

**TC**  
**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BURSA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN**  
**SANTA MARIA ARMUT ÇEŞİDİNİN**  
**HASAT OLGUNLUK ZAMANININ SAPTANMASI**

**Kamil KELLEÇİOĞLU**

**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Tezin Sunulduğu Tarih: 01/07/2014**

**Tez Danışmanı:**

**Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ**

**ÇANAKKALE**

Kamil KELLEÇİOĞLU tarafından Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ yönetiminde hazırlanan ve **01/07/2014** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Bursa Koşullarında Yetiştirilen Santa Maria Armut Çeşidinin Hasat Olgunluk Zamanının Saptanması**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

**JÜRİ**

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

.....

**Başkan**

Prof. Dr. Savaş KORKMAZ

.....

**Üye**

Yrd. Doç. Dr. Fatih Cem KUZUCU

.....

**Üye**

Sıra No:.....

## İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

**Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.**

Kamil KELLEÇİOĞLU

## TEŞEKKÜR

Tezimin başlangıcından sonuna kadar her safhasında yardımcı olan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve bana sabırla katlanan değerli hocam ve danışmanım Sayın Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Tezime katkılarından dolayı tez jüri üyeleri Prof. Dr. Savaş KORKMAZ ve Yrd. Doc. Dr. Fatih Cem KUZUCU'ya teşekkür ederim.

Analizlerimde ve tezimin yazım aşamasında yardımcı olan Dr. Mustafa SAKALDAŞ, Dr. Arda AKÇAL, Dr. Seçkin KAYA, Dr. Okan ERKEN, Arő. Gör. Mehmet Ali GÜNDOğDU, Arő Gör. Tolga SARIYER ve Ziraat Müh. Tuğba TOÇAN'a tezimin oluőmasında bir parça yardımı olan herkese teşekkür ederim.

Son olarak maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen her an yanımda olan sevgili aileme teőekkürlerimi bir borç bilirim.

Kamil KELLECIÖğLU

Çanakkale, Temmuz 2014

## SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde oranı
°C	Santigrat derece
g	Gram
kg	Kilogram
mm	Miligram
cm	Santimetre
kg/cm <sup>2</sup>	Kilogram/santimetrekaire
mg/cm <sup>2</sup>	Miligram/santimetrekaire
ppm	Milyonda bir kısım
ppb	Milyarda bir kısım
MES	Meyve eti sertliği
SÇKM	Suda çözünür kuru madde
TETA	Titre edilebilir toplam asitlik
1-MCP	1-methylcyclopropane
NA	Normal atmosfer
KA	Kontrollü atmosfer
MAP	Modifiye atmosfer pakitleme
PPO	Polifenoloksidaz
PVC	Polivinilklorid
LDPE	Düşük yoğunluklu polietilen
LSD	En düşük önemli fark

## ÖZET

### BURSA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN SANTA MARIA ARMUT ÇEŞİDİNİN HASAT OLGUNLUK ZAMANININ SAPTANMASI

Kamil KELLEÇİOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

01/07/2014, 59

Bursa yöresinde önemli miktarda üretimi yapılan “Santa Maria” armut çeşidinin hasat zamanının doğru yapılmaması sonucu hasat sonrası dönemde önemli oranda ürün kayıpları meydana gelmektedir. Çalışmada bu soruna çözüm olacak doğru hasat zamanı ve depolama süresi saptanmıştır. Bu amaçla yörede yetiştirilen armutlardan 5 farklı zamanda 7 gün aralıklarla hasat yapılmış ve hasat edilen meyveler  $0\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarında soğuk hava deposunda 60, 120, 180 gün süre ile muhafaza edilmiştir. Her hasat işleminin ve depolama periyodunun ardından Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Laboratuvarında kalite parametreleri ölçümleri yapılmış ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Uygun hasat zamanı ve depolama süresinin belirlenmesi amacıyla alınan örneklerde meyve büyüklüğü, meyve ağırlığı, meyve zemin rengi (Hue), meyve et rengi (L), meyve eti sertliği (MES), suda çözünür kuru madde oranı (SÇKM), pH, titre edilebilir toplam asitlik (TETA), nişasta dağılımı, toplam fenolik bileşik, meyve tadım testi, ağırlık kaybı, fungal etmenli bozulma oranı, iç kararması oranı gibi parametrelerin analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak yapılan çalışma ile Bursa yöresi için 3. hasat zamanı uzun süreli depolama için, 4. hasat zamanı daha kısa süreli depolama için ve kısa sürede meyveleri pazara sunmak için 5. hasat zamanının en uygun hasat dönemleri olduğu saptanmıştır. Ayrıca armut meyvesinin klimakterik özellikte olması nedeniyle 3. ve 4. hasat döneminde hasat edilen meyvelerin 120 gün depolama ile yeme olumuna gelerek istenen niteliklere ulaştığı ve depolama süresinin bu tarihten daha fazla sürmesi ile kalite kayıpları olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler :** Armut, Santa Maria, Hasat Zamanı, Depolama.

