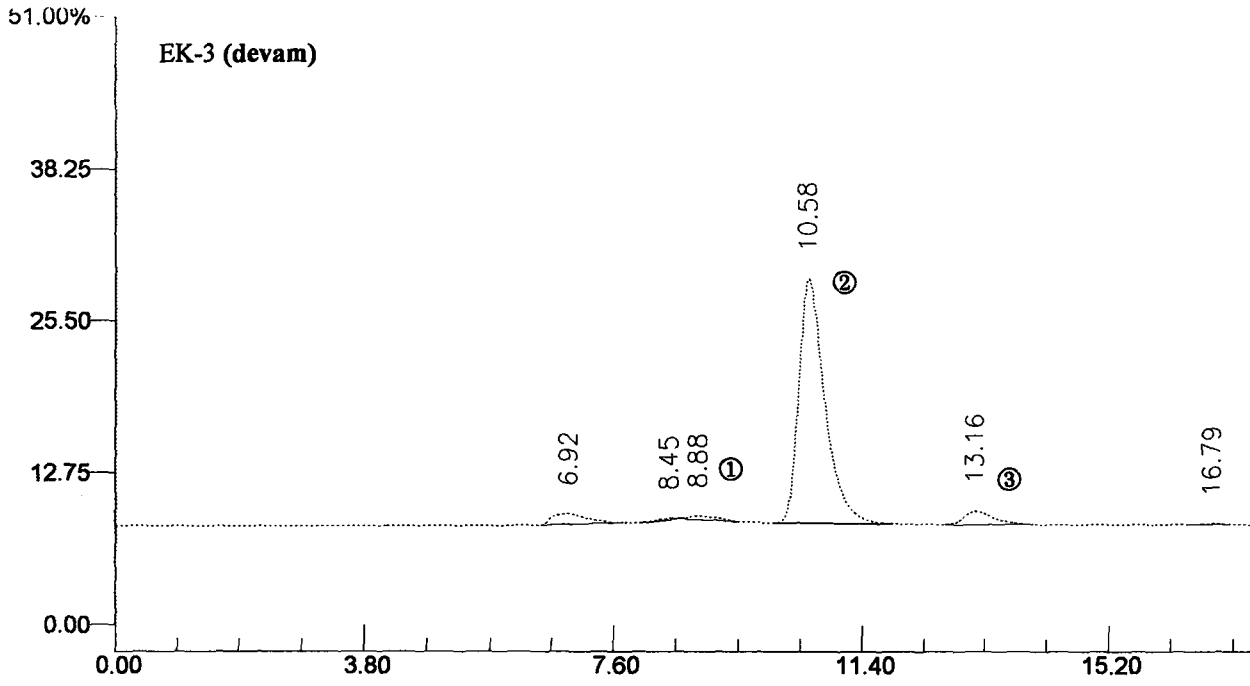
Eşme ayva çeşidi meyve suyunun organik asit kompozisyonu