## ABSTRACT

### DETERMINING THE TIME OF RIPENESS OF HARVEST OF THE SANTA MARIA PEAR CULTIVATED IN THE CONDITIONS OF BURSA

Kamil KELLEÇİOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Master of Science Thesis in Horticulture

Advisor: Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

01/07/2014, 59

Determine the best harvesting time for “Santa Maria” pear variety is very important to save to significant crop losses. In this study were found best harvest time and storage period time for Bursa region the produces significant amount “Santa Maria” variety. In this research conducted in the Bursa region grown "Santa Maria" pear varieties harvested at maturity time is determined. For this purpose, locally grown pears in 5 different time 7 days intervals were harvested and harvested fruits  $0 \pm 1$  ° C temperature, 90% relative humidity and cold conditions; fruits 60, 120, 180 days period have been stored. After each harvest and storage period, fruit quality parameters were measured in the 18 Mart University of Horticulture Department’s laboratory. The best harvesting time and the storage duration in order to estimate the received samples fruit size, fruit weight, fruit skin color, fruit flesh color, fruit firmness, soluble solids ratio, pH, titratable acidity, starch index, total phenolic compounds, fruit taste, weight loss, fungal decay rate of the core breakdown ratio parameters are analyzed. As a result of studies in the Bursa region the best time to harvesting “Santa Maria” pear variety were found 3 and 4 harvesting periods the optimal harvest time. Pear is also climacteric fruit and period of 120 days of storage is enough to fruit maturing and we have determined last longer this period is caused quality losses.

**Key words :** Pear, Santa Maria, Harvest Time, Storage.

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

TEZ SINAV SONUÇ FORMU .....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI .....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xii
BÖLÜM 1 – GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
BÖLÜM 3 – MATERYAL VE YÖNTEM .....	20
3.1. Materyal.....	20
3.1.1.Deneme materyali.....	20
3.2. Yöntem .....	20
3.2.1. Hasat olumu çalışmaları .....	21
3.2.2. Depolama çalışmaları .....	22
3.3. İstatistiksel Analizler .....	23
BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	29
4.1. Hasat Olumu Çalışmaları .....	29
4.1.1. Meyve büyüklüğü .....	29
4.1.2. Meyve ağırlığı.....	30
4.1.3. Meyve zemin rengi .....	30
4.1.4.Meyve eti parlaklığı.....	31
4.1.5. Nişasta dağılımı .....	32
4.1.6. Meyve eti sertliği .....	33
4.1.7. Suda çözünür kuru madde oranı .....	34
4.1.8. Meyve tadı .....	35
4.1.9. pH değeri .....	36
4.1.10. Titre edilebilir toplam asitlik miktarı.....	37
4.1.11. Toplam fenolik bileşik.....	38
4.2. Depolama Çalışmaları .....	39



4.2.1. Ağırlık kaybı.....	39
4.2.2. Meyve zemin rengi .....	41
4.2.3. Meyve eti parlaklığı.....	42
4.2.4. Meyve eti sertliği .....	43
4.2.5. Suda çözünür kuru madde oranı .....	44
4.2.6. pH değeri .....	45
4.2.7. Titre edilebilir toplam asitlik miktarı.....	46
4.2.8. Toplam fenolik bileşik.....	47
4.2.9. Meyve tadı .....	48
4.2.10. Fungal etmenli bozulma oranı .....	49
4.2.11 İç kararması oranı .....	50
BÖLÜM 5 – SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	52
KAYNAKLAR .....	53
ÖZGEÇMİŞ .....	I

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 3.1. Armut hasadının yapıldığı özel üreticiye ait bahçe .....	20
Şekil 3.2. Meyve büyüklük ölçümü.....	23
Şekil 3.3. Meyve ağırlığı ölçümü .....	24
Şekil 3.4. Meyve et rengi ölçümü. ....	24
Şekil 3.5. Meyve zemin rengi ölçümü. ....	25
Şekil 3.6. Meyve eti sertliği ölçümü.....	25
Şekil 3.7. Refraktometre ile SÇKM ölçümü.....	26
Şekil 3.8. Nişasta dağılımı ölçümü.....	26
Şekil 3.9. Meyve suyu pH ölçümü. ....	27
Şekil 3.10. Titre edilebilir asitlik ölçümü. ....	27
Şekil 3.11. Toplam fenolik analizinde örneklere Folin-Ciocaltue eklenmesi. ....	28
Şekil 3.12. Meyvelerin soğuk hava deposundaki görünümü. ....	28
Şekil 4.1. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve eni (mm) ve boyu (mm)’nda meydana gelen değişimler.....	29
Şekil 4.2. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve ağırlığında meydana gelen değişimler. ....	30
Şekil 4.3. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve zemin rengi değerlerinde meydana gelen değişimler. ....	31
Şekil 4.4. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve et rengi (L) parlaklığı değerlerinde meydana gelen değişimler. ....	32
Şekil 4.5. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve nişasta dağılımı değerlerinde meydana gelen değişimler.....	32
Şekil 4.6. “Santa Maria” armut çeşidinde 1. hasat zamanı nişasta dağılımı (a), ve 5. hasat zamanı nişasta dağılımı (b).....	33
Şekil 4.7. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve eti sertliği değerlerinde meydana gelen değişimler.....	34
Şekil 4.8. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde suda çözünür kuru madde değerlerinde meydana gelen değişimler. ....	35
Şekil 4.9. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve tad değerlerinde meydana gelen değişimler.....	36
Şekil 4.10. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde pH değerlerinde meydana gelen değişimler.....	37

Şekil 4.11. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde TETA değerlerinde meydana gelen değişimler.....	38
Şekil 4.12. Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde toplam fenolik bileşik değerlerinde meydana gelen değişimler. ....	39
Şekil 4.13. “Santa Maria” armut çeşidinde farklı hasat dönemlerine göre depolama süresince görülen ağırlık kaybı (%) oranı. ....	40
Şekil 4.14. “Santa Maria” armut çeşidinde 1. hasat meyvelerinin hasat dönemindeki meyve zemin rengi görünümü (a) ve 5. hasat 180 gün depolama sonundaki meyve zemin rengi görünümü (b). ....	42
Şekil 4.15. “Santa Maria” armut çeşidinde farklı hasat dönemlerine göre depolama süresince görülen fungal etmenli bozulma (%) oranı. ....	50
Şekil 4.16. “Santa Maria” armut çeşidinde farklı hasat dönemlerine göre depolama süresince görülen iç kararması (%) oranı. ....	51

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Çizelge 1.1. 2008-2011 yılları ithalat-ihracat miktar ve gelirleri .....	4
Çizelge 4.1. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde en (mm), boy (mm), ağırlık (g) değerlerinde saptanan farklılıklar .....	30
Çizelge 4.2. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde zemin rengi (Hue), et rengi parlaklığı (L), nişasta dağılımı (1-10) değerlerinde saptanan farklılıklar .....	33
Çizelge 4.3. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde meyve eti sertliği (kg), SÇKM (%), meyve tadı (1-5) değerlerinde saptanan farklılıklar .....	36
Çizelge 4.4. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde meyve eti sertliği(kg), SÇKM (%), meyve tadı (1-5) değerlerinde saptanan farklılıklar .....	39
Çizelge 4.5. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince meyve zemin renginde (Hue) görülen değişimler .....	41
Çizelge 4.6. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince meyve eti parlaklığı (L) görülen değişimler .....	42
Çizelge 4.7. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince meyve eti sertliğinde (Kg) görülen değişimler .....	44
Çizelge 4.8. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince SÇKM oranlarında (%) görülen değişimler .....	45
Çizelge 4.9. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince meyve pH değerlerinde görülen değişimler .....	46
Çizelge 4.10. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince TETA değerlerinde görülen değişimler .....	47
Çizelge 4.11. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince toplam fenolik bileşik değerlerinde görülen değişimler .....	48
Çizelge 4.12. Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince meyve tat değerlerinde (1-5) görülen değişimler .....	49