- ① Okzalik asit
- ② Sitrik asit
- ③ Malik asit
- ④ Süksinik asit



Çukurgöbek ayva çeşidi meyve suyunun organik asit kompozisyonu

- ① Okzalik asit
- ② Sitrik asit
- ③ Malik asit
- ④ Süksinik asit

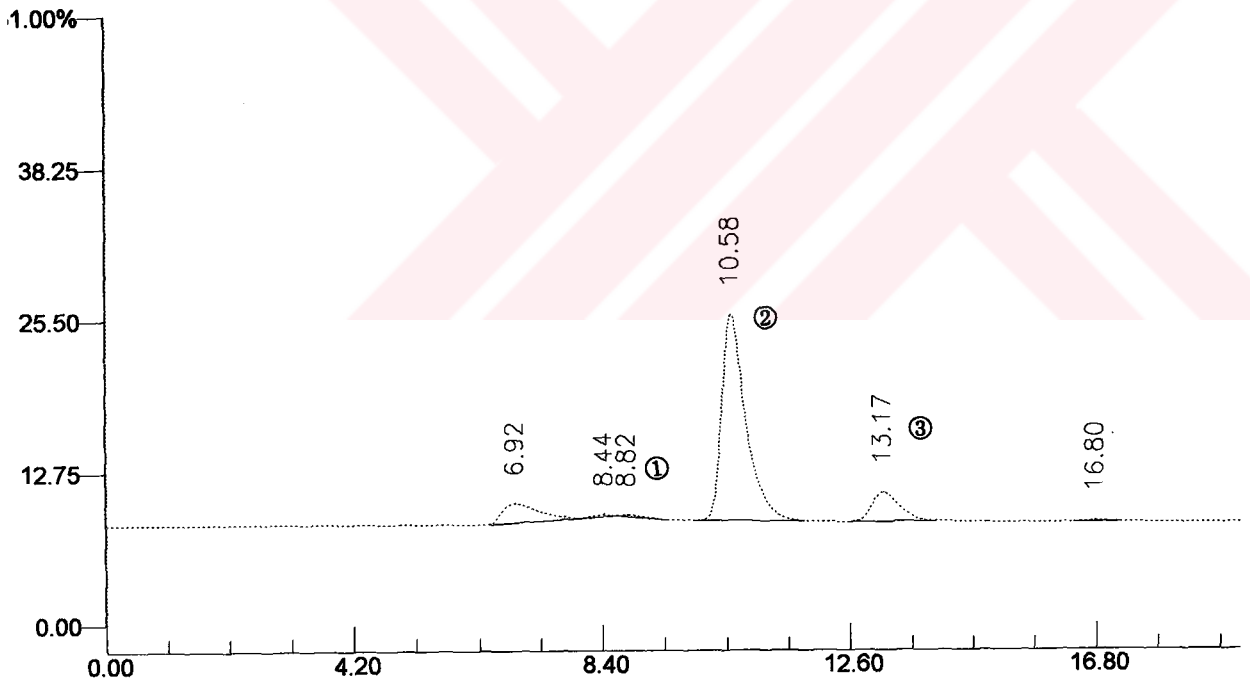


Starkspur Golden Delicious elma çeşidi meyve suyunun organik asit kompozisyonu

① Sitrik asit

② Malik asit

③ Süksinik asit



Starkrimson Delicious elma çeşidi meyve suyunun organik asit kompozisyonu

① Sitrik asit

② Malik asit

③ Süksinik asit

EK 4. Ayva çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Eşme										
TCİGS	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O aktivitesi (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakkaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)
İE (µl/l)	0.250									
DE (µl/kg/h)	-0.201	0.303								
ACC-O ak. (µl/l)	0.802*	0.595*								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.869*	-0.166	-0.721*							
MES (N)	-0.876*	-0.421*	-0.891*	0.672*						
Meyve rengi (°)	-0.970*	0.328	-0.829*	0.816*	0.833*					
Sakkaroz (g/100 ml)	0.862*	0.112	0.588*	-0.712*	0.105	-0.813*				
Glikoz (g/100 ml)	0.611*	0.274	0.601*	-0.631*	-0.226	-0.548*	0.693*			
Fruktoz (g/100 ml)	0.881*	0.187	0.691*	-0.799*	-0.486*	-0.819*	0.885*	0.819*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	0.349	0.228	0.311	-0.485*	0.087	-0.275	0.275	0.122	0.349	
Malik asit (mg/100 ml)	0.967*	0.157	0.678*	-0.820*	-0.776*	-0.930*	0.835*	0.485*	0.838*	0.354
Çukurgöbek										
TCİGS	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O aktivitesi (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakkaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)
İE (µl/l)	-0.471*									
DE (µl/kg/h)	0.149	0.184								
ACC-O ak. (µl/l)	0.069	-0.190								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.662*	-0.317	-0.134							
MES (N)	-0.817*	0.055	0.369	0.436*						
Meyve rengi (°)	-0.965*	0.460*	-0.004	0.637*	0.718*					
Sakkaroz (g/100 ml)	0.845*	-0.413	0.033	-0.415*	-0.585*	-0.889*				
Glikoz (g/100 ml)	0.590*	-0.005	0.219	-0.602*	-0.335*	-0.555*	0.574*			
Fruktoz (g/100 ml)	0.806*	-0.215	0.185	-0.650*	-0.422*	-0.814*	0.849*	0.859*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	0.934*	-0.362	0.052	-0.673*	-0.836*	-0.877*	0.726*	0.431	0.682*	
Malik asit (mg/100 ml)	0.797*	-0.487*	0.230	-0.679*	-0.279*	-0.754*	0.356	0.356	0.538*	0.757*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 5 Ayva çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Eğme											
	TCİGGS	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaro (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)
İE (µl/l)	0.341										
DE (µl/kg/h)	0.216	0.685*									
ACC-O ak. (µl/l)	0.359	0.282	0.209								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.888*	-0.098	0.022	-0.353							
MES (N)	-0.963*	0.048	0.091	0.204	0.865*						
Meyve rengi (°)	-0.952*	-0.272	-0.139	-0.215	0.859*	0.886*					
Sakaro (g/100 ml)	0.604*	0.246	-0.024	0.417*	-0.760*	-0.462*	-0.541*				
Glikoz (g/100 ml)	0.657*	0.124	-0.021	0.325	-0.761*	-0.572*	-0.714*	0.691*			
Fruktoz (g/100 ml)	0.684*	0.255	-0.096	0.502*	-0.800*	-0.576*	-0.667*	0.827*	0.834*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	0.818*	0.449*	0.338	0.483*	-0.682*	-0.584*	-0.757*	0.558*	0.567*	0.648*	
Malik asit (mg/100 ml)	0.953*	0.316	0.279	0.336	-0.803*	-0.897*	-0.909*	0.474*	0.579*	0.570*	0.750*
Çukurgöbek											
	TCİGGS	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaro (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)
İE (µl/l)	0.590*										
DE (µl/kg/h)	0.813*	0.564*									
ACC-O ak. (µl/l)	0.614*	0.441*	0.616*								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.904*	-0.416*	-0.600*	-0.602*							
MES (N)	-0.933*	-0.750*	-0.756*	-0.411	0.725*						
Meyve rengi (°)	-0.687*	-0.206	-0.396	-0.257	0.682*	0.478*					
Sakaro (g/100 ml)	0.794*	0.501*	0.419	0.575*	-0.886*	-0.644*	-0.701*				
Glikoz (g/100 ml)	0.631*	0.594*	0.391	0.351	-0.699*	-0.591*	-0.350	0.789*			
Fruktoz (g/100 ml)	0.777*	0.637*	0.537*	0.508*	-0.813*	-0.719*	-0.467*	0.867*	0.883*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	0.909*	0.492*	0.707*	0.524*	-0.818*	-0.767*	-0.724*	0.730*	0.595*	0.654*	
Malik asit (mg/100 ml)	0.956*	0.653*	0.714*	0.614*	-0.845*	-0.919*	-0.612*	0.815*	0.639*	0.792*	0.834*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 6 Ayva çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Eşme														
	Muhafaza Ayları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
	İE (µl/l)	0.201												
	DE (µl/kg/h)	-0.189	0.786*											