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Meyveler, insan beslenmesindeki önemlerinin yanı sıra ekonomik olarak da hem ülkemizde hem dünyada oldukça önemlidirler. Ülkemiz genelinde değerlendirilme yapıldığında gerek iklim koşullarının uygunluğu, gerek mevcut arazilerin uygunluğu açısından meyvecilik ciddi önem taşıyan ekonomik ve tarımsal faaliyetlerden biridir. İklim koşullarının meyve yetiştiriciliğine uygun olması sebebiyle ülkemiz birçok meyvenin de anavatanı özelliğindedir. Üretim potansiyelinin yüksek olması sebebiyle kendi ihtiyacını karşılaması yanında dış ticaret açısından da dünya ülkeleri arasında önemli bir paya sahiptir.

Ülkemizde meyvecilik Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren çok büyük gelişmeler kaydetmiştir. Neredeyse bütün meyve türlerinde ağaç sayıları büyük oranlarda artmış, yeni çeşitler geliştirilmiş buna paralel olarak üretim miktarları da katlanmıştır (Kaşka ve ark., 2005).

Türkiye elma, armut ve ayva gibi yumuşak çekirdekli meyveler grubunda, yetiştiricilik ve gen kaynağı açısından ayrıcalıklı bir durumdadır (Ülkümen, 1938; Özbek, 1978). Özellikle de yeni çeşit geliştirme konusunda ve dayanıklı çeşit ıslahında Anadolu önemli bir gen kaynağı olarak görülmektedir. Yumuşak çekirdekli meyveler iklim isteği açısından değerlendirildiğinde çok soğuk ya da çok sıcak özellik göstermeyen ılıman iklim kuşağına gereksinim duyduğu bilinmektedir (Özbek, 1978).

Günümüze gelen en eski kayıtlara göre armut (*Pyrus communis* L.) meyvesinin uzun bir geçmişinin olduğu anlaşılmaktadır. M.Ö. IX. yüzyılda yaşayan eski Yunan yazarı Homeros “Odisa” adlı eserinde armut yetiştirildiğinden bahsetmiştir. Daha sonra ise M.Ö. 370-286 yıllarında yaşayan ve botaniğin babası unvanını alan Theophrastus, yabancı ve kültür armutları hakkında bilgiler verip yetiştiriciliğinden bahsetmiştir. Romalı yazar M. P. Cato (M. Ö. 235-150), armut yetiştiriciliği hakkında bilgiler vermiş ve 6 armut çeşidinin pomolojik özelliklerini ortaya koymuştur. Bu yazarların vermiş olduğu bilgilere göre armut üretiminin yapıldığı en eski yerlerin başında Anadolu, eski Yunanistan ve eski Roma gelmektedir. Batı dünyasının yanı sıra armut üretiminin Çin’de de uzun bir geçmişe sahip olduğu belirtilmektedir (Özçağırın ve ark., 2004).

Yumuşak çekirdekli meyvelerden biri olan armut, genelde ılıman bölgeleri, güneşli yöreleri sever ve kurağa karşı dayanıklıdır. Bundan dolayı da yetiştiriciliği dünya genelinde ılıman kuşak üzerindeki geniş alanlara yayılmıştır. Elmaya göre soğuklara daha az dayanıklı olmaları sebebiyle kuzey yarım kürede 55 enlem derecesinden daha yukarılarda yetiştirilemez. Yükseklik bakımından da, elmaların yetiştiği kadar yüksek yerlerde bulunamazlar. Armut çiçekleri  $-2.2$ , ufak meyveleri  $-1.1^{\circ}\text{C}$ 'de don olaylarından zarar görür. Armut çeşitlerinin kış soğuklaması olarak  $7.2^{\circ}\text{C}$ 'nin altında 1200 – 1500 saat geçirmesi gerekir. Bu gibi özellikleri sebebiyle Akdeniz iklimi elma yetiştiriciliğine çok uygun değil iken armut yetiştiriciliğine elverişli ortam özelliklerini göstermektedir (Özbek, 1978; Güteryüz, 1979). Armut toprak isteği bakımından fazla seçici değildir. Bununla beraber, toprak ne kadar derin, geçirgen, sıcak ve besin maddelerince zengin olursa ağaçların gelişmeleri de o kadar iyi ve verimleri o nispette yüksek olur (Özbek, 1978).

Tüm diğer tarım ürünleri yetiştiriciliğinde olduğu gibi armut meyvesi de biyotik ve abiyotik faktörler tarafından tehdit edilirler. Ateş yanıklığı, külleme, memeli pas önemli armut hastalıklarıdır. Önemli armut zararlıları ise; armut iç kurdu, armut yaprak piresi, armut sülüğü ve kabuklu bitlerdir (Lodos, 1982; Önuçar, 1983).

Armut, ılıman iklim meyve türleri arasında, elmadan sonra en fazla üretilen türdür. Meyveleri genellikle sofralık olarak kullanılmaktadır. Fakat sofralık tüketimin yanında sirke, likör, meyve salatası, meyve suyu, meyve pulpu, jöle, reçel, yapılabildiği gibi tatlı, kek ve pasta yapımında da kullanılabilir. Ayrıca yıl boyu taze olarak tüketimi mümkün olmadığından dayanıklı hale getirme yöntemlerinden olan konserve edilme ve kurutma yöntemleri ile de muhafaza edilip kullanılmaktadır. Armut oldukça besleyici özelliktedir, bir insanın günlük kalori gereksiniminin yaklaşık %20'si armuttan sağlanabilir. Armudun yağ ve protein içeriği çok düşük olmasına karşın C vitamini ve B vitaminleri kompleksi bakımından oldukça zengindir, kabuğuyla birlikte tüketilmesi halinde iyi bir lif kaynağıdır. Armuttaki lifin önemli bir kısmı pektindir ve bu pektin vücutta kolesterolü yok eder, çevresel toksinlere karşı vücudu korur (Özçağırın ve ark., 2004).

Dünya armut üretimi 2011 yılı verilerine göre 1.614.061 hektar alanda 23.896.556 ton'dur. Bu üretimin yarısından fazlasını Çin karşılamaktadır. Daha sonra gelen armut üreticisi ülkeler ise sırasıyla; İtalya, A.B.D, Arjantin, İspanya, Türkiye, Güney Afrika, Hollanda ve Hindistan'dır (Anonim, 2011). Türkiye'de ise, armut üretimi 2012 yılı verilerine göre 23.223 hektar alanda 442.646 ton'dur. Bu üretimin de önemli bir kısmı olan

132.068 ton, 7.714 hektar alanda Bursa'dan sağlanmaktadır. Üretim miktarına göre Bursa'dan sonra; Antalya (56.353 ton), Ankara (17.037 ton), Karaman (10.450 ton), Sakarya (9.450 ton), Samsun (8.940 ton), Çanakkale (7.762 ton), Manisa (6.836 ton) illeri gelmektedir (Anonim, 2012).

Dünyada var olduğu bilinen armut çeşitlerinin sayısının 5000'den fazla olduğu ve bunların yaklaşık 640 kadarının Türkiye'de yetiştirildiği tahmin edilmektedir (Soylu, 1997). Ülkemizde armut yetiştiriciliği hemen bütün bölgelerimize yayılmış durumdadır. Armut üretimin en fazla yapıldığı ilk 10 il, Türkiye toplam armut üretiminin % 55'ini karşılamaktadır. Armut üretiminde Bursa ve Antalya'dan sonra üçüncü sırada Ankara yer almakta ve üretimin büyük bir kısmı bu illerden sağlanmaktadır. Santa Maria çeşidinin ise neredeyse tamamı Bursa'dan karşılanmaktadır (Anonim, 2005).

Bursa; kuzeyinde Yalova ve Kocaeli, doğusunda Sakarya ve Bilecik, güneyinde Kütahya ve batısında Balıkesir'in yer aldığı Marmara Bölgesi'nin tarımsal anlamda önemi olan büyük kentlerinden biridir. Bursa ovası kentin kuzeyindeki 208 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsamaktadır. Bursa il topraklarının %17'si ovalardan oluşur. Bursa'nın en verimli tarım alanı Gürsu ovasıdır. Alüvyonlu, humuslu topraklarla örtülü olması nedeniyle çok verimlidir. Gürsu ovasında yetişen Deveci ve Santa Maria armut çeşitlerinin kalitesi yurtiçi ve yurtdışında bilinmektedir. Gürsu ovasının topraklarının verimliliği, iklimin uygunluğu Santa Maria çeşidinin kendine has özelliklerinin tam anlamıyla elde edilebilmesi ve yüksek verim alınabilmesi açısından yeterli yapıdadır (Anonim, 2010).