	ACC-O ak. (µl/l)	0.327	-0.185	-0.148										
	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.593*	-0.176	-0.084	0.375									
	MES (N)	-0.919*	-0.106	0.074	-0.223	0.656*								
	Meyve rengi	-0.960*	-0.192	0.092	-0.242	0.615*	0.890*							
	Sakaroz (g/100 ml)	-0.823*	-0.144	0.015	0.057	0.748*	0.852*	0.772*						
	Glikoz (g/100 ml)	-0.543*	-0.095	0.145	-0.552*	-0.003	0.422*	0.579*	0.309					
	Fruktoz (g/100 ml)	-0.387	-0.683*	-0.529*	0.030	0.369	0.395	0.488*	0.529*	0.571*				
	Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.815*	-0.138	0.114	0.205	0.840*	0.853*	0.824*	0.866*	0.241	0.428			
	Malik asit (mg/100 ml)	-0.909*	0.041	0.160	-0.061	0.788*	0.897*	0.900*	0.810*	0.367	0.340	0.903*		
	Ağırlık kaybı (%)	0.989*	0.071	-0.141	0.297	-0.575*	-0.930*	-0.961*	-0.834*	-0.532*	-0.425	-0.893*		
	Tat (1-5 puan)	0.772*	0.182	0.329	-0.473*	0.326	0.655*	0.704*	0.580*	0.552*	0.115	0.430	-0.752*	
	Meyve eti karaması (%)	0.832*	-0.381	-0.451	0.430	-0.293	-0.708*	-0.700*	0.688*	-0.511*	-0.136	-0.559*	-0.705*	-0.751*
Çukurgöbek														
	Muhafaza Ayları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
	İE (µl/l)	0.690*												
	DE (µl/kg/h)	0.181	0.399											
	ACC-O ak. (µl/l)	0.255	0.404	0.472										
	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.704*	-0.453	0.103	0.260									
	MES (N)	-0.815*	-0.608*	-0.259	0.736*									
	Meyve rengi	-0.913*	-0.574*	0.040	-0.053	0.814*	0.746*							
	Sakaroz (g/100 ml)	-0.756*	-0.397	0.125	0.357	0.769*	0.795*	0.728*						
	Glikoz (g/100 ml)	-0.840*	-0.502	-0.224	-0.029	0.814*	0.691*	0.746*	0.895*					
	Fruktoz (g/100 ml)	-0.695*	-0.316	-0.153	0.199	0.776*	0.541*	0.746*	0.574*	0.479				
	Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.719*	-0.413	0.264	0.241	0.949*	0.656*	0.864*	0.574*	0.479	0.799*			
	Malik asit (mg/100 ml)	-0.843*	-0.559*	0.029	-0.203	0.769*	0.632*	0.886*	0.656*	0.446	0.799*	-0.700*	-0.850*	
	Ağırlık kaybı (%)	0.987*	0.639*	0.074	-0.751*	-0.804*	-0.918*	-0.814*	-0.843*	-0.700*	-0.701*	0.701*	-0.862*	
	Tat (1-5 puan)	-0.899*	-0.769*	-0.289	0.479	0.845*	0.720*	0.597*	0.809*	0.701*	-0.616*	-0.623*	0.834*	-0.875*
	Meyve eti karaması (%)	0.880*	0.668*	0.307	-0.427	-0.672*	-0.714*	-0.569*	-0.646*	-0.616*	-0.616*	-0.623*	0.834*	-0.875*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 7 Ayıya çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Eşme													
Muhafaza Ayları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
İE (µl/l)	0.901*												
DE (µl/kg/h)	0.377	0.251											
ACC-O ak. (µl/l)	0.888*	0.871*	0.090										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.632*	-0.686*	0.309	-0.783*									
MES (N)	-0.898*	-0.756*	-0.346	-0.762*	0.458								
Meyve rengi (°)	-0.917*	-0.832*	-0.271	-0.853*	0.807*								
Sakaroz (g/100 ml)	-0.369	-0.513*	-0.570*	-0.507*	0.439	0.528*							
Glikoz (g/100 ml)	-0.526*	-0.436	-0.596*	-0.468	0.427	0.351	0.716*						
Fruktoz (g/100 ml)	-0.135	-0.045	-0.548*	-0.004	0.050	0.007	0.720*	0.754*					
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.932*	-0.775*	-0.416	-0.838*	0.884*	0.859*	0.736*	0.622*	0.343				
Malik asit (mg/100 ml)	-0.913*	-0.905*	-0.158	-0.868*	0.770*	0.894*	0.569*	0.295	0.006	0.819*			
Ağırlık kaybı (%)	0.973*	0.894*	0.266	0.910*	-0.732*	-0.858*	-0.583*	-0.487*	-0.061	-0.885*	-0.914*		
Tat (1-5 puan)	-0.744*	-0.637*	-0.551*	-0.670*	0.270	0.735*	0.435*	0.671*	0.107	0.683*	0.536*	-0.726*	
Meyve eti kararması (%)	0.744*	0.637*	0.551*	0.670*	-0.270	-0.646*	-0.435*	-0.671*	-0.107	-0.683*	-0.536*	0.726*	-1.000*
Çukurgöbek													
Muhafaza Ayları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
İE (µl/l)	0.557*												
DE (µl/kg/h)	0.463	0.878*											
ACC-O ak. (µl/l)	0.388	-0.247	-0.211										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.801*	-0.208	-0.141	-0.597*									
MES (N)	-0.300	-0.427	-0.135	0.380									
Meyve rengi (°)	-0.902*	-0.554*	-0.527*	0.599*	0.237								
Sakaroz (g/100 ml)	-0.796*	-0.102	-0.035	0.765*	0.112	0.716*							
Glikoz (g/100 ml)	-0.536*	-0.047	-0.017	0.444	-0.196	0.520*	0.749*						
Fruktoz (g/100 ml)	-0.048	0.447	0.444	0.155	-0.367	0.082	0.509	0.817*					
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.953*	-0.609*	-0.564*	0.634*	0.185	0.945*	0.734*	0.576*	0.078				
Malik asit (mg/100 ml)	-0.950*	-0.564*	-0.505	0.776*	0.383	0.899*	0.827*	0.498	0.054	0.916*			
Ağırlık kaybı (%)	0.927*	0.327	0.233	-0.919*	-0.298	-0.754*	-0.864*	-0.558*	-0.183	-0.822*	-0.879*		
Tat (1-5 puan)	-0.861*	-0.652*	-0.678*	0.541*	0.027	0.790*	0.656*	0.584*	0.067	0.892*	0.829*	-0.736*	