Bursa açısından armudun önemini vurgulamak ve ihracatı teşvik etmek amacıyla Bursa'da 2011 yılı Bursa Valiliği, Bursa Uludağ İhracatçılar Birliği, Bursa Ziraat Odaları ve Bursa İl Tarım Müdürlüğü tarafından ortaklaşa alınan bir kararla 'Armut Yılı' ilan edilmiştir. Ayrıca ithalatta yaşanan problemleri önlemek açısından virüsten arı fidan üretimi için Bursa-Karacabey'de Merkez Üretim İstasyonu kurulmuştur (Anonim, 2001).

Ülkemiz ekolojisi armut yetiştiriciliği için son derece uygun olduğu halde üretim miktarı ve verimi beklenen düzeyde değildir. Dünyada armut üretim miktarları ve üretim alanları incelendiğinde, Türkiye üretim alanı bakımından 4. sırayı almasına rağmen, aynı başarıyı üretim miktarı bakımından yakalayamamaktadır. Bu verilere göre birim alandan alınan ürün miktarı dünya ortalamasının bile altında kalmaktadır. Ülkemizdeki asıl sorunun üretim alanlarının azlığından ziyade birim alana verimin azlığı olduğu anlaşılmaktadır. Bunların yanında hasat hataları, hasat ile depo arasındaki soğuk zincirde oluşan aksamalar,

soğuk hava depolarının yetersizliği gibi problemlerin azaltılması ve birim alandan alınan verimin artırılması amacıyla ülkemiz genelinde çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (Er, 2008).

Türkiye, dünyadaki verilere göre yumuşak çekirdekli meyve üretiminin % 2.88'ini gerçekleştirdiği halde, ihracatta ülkemizin payı ise yalnızca % 0.18 gibi düşük bir oranda kalmaktadır. Bu durumun nedenleri ise; üretimin daha çok iç pazara yönelik olması, dolayısıyla üretilen çeşitlerin çoğunluğunun uluslararası piyasalarda talep görmeyen çeşitlerden oluşması ve üretim standartlarımızın (seyreltme, muhafaza, paketlenme vb.) düşük olmasıdır. Ülkemizde yumuşak çekirdekli meyve ithalat miktarı ihracat miktarının 1/3 oranındadır ve ithal edilen ürüne ödenen bedel ihracat gelirinden fazladır (Birişik, 2009). Çizelge 1'de 2008-2011 yılları arasındaki ithalat ihracat miktarları ve gelirleri verilmiştir (Anonim, 2014).

**Çizelge 1.1.** 2008-2011 yılları ithalat-ihracat miktar ve gelirleri

	İTHALAT		İHRACAT	
	Miktar (ton)	Gelir (1000 \$)	Miktar (ton)	Gelir (1000 \$)
2008	1089	669	6046	6785
2009	680	313	13417	8933
2010	755	522	24616	17109
2011	1305	844	8527	5101

Armut meyveleri klimakterik özellik gösteren bir tür olduğundan, ağaç üzerinde yeme olumuna gelmeden hasat yapmak yaygın bir ticari uygulamadır. Bu uygulamanın amacı meyvenin depolama, taşıma ve pazarlama ömrünün artmasına yardımcı olmaktır. Meyvelerde yeme olumu; renk, yapının tat ve karakteristik aromada meydana gelen zincirleme değişimlerin tüketicinin duyu organları tarafından beğenilebilir bir kaliteye erişmesidir. Hasat olumu meyvenin fiziksel ve kimyasal değişimlerinin büyük bir kısmını tamamlayıp, hasat edildiğinde tüketicinin duyu organlarına cevap verebilecek durumda olmasıdır (Doğan, 1990).