Meyve eti kararması (%)	0.758*	0.767*	0.632*	-0.446	-0.290	-0.585*	-0.435	-0.379	0.146	-0.741*	-0.716*	0.579*	-0.825*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 8 Ayva çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Eşme															
	Muhafaza ayları	Olgun. haftaları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
Olgun. Haftaları	-0.169														
İE (µl/l)	0.121	-0.053													
DE (µl/kg/h)	-0.087	0.158	0.578*												
ACC-O ak. (µl/l)	0.103	0.413*	0.245	0.290*											
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.149	0.185	0.170	0.391*	0.456*										
MES (N)	-0.632*	-0.207	-0.045	0.053	-0.226	0.050									
Meyve rengi (°)	-0.886*	0.171	-0.254	0.097	-0.049	0.311*	0.548*								
Sakaroz (g/100 ml)	-0.342*	-0.661*	-0.027	-0.077	-0.374*	-0.241	0.519*	0.226							
Glikoz (g/100 ml)	-0.632*	-0.354*	0.038	0.073	-0.128	0.026	0.524*	0.446*	0.633*						
Fruktoz (g/100 ml)	-0.224	-0.319*	0.085	0.072	0.092	0.143	0.288*	0.109	0.474*	0.535*					
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.284*	-0.745*	0.048	-0.012	-0.488*	-0.238	0.532*	0.168	0.782*	0.643*	0.450*				
Malik asit (mg/100 ml)	-0.653*	-0.496*	-0.018	-0.125	-0.406*	-0.134	0.584*	0.482*	0.704*	0.807*	0.344*	-0.679*			
Ağırlık kaybı (%)	0.632*	0.205	-0.015	-0.062	0.097	-0.425*	-0.469*	-0.673*	-0.346*	-0.447*	-0.234	-0.400*	-0.534*		
Tat (1-5 puan)	-0.230	-0.836*	0.136	-0.125	-0.406*	-0.172	0.420*	0.163	0.728*	0.593*	0.444*	0.798*	0.709*	-0.394*	
Meyve eti karaması (%)	0.747*	0.015	-0.102	-0.127	0.136	-0.198	-0.469*	-0.654*	-0.343*	-0.525*	-0.134	-0.275*	-0.587*	0.658*	-0.293*
Çukurgöbek															
	Muhafaza ayları	Olgun. haftaları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
Olgun. Haftaları	-0.169														
İE (µl/l)	0.357*	0.363*													
DE (µl/kg/h)	0.235	0.042	0.283												
ACC-O ak. (µl/l)	0.242	0.111	0.263	0.437*											
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.191	0.239	0.293	0.567*	0.524*										
MES (N)	-0.174	-0.719*	-0.287	0.072	-0.148	-0.152									
Meyve rengi (°)	-0.430*	-0.440*	-0.197	-0.082	-0.255	-0.040	0.669*								
Sakaroz (g/100 ml)	-0.270	-0.667*	-0.418*	-0.253	-0.316*	-0.279	0.560*	0.415*							
Glikoz (g/100 ml)	-0.735*	-0.345*	-0.457*	-0.065	-0.139	0.188	0.428*	0.393*	0.526*						
Fruktoz (g/100 ml)	-0.414*	-0.635*	-0.391*	-0.030	0.007	0.134	0.596*	0.482*	0.563*	0.686*					
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.135	-0.856*	-0.413*	-0.143	-0.241	-0.187	0.751*	0.549*	0.611*	0.471*	0.607*				
Malik asit (mg/100 ml)	-0.465*	-0.677*	-0.512*	-0.198	-0.393*	-0.119	0.621*	0.640*	0.718*	0.710*	0.697*	0.696*			
Ağırlık kaybı (%)	0.567*	0.224	0.320*	-0.114	0.128	-0.444*	-0.260	-0.434*	-0.426*	-0.645*	-0.579*	-0.295*	-0.558*		
Tat (1-5 puan)	-0.555*	-0.673*	-0.441*	-0.139	-0.179	-0.000	0.695*	0.577*	0.731*	0.808*	0.796*	0.720*	0.811*	-0.556*	
Meyve eti karaması (%)	0.889*	0.109	0.438*	0.196	0.119	-0.192	-0.363*	-0.516*	-0.347*	-0.673*	-0.627*	-0.323*	-0.537*	0.559*	-0.641*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 9 Ayva çeşitlerinde 2. yılda olgunlaştırma sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Eşme														
Muhafaza ayları	Olgun. haftaları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
Olgun. Haftaları	-0.232													
İE (µl/l)	0.581*	0.211												
DE (µl/kg/h)	0.469*	0.208	0.871*											
ACC-O ak. (µl/l)	0.176	-0.213	-0.085	0.043										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.039	0.393*	0.330*	0.353*	0.207									
MES (N)	-0.650*	-0.135	-0.444*	-0.424*	-0.193									
Meyve rengi (°)	-0.741*	-0.258*	-0.496*	-0.452*	-0.100	0.689*								
Sakaroz (g/100 ml)	-0.589*	-0.104	-0.402*	-0.404*	0.002	0.485*	0.505*							
Glikoz (g/100 ml)	-0.701*	0.152	-0.538*	-0.525*	-0.128	0.501*	0.424*	0.739*						
Fruktoz (g/100 ml)	-0.533*	0.198	-0.385*	-0.403*	-0.064	0.356*	0.314*	0.759*	0.857*					
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.411*	-0.745*	-0.555*	-0.493*	-0.285*	0.464*	0.673*	0.471*	0.303*	0.139				
Malik asit (mg/100 ml)	-0.101	-0.879*	-0.299*	-0.253	-0.376*	0.329*	0.523*	0.289*	0.032	-0.062	0.853*			
Ağırlık kaybı (%)	0.436*	0.616*	0.437*	0.418*	0.100	-0.492*	-0.644*	-0.465*	-0.355*	-0.178	-0.860*	-0.726*		
Tat (1-5 puan)	-0.295*	-0.767*	-0.478*	-0.497*	-0.355*	0.487*	0.595*	0.456*	0.341*	0.176	0.863*	0.802*	-0.798*	
Meyve eti karaması (%)	-0.726*	0.083	0.603*	0.518*	0.043	-0.527*	-0.660*	-0.444*	-0.536*	-0.302*	-0.557*	-0.292*	0.516*	-0.532*
Çukurgöbek														
Muhafaza ayları	Olgun. haftaları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
Olgun. Haftaları	-0.232													
İE (µl/l)	-0.224	0.046												
DE (µl/kg/h)	-0.451*	0.041	0.751*											
ACC-O ak. (µl/l)	0.220	-0.279	-0.094	-0.032										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.251	0.349*	0.429*	0.245	0.102									
MES (N)	0.557*	-0.356*	-0.538*	-0.556*	0.358*									
Meyve rengi (°)	-0.640*	-0.441*	-0.019	-0.037	-0.165	-0.089								
Sakaroz (g/100 ml)	-0.561*	-0.088	0.308*	0.468*	0.180	-0.324*	0.313*							
Glikoz (g/100 ml)	-0.441*	-0.156	0.372*	0.397*	0.272	-0.114	0.297*	0.774*						
Fruktoz (g/100 ml)	-0.236	-0.125	0.320*	0.382*	0.253	-0.073	0.083	0.711*	0.870*					
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.798*	-0.421*	0.202	0.312*	0.012	-0.310*	0.795*	0.504*	0.460*	0.268				
Malik asit (mg/100 ml)	-0.505*	-0.733*	0.063	0.188	-0.210	-0.061	0.822*	0.322*	0.310*	0.099	0.868*			
Ağırlık kaybı (%)	0.433*	0.099	-0.551*	-0.378*	-0.539*	0.258	-0.345*	-0.371*	-0.439*	-0.172	-0.446*	-0.391*		
Tat (1-5 puan)	-0.187	-0.852*	0.012	0.046	-0.373*	0.110	0.683*	0.161	0.207	0.022	0.627*	0.872*	-0.268	
Meyve eti karaması (%)	0.830*	0.077	-0.182	-0.380*	-0.157	0.429*	-0.575*	-0.429*	-0.338*	-0.119	-0.740*	-0.584*	0.425*	-0.319*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 10 Ayva çeşitlerinde 1. yılda kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Eşme													
	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
DE (µl/kg/h)	0.559												
ACC-O ak. (µl/l)	0.875*	0.222											
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	0.006	0.615	-0.332										
MES (N)	0.667*	0.670*	0.491	-0.102									
Meyve rengi	0.692*	0.308	0.654	-0.495	0.880*								
Sakaroz (g/100 ml)	0.697*	0.433	0.649	-0.418	0.915*	0.976*							
Glikoz (g/100 ml)	-0.439	-0.752*	-0.151	-0.399	-0.759*	-0.457	-0.492						
Fruktoz (g/100 ml)	-0.136	-0.618	0.200	-0.960*	0.010	0.374	0.334	0.515					
Sitrik asit (mg/100 ml)	0.537	0.133	0.618	-0.657	0.776*	0.928*	0.905*	-0.320	0.527				
Malik asit (mg/100 ml)	0.738*	0.476	0.645	-0.345	0.923*	0.974*	0.981*	-0.533	0.228	0.984*			
Ağırlık kaybı (%)	-0.758*	-0.413	-0.724*	0.360	-0.881*	-0.950*	-0.932*	0.541	-0.193	-0.900*	-0.969*		
Tat (1-5 puan)	0.695*	0.309	0.717*	-0.498	0.848*	0.922*	0.924*	-0.394	0.415	0.905*	0.881*	-0.858*	
Meyve eti kararması (%)	-0.745*	-0.353	-0.758*	0.483	-0.844*	-0.941*	-0.959*	0.346	-0.417	-0.883*	-0.919*	0.879*	-0.976*
Çukurgöbek													
	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
DE (µl/kg/h)	-0.048												
ACC-O ak. (µl/l)	0.502	0.061											
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	0.736*	0.0330	0.336										
MES (N)	0.311	0.162	0.689*	0.448									
Meyve rengi (°)	0.019	0.249	0.633	0.167	0.895*								
Sakaroz (g/100 ml)	0.309	0.025	0.840*	0.317	0.924*	0.882*							
Glikoz (g/100 ml)	0.139	-0.167	0.749*	0.058	0.859*	0.860*	0.956*						
Fruktoz (g/100 ml)	-0.033	-0.485	0.580	-0.150	0.450	0.478	0.604	0.692*					
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.037	0.144	0.537	0.006	0.765*	0.827*	0.794*	0.829*	0.238				
Malik asit (mg/100 ml)	-0.666	-0.083	0.036	-0.477	0.274	0.514	0.231	0.382	0.567	0.314			
Ağırlık kaybı (%)	0.085	-0.075	-0.604	-0.000	-0.881*	-0.953*	-0.889*	-0.933*	-0.568	-0.884*	-0.568		
Tat (1-5 puan)	-0.083	0.094	0.606	0.076	0.891*	0.956*	0.897*	0.915*	0.627	0.806*	0.583	-0.983*	
Meyve eti kararması (%)	-0.019	-0.157	-0.649	-0.186	-0.945*	-0.951*	-0.906*	-0.898*	0.577	-0.805*	-0.527	0.970*	-0.982*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 11 Ayva çeşitlerinde 2. yılda kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Eşme													
	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
DE (µl/kg/h)	-0.161												
ACC-O ak. (µl/l)	0.487	-0.320											
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	0.483	0.220	0.024										
MES (N)	-0.213	0.889*	-0.478	0.462									
Meyve rengi	-0.333	0.804*	-0.456	0.367	0.887*								
Sakaroz (g/100 ml)	-0.604	-0.343	-0.560	-0.674*	-0.283	-0.191							
Glikoz (g/100 ml)	-0.092	0.506	-0.568	0.568	0.744*	0.805*	-0.074						
Fruktoz (g/100 ml)	0.049	-0.606	-0.350	-0.096	-0.360	-0.449	0.524	-0.146					
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.309	0.827*	-0.546	0.379	0.932*	0.966*	-0.150	0.872*	-0.410				
Malik asit (mg/100 ml)	-0.559	0.691*	-0.557	-0.400	0.543	0.651	0.346	0.328	-0.285	0.630			
Ağırlık kaybı (%)	0.334	-0.828*	0.381	0.060	-0.727*	-0.787*	0.057	-0.592	0.565	-0.838*	-0.792*		
Tat (1-5 puan)	-0.801	0.424	-0.748*	-0.184	0.566	0.662	0.519	0.617	-0.066	0.717*	0.701*	-0.673*	
Meyve eti karaması (%)	0.448	-0.793*	0.581	-0.047	-0.762*	-0.875*	-0.105	-0.731*	0.496	-0.900*	-0.823*	0.887*	-0.779*

Çukurgöbek													
	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)	Tat (1-5 puan)
DE (µl/kg/h)	-0.247												
ACC-O ak. (µl/l)	-0.212	0.177											
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	0.834*	0.050	-0.323										
MES (N)	0.434	-0.311	-0.462	0.534									
Meyve rengi (°)	0.440	-0.292	-0.620	0.585	0.977*								
Sakaroz (g/100 ml)	0.074	-0.382	-0.522	0.184	0.872*	0.866*							
Glikoz (g/100 ml)	0.197	0.074	-0.634	0.467	0.624	0.730*	0.564						
Fruktoz (g/100 ml)	-0.101	0.224	-0.365	0.072	0.039	0.166	0.085	0.756*					
Sitrik asit (mg/100 ml)	0.218	-0.505	-0.599	0.277	0.901*	0.913*	0.912*	0.646	0.123				
Malik asit (mg/100 ml)	-0.125	-0.434	-0.498	0.011	0.776*	0.776*	0.964*	0.512	0.075	0.905*			
Ağırlık kaybı (%)	-0.268	0.574	0.606	-0.257	-0.894*	-0.894*	-0.883*	-0.512	0.016	-0.972*	-0.868	-0.979*	
Tat (1-5 puan)	0.416	-0.583	-0.519	0.364	0.930*	0.912*	0.843	0.520	-0.012	0.952*	0.793*	0.953*	-0.974*
Meyve eti karaması (%)	-0.451	0.551	0.569	-0.490	-0.939*	-0.948	-0.822*	-0.594	-0.057	-0.937	-0.774*	0.953*	-0.974*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 12 Elma çeşitlerinde 1. yılda derim öncesi dönemde incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Starkspur Golden Delicious											
	TCİGGS	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaro (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)
İE (µl/l)	0.064										
DE (µl/kg/h)	0.399	-0.006									
ACC-O ak. (µl/l)	0.503*	0.621*	0.171								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	0.303	-0.029	0.994*	0.112							
MES (N)	-0.645*	-0.042	-0.932*	-0.299	-0.899*						
Meyve rengi (°)	-0.730*	-0.052	-0.905*	-0.339	-0.860*	0.973*					
Sakaro (g/100 ml)	-0.748*	-0.285	-0.470*	-0.522*	-0.391	0.613*	0.666*				
Glikoz (g/100 ml)	-0.446*	0.430*	-0.495*	0.186	-0.485*	0.556*	0.542*	0.133			
Fruktoz (g/100 ml)	-0.192	0.444*	-0.665*	0.140	-0.659*	0.539	0.539*	0.290	0.368		
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.672*	0.138	-0.178	-0.125	-0.126	0.380	0.427*	0.342	0.643*	0.104	
Malik asit (mg/100 ml)	0.272	-0.159	-0.532*	0.054	-0.584*	0.344	0.292	-0.049	0.268	0.347	-0.217
Starkrimson Delicious											
	TCİGGS	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaro (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)
İE (µl/l)	0.781*										
DE (µl/kg/h)	0.547*	0.655*									
ACC-O ak. (µl/l)	0.538*	0.339	-0.00								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.950*	-0.752*	-0.569*	-0.556*							
MES (N)	-0.945*	-0.705*	-0.541*	-0.449*	0.885*						
Meyve rengi (°)	-0.933*	-0.712*	-0.562*	-0.423*	0.896*	0.871*					
Sakaro (g/100 ml)	0.005	-0.085	0.034	0.135	-0.139	0.050	-0.269				
Glikoz (g/100 ml)	-0.398	-0.402	-0.336	-0.212	0.310	0.352	0.587*	-0.467*			
Fruktoz (g/100 ml)	0.686*	0.366	0.193	0.392	-0.486*	-0.665*	-0.542*	-0.398	-0.093		
Sitrik asit (mg/100 ml)	0.735*	0.617*	0.487*	0.162	-0.705*	-0.690*	-0.841*	0.332	-0.680*	0.278	
Malik asit (mg/100 ml)	0.535*	0.326	0.291	0.306	-0.580*	-0.471*	-0.622*	0.456*	-0.315	0.193	0.486*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 13 Elma çeşitlerinde 2. yılda derim öncesi dönemde incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Starkspur Golden Delicious											
	TCİGGS	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml).
İE (µl/l)	0.820*										
DE (µl/kg/h)	0.097	0.279									
ACC-O ak. (µl/l)	0.699*	0.754*	0.044								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.968*	-0.826*	-0.138	-0.754*							
MES (N)	-0.846*	-0.613*	-0.171	-0.620*	0.872*						
Meyve rengi (°)	-0.901*	-0.729*	-0.085	-0.732*	0.881*	0.854*					
Sakaroz (g/100 ml)	0.924*	0.614	-0.036	0.587*	-0.855*	-0.798*	-0.814*				
Glikoz (g/100 ml)	0.567*	0.307*	-0.076	0.179	-0.381	-0.420	-0.516*	0.700*			
Fruktoz (g/100 ml)	0.945*	0.660*	0.032	0.579	-0.890*	-0.853*	-0.861*	0.978*	0.682*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.213	0.081	0.013	-0.024	0.203	0.340	0.058	-0.269	-0.341	-0.273	
Malik asit (mg/100 ml).	0.822*	0.612*	0.154	0.492*	-0.694*	-0.544	-0.739*	0.800*	0.773*	0.793*	-0.194
Starkrimson Delicious											
	TCİGGS	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml).
İE (µl/l)	0.284										
DE (µl/kg/h)	-0.078	-0.072									
ACC-O ak. (µl/l)	0.736*	0.175	-0.034								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.911*	-0.094	-0.069	-0.587*							
MES (N)	-0.900*	-0.219	-0.126	-0.640*	0.796*						
Meyve rengi (°)	-0.818*	-0.108	-0.263	-0.496*	0.901*	0.793*					
Sakaroz (g/100 ml)	0.820*	0.361	-0.229	0.419	-0.756*	-0.673*	-0.629*				
Glikoz (g/100 ml)	0.824*	0.284	-0.314	0.486*	-0.731*	-0.656*	-0.494*	0.877*			
Fruktoz (g/100 ml)	0.921*	0.266	-0.190	0.531*	-0.859*	-0.816*	-0.761*	0.877*	0.888*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.560*	-0.209	-0.335	-0.456*	0.566*	0.649*	0.677*	-0.289	-0.217	-0.387	
Malik asit (mg/100 ml).	0.936*	0.154	-0.064	0.681*	-0.840*	-0.915*	-0.751*	0.738*	0.794*	0.873*	-0.537*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 14 Elma çeşitlerinde 1. yılda depolama sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Starkspur Golden Delicious													
	Muhafaza ayları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
İE (µl/l)	0.666*												
DE (µl/kg/h)	-0.000	0.491*											
ACC-O ak. (µl/l)	0.719*	0.525*	0.065										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.791*	-0.426	0.253	-0.646*									
MES (N)	-0.829*	-0.382	0.217	-0.644*	0.844*								
Meyve rengi (°)	-0.910*	-0.532*	0.090	-0.713*	0.820*	0.832*							
Sakaroz (g/100 ml)	-0.118	-0.207	0.042	-0.027	-0.224	-0.231	-0.137						
Glikoz (g/100 ml)	0.579*	0.045	-0.110	0.435*	-0.628*	-0.660*	-0.598*	0.434*					
Fruktoz (g/100 ml)	0.111	-0.050	-0.216	-0.267	-0.080	-0.188	-0.111	-0.123	-0.095				
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.385	0.059	0.729*	-0.179	0.273	0.258	0.362	0.465*	-0.010	-0.225			
Malik asit (mg/100 ml)	-0.832*	-0.451*	0.024	-0.556*	0.568*	0.680*	0.748*	0.103	-0.449*	-0.117	0.469*		
Ağırlık kaybı (%)	0.961*	0.662*	0.005	0.804*	-0.851*	-0.873*	-0.909*	0.056	0.624*	-0.009	-0.279	-0.801*	
Tat (1-5 puan)	-0.846*	-0.525*	0.131	-0.672*	0.695*	0.706*	0.715*	0.148	-0.558*	-0.047	0.438*	0.798*	-0.841*
Starkrimson Delicious													
	Muhafaza ayları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
İE (µl/l)	0.853*												
DE (µl/kg/h)	0.521*	0.669*											
ACC-O ak. (µl/l)	0.963*	0.844*	0.469*										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.679*	-0.605*	-0.432	-0.539*									
MES (N)	-0.949*	-0.816*	-0.543*	-0.858*	0.791*								
Meyve rengi (°)	0.368	0.258	0.051	0.361	-0.103	-0.306	-0.408						
Sakaroz (g/100 ml)	-0.692*	-0.529*	-0.185	-0.774*	0.113	0.505*	-0.408						
Glikoz (g/100 ml)	-0.610*	-0.393	-0.074	-0.718*	0.100	0.478*	-0.242	0.867*					
Fruktoz (g/100 ml)	-0.929*	-0.749*	-0.455*	-0.929*	0.643*	0.863*	-0.464*	0.714*	0.691*				
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.792*	-0.797*	-0.745*	-0.682*	0.765*	0.841*	-0.247	0.298	0.201	0.715*			
Malik asit (mg/100 ml)	-0.853*	-0.694*	-0.328	-0.860*	0.494*	0.777*	-0.288	0.783*	0.698*	0.804*	0.512*		
Ağırlık kaybı (%)	0.966*	0.827*	0.523*	0.887*	-0.785*	-0.961*	0.324	-0.562*	-0.500*	-0.882*	-0.871*	-0.776*	
Tat (1-5 puan)	-0.427	-0.542*	-0.204	-0.483*	0.158	0.403	-0.216	0.360	0.356	0.401	0.298	0.468*	-0.408

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

Ek 15 Elma çeşitlerinde 2. yılda depolama sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Starkspur Golden Delicious													
	Muhafaza ayları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
İE (µl/l)	0.573*												
DE (µl/kg/h)	0.648*	0.939*											
ACC-O ak. (µl/l)	0.782*	0.814*	0.850*										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	0.077	-0.545*	-0.481*	-0.231									
MES (N)	-0.906*	-0.699*	-0.811*	-0.831*	0.114								
Meyve rengi (°)	-0.934*	-0.595*	-0.681*	-0.779*	-0.127	0.898*							
Sakaroz (g/100 ml)	-0.616*	-0.471*	-0.408*	-0.567*	0.050	0.529*	0.585*						
Glikoz (g/100 ml)	-0.363	0.197	0.126	0.027	-0.389	0.135	0.312	0.187					
Fruktoz (g/100 ml)	-0.021	0.065	0.076	0.091	-0.228	-0.075	0.074	0.248	0.334				
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.148	-0.091	-0.147	-0.179	-0.329	0.217	0.246	-0.099	-0.266	-0.326			
Malik asit (mg/100 ml)	-0.810*	-0.655*	-0.650*	-0.729*	0.259	0.736*	0.682*	0.705*	0.184	-0.077	-0.111		
Ağırlık kaybı (%)	0.978*	0.666*	0.736*	0.853*	-0.072	-0.921*	-0.921*	-0.621*	-0.292	0.013	-0.087	-0.847*	
Tat (1-5 puan)	-0.883*	-0.438*	-0.551*	-0.627*	-0.193	0.820*	0.831*	0.522*	0.393	0.176	0.189	0.611*	-0.839*
Starkrimson Delicious													
	Muhafaza ayları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi(°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
İE (µl/l)	0.621*												
DE (µl/kg/h)	0.672*	0.824*											
ACC-O ak. (µl/l)	0.204	0.148	0.099										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.440*	-0.775*	-0.475*	-0.391									
MES (N)	-0.891*	-0.788*	-0.782*	-0.067	0.541*								
Meyve rengi (°)	-0.550*	-0.479*	-0.428*	-0.257	0.370	0.561*							
Sakaroz (g/100 ml)	-0.563*	-0.205	-0.299	-0.341	0.209	0.269	0.230						
Glikoz (g/100 ml)	0.188	0.238	-0.029	0.356	-0.301	-0.079	-0.192	0.019					
Fruktoz (g/100 ml)	-0.020	-0.146	-0.346	0.135	-0.070	0.040	-0.007	0.315	0.291				
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.442*	-0.169	-0.308	0.276	0.082	0.497*	0.230	0.252	0.610*	0.314			
Malik asit (mg/100 ml)	-0.925*	-0.599*	-0.615*	-0.373	0.479*	0.771*	0.563*	0.637*	-0.349	0.103	0.222		
Ağırlık kaybı (%)	0.960*	0.695*	0.684*	0.287	-0.509*	-0.866*	-0.563*	-0.537*	0.384	0.024	-0.206	-0.946*	
Tat (1-5 puan)	-0.805*	-0.613*	-0.822*	-0.113	0.305	0.861*	0.421*	0.314	0.070	0.227	0.460*	0.700*	-0.752*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EX 16 Elma çeşitlerinde 1. yılda olgunlaştırma sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Starkspur Golden Delicious												
	Muhafaza ayları	Olgun. haftaları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
Olgun. haftaları	-0.230											
İE (µl/l)	0.145	0.336*										
DE (µl/kg/h)	-0.039	0.152	0.635*									
ACC-O ak. (µl/l)	0.331*	0.576*	0.242	0.181								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.134	0.178	0.276*	0.264*	0.163							
MES (N)	-0.358*	-0.540*	-0.343*	0.006	-0.530*	-0.167						
Meyve rengi (°)	-0.414*	-0.707*	-0.466*	-0.207	-0.789*	-0.173	0.691*					
Sakaroz (g/100 ml)	-0.188	-0.562*	-0.266*	-0.029	-0.436*	0.173	0.359*	0.566*				
Glikoz (g/100 ml)	-0.086	-0.582*	-0.394*	-0.277*	-0.358*	0.138	0.250*	0.547*	0.644*			
Fruktoz (g/100 ml)	0.081	-0.447*	-0.177	-0.115	-0.412*	0.288*	0.095	0.360*	0.536*	0.419*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.543*	-0.538*	-0.345*	-0.112	-0.674*	-0.139	0.778*	0.775*	0.381*	0.415*	0.156	
Malik asit (mg/100 ml)	-0.390*	-0.713*	-0.461*	-0.188	-0.720*	-0.103	0.703*	0.877*	0.603*	0.580*	0.351*	0.824*
Ağırlık kaybı (%)	0.436*	0.290*	-0.088	-0.298*	0.338*	-0.512*	-0.471*	-0.377*	-0.377*	-0.176	-0.237	-0.585*
Tat (1-5 puan)	-0.350*	-0.714*	-0.280*	-0.036	-0.641*	0.026	0.630*	0.794*	0.620*	0.573*	0.355*	0.729*
												-0.536*
Starkinson Delicious												
	Muhafaza ayları	Olgun. haftaları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
Olgun. haftaları	-0.230											
İE (µl/l)	0.140	0.107										
DE (µl/kg/h)	0.070	0.323*	0.611*									
ACC-O ak. (µl/l)	0.562*	0.575*	0.083	0.123								
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	-0.227	0.476*	0.406*	0.412*	0.198							
MES (N)	-0.540*	-0.569*	-0.154	-0.299*	-0.822*	-0.306*						
Meyve rengi (°)	0.033	0.709*	0.243	0.432*	0.541*	0.414*	-0.505*					
Sakaroz (g/100 ml)	-0.551*	-0.469*	-0.258*	-0.211	-0.803*	-0.064	0.666*	-0.438*				
Glikoz (g/100 ml)	-0.334*	-0.538*	-0.280*	-0.172	-0.810*	-0.081	0.692*	-0.526*	0.858*			
Fruktoz (g/100 ml)	-0.608*	-0.406*	-0.290*	-0.216	-0.783*	-0.109	0.681*	-0.450*	0.899*	0.898*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.292*	-0.767*	-0.262*	-0.322*	-0.792*	-0.387*	0.754*	-0.628*	0.719*	0.759*	0.681*	
Malik asit (mg/100 ml)	-0.475*	-0.668*	-0.317*	-0.342*	-0.841*	-0.303*	0.833*	-0.597*	0.754*	0.764*	0.726*	0.880*
Ağırlık kaybı (%)	0.415*	0.282*	-0.185	-0.172	0.589*	-0.352*	-0.477*	0.181	-0.526*	-0.533*	-0.474*	-0.556*
Tat (1-5 puan)	-0.125	-0.836*	-0.151	-0.205	-0.726*	-0.342*	0.688*	-0.672*	0.632*	0.722*	0.602*	0.820*
												-0.367*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

Starkspur Golden Delicious												
	Muhafaza ayları	Olgun. haftaları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SS (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fructoz (g/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
Olgun. haftaları	-0.258*											
İE (µl/l)	0.072	0.403*										
DE (µl/kg/h)	0.227	0.112	0.554*									
ACC-O ak. (µl/l)	0.654*	-0.197	0.179	0.374*								
SS (mlCO ₂ /kg/h)	-0.270*	0.260*	0.260*	0.281*	-0.120							
MES (N)	-0.726*	-0.265*	-0.471*	-0.550*	-0.645*	0.127						
Meyve rengi (°)	-0.517*	-0.592*	-0.227	-0.164	-0.336*	-0.019	0.700*					
Sakaroz (g/100 ml)	-0.528*	-0.086	-0.022	-0.163	-0.400*	0.227	0.502*	0.533*				
Glikoz (g/100 ml)	-0.545*	-0.193	-0.327*	-0.351*	-0.365*	0.213	0.642*	0.535*	0.441*			
Fructoz (g/100 ml)	-0.195	-0.382*	0.070	0.068	-0.086	0.154	0.225	0.593*	0.577*	0.322*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.317*	-0.658*	-0.511*	-0.361*	-0.309*	-0.015	0.717*	0.741*	0.343*	0.496*	0.235*	
Malik asit (mg/100 ml)	-0.142	-0.782*	-0.566*	-0.345*	-0.057	-0.157	0.579*	0.648*	0.152	0.399*	0.168	0.836*
Ağırlık kaybı (%)	0.454*	-0.176	-0.263*	-0.199	0.175	-0.491*	-0.190	-0.167	-0.142	-0.004	-0.110	0.054
Tat (1-5 puan)	-0.338*	-0.679*	-0.209	-0.069	-0.162	-0.035	0.567*	0.818*	0.373*	0.433*	0.577*	-0.255*
Starkrimson Delicious												
	Muhafaza ayları	Olgun. haftaları	İE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SS (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroz (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fructoz (g/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
Olgun. haftaları	-0.258*											
İE (µl/l)	0.044	0.217										
DE (µl/kg/h)	0.459*	0.013	0.521*									
ACC-O ak. (µl/l)	-0.160	-0.082	0.143	0.123								
SS (mlCO ₂ /kg/h)	-0.191	0.241*	0.120	0.224	0.528*							
MES (N)	-0.603*	-0.465*	-0.404*	-0.458*	0.156	0.059						
Meyve rengi (°)	0.145	-0.493*	-0.041	0.036	0.099	-0.051	0.047					
Sakaroz (g/100 ml)	-0.099	-0.751*	-0.371*	-0.248*	0.006	-0.238*	0.610*	0.149				
Glikoz (g/100 ml)	-0.165	-0.647*	-0.450*	-0.312*	0.105	-0.007	0.607*	0.373*	0.626*			
Fructoz (g/100 ml)	-0.270*	-0.554*	-0.146	-0.310*	0.181	0.051	0.518*	0.316*	0.547*	0.536*		
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.733*	-0.335*	-0.309*	-0.447*	0.145	0.101	0.849*	0.171	0.546*	0.547*	0.504*	
Malik asit (mg/100 ml)	-0.248*	-0.799*	-0.336*	-0.290*	0.096	-0.137	0.720*	0.456*	0.806*	0.693*	0.652*	0.701*
Ağırlık kaybı (%)	0.388*	0.436*	-0.241*	0.144	-0.303*	-0.151	-0.543*	-0.126	-0.446*	-0.380*	-0.480*	-0.569*
Tat (1-5 puan)	-0.354*	-0.652*	-0.298*	-0.349*	0.176	-0.014	0.745*	0.386*	0.596*	0.628*	0.727*	-0.469*

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

EK 18 Starkspur Golden Delicious çeşidinde kontrollü atmosferli depolama ve olgunlaştırma sırasında incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

1996-1997												
	IE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroza (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
DE (µl/kg/h)	0.945*											
ACC-O ak. (µl/l)	0.942*	0.869*										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	0.406	0.504	0.267									
MES (N)	-0.638	-0.565	-0.820*	0.232								
Meyve rengi (°)	-0.918*	-0.967*	-0.862*	-0.527	0.526							
Sakaroza (g/100 ml)	-0.722*	-0.721*	-0.688*	-0.295	0.447	0.642*						
Glikoz (g/100 ml)	0.932*	0.973*	0.858*	0.482	-0.559	-0.931*	-0.628					
Fruktoz (g/100 ml)	0.337	0.483	0.194	0.903*	0.191	-0.509	-0.077	0.472				
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.808*	-0.825*	-0.684*	-0.809*	0.183	0.820*	0.594	-0.847*	-0.696*			
Malik asit (mg/100 ml)	-0.941*	-0.935*	-0.916	-0.244	0.690*	0.908*	0.732*	-0.939*	-0.181	0.713*		
Ağırlık kaybı (%)	0.981*	0.942*	0.878*	0.517	-0.517	-0.900*	-0.690*	0.947*	0.456	-0.883*	-0.901*	
Tat (1-5 puan)	0.416	-0.259	-0.477	0.613	0.732*	0.167	0.291	-0.261	0.590	-0.161	0.468	-0.303
1997-1998												
	IE (µl/l)	DE (µl/kg/h)	ACC-O ak. (µl/l)	SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	MES (N)	Meyve rengi (°)	Sakaroza (g/100 ml)	Glikoz (g/100 ml)	Fruktoz (g/100 ml)	Sitrik asit (mg/100 ml)	Malik asit (mg/100 ml)	Ağırlık kaybı (%)
DE (µl/kg/h)	0.962*											
ACC-O ak. (µl/l)	0.883*	0.826*										
SŞ (mlCO ₂ /kg/h)	0.965*	0.922*	0.894*									
MES (N)	-0.455	-0.499	-0.672*	-0.522								
Meyve rengi (°)	-0.866*	-0.815*	-0.879*	-0.934	0.484							
Sakaroza (g/100 ml)	-0.791*	-0.816*	-0.804*	-0.756*	0.613	0.732*						
Glikoz (g/100 ml)	-0.153	-0.154	0.024	0.013	-0.227	-0.169	0.058					
Fruktoz (g/100 ml)	-0.284	-0.372	-0.305	0.120	0.271	0.104	0.371	0.661				
Sitrik asit (mg/100 ml)	-0.900*	-0.834*	-0.988*	-0.925*	0.636*	0.911*	0.737*	-0.027	0.267			
Malik asit (mg/100 ml)	-0.476	-0.446	-0.787*	-0.598	0.760*	0.614	0.466	-0.351	0.017	0.773*		
Ağırlık kaybı (%)	0.825*	0.825*	0.860*	0.903	-0.493	-0.947*	-0.653*	0.113	-0.181	-0.898*	-0.694*	
Tat (1-5 puan)	-0.299	-0.234	-0.552	-0.348	0.399	0.400	0.592	-0.430	-0.221	0.453	0.612	-0.314

*p<0.05 düzeyinde önemli olan korelasyon katsayıları

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMAN

ÖZGEÇMİŞ

Kırklareli’de 1967 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Bursa, Yenişehir’de tamamladı. 1984 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nden 1988 yılında Ziraat Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. Ekim 1989-Nisan 1992 yılları arasında Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda “Değişik Zamanlarda Derilen Bazı Armut Çeşitlerinin Muhafazaları Üzerinde Araştırmalar” konulu tez ile Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde 1991 yılından bu yana Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