Erken meyve hasadında meyve büyümesi tamamlanamadığı için üretici önemli ölçüde ürün kaybına uğramaktadır. Depolama açısından ise, bu gibi meyvelerde depolamada başarı sağlanamamakta, meyveler aşırı su kaybı nedeniyle kısa zamanda buruşmakta, depolama sürecinde bazı fizyolojik bozukluklar göstermekte, düşük sıcaklıklara daha duyarlı olmakta ve depolama sonrası yeme olumu kapasitesini yitirmektedir. Geç hasat yapılan meyvelerde ise hasat öncesi dökümü hızlanmakta,



depolama ömrü kısalmakta, fungal hastalıklara karşı duyarlılık artmakta ve bazı fizyolojik bozulmalarda çoğalmaktadır. Bu nedenle meyvelerin depolanmasında ve muhafazasında başarıya ulaşmak için meyvelerin en ideal hasat olumunda toplanmaları gerekmektedir (Şen ve Ünal, 2009).

Kaynaş (1987), yumuşak çekirdekli meyveler üzerinde yaptığı araştırmalarda, ürünlerin tüm yıl boyunca yeterli ve en yüksek kalitede tüketiciye sunulmasının, tarımsal üretimde temel amaç olduğunu belirtmiştir. Bu amacın, çabuk bozulan taze meyve ve sebzelerde daha çok önem kazandığını, ülkemizde, üretici – tüketici arasındaki pazarlama kanallarında, türe göre değişmekle beraber, %10-30 oranında ürünün tüketiciye ulaşmadan bozulup atıldığının tahmin edildiğini ifade etmiştir. Bu kayıpların depolama, ambalajlama ve taşımanın uygunsuzluğu yanında, her meyve tür ve çeşidinin en uygun zamanda ve tekniğine göre hasat edilememesinden de kaynaklandığını vurgulamış, uzun süreli depolamaya uygun çeşitlerin depolanmasında başarının ilk koşulunun, çeşitlerin tam zamanında hasat edilmesi olduğunu ifade etmiştir.

Bu çalışmada kullanılan Santa Maria armut çeşidi, Williams x Coscia melezi olarak 1951'de İtalya'da bulunmuştur. Ağaçları orta kuvvette ve dik gelişme özelliğine sahip bir ağaç yapısına sahiptir. Erken yaşlarda bol meyve verir. Meyveleri iri konik şekillidir. Meyve kabuğu olgunlaştığında açık sarı güneş gören kısımları ise pembe ve kırmızıdır. Meyve eti beyaz, lezzeti tatlı ve orta suludur. Yazlık bir çeşittir, Temmuz ayının son haftası ile Ağustos ayının ilk haftaları hasat edilir. Abbe Fetel, Williams ve Morettini çeşitleri tozlayıcı olarak kullanılır. Uzun süre depolanma özelliğinden dolayı ülkemizde en çok yetiştirilen armut çeşididir. Kasım, Aralık ayına kadar soğuk hava deposunda muhafaza edilmektedir (Anonim, 2009).

Bu çalışmada; Bursa ovasında yaygın olarak yetiştirilen Santa Maria armut çeşidinde en uygun hasat zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda yapılacak çalışma ile elde edilecek bulguların pratiğe kolaylıkla aktarılabilmesi ve üreticilerin yetiştirdikleri ürünlerin hasat zamanlarını buna göre tespit edebilmeleri için bahçe koşullarında uygulayabilecekleri bazı olgunluk ve kalite parametreleri incelenmiştir.

## BÖLÜM 2

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Meyvelerin yeme kalitesi ve depolanabilirliği açısından en uygun özelliklere sahip olması hasat zamanının doğru belirlenmesiyle mümkündür. Armut meyvesi klimakterik özellikte olarak değerlendirilir (Kader, 1989). Klimakterik özellikteki tüm meyvelerde olduğu gibi armut meyvesi de biyokimyasal değişimlerle doğal olgunlaşma sürecini tamamlar (Hoffman ve Yang, 1980).

Klimakterik meyvelerde gözlenen hasat sonrası olgunlaşma direnci meyvenin içsel etilen konsantrasyonunun yetersiz olmasına bağlanmaktadır (Wild ve ark., 1999).

Armutta hasat olumu; büyüme, gelişme gibi fiziksel ve kimyasal değişimler ile tamamlanır. Meyvenin bu metabolik değişimleri kalite parametreleri (tat, aroma, irilik, renk, şekil) olarak değerlendirilir. Bu değerlendirmeler ile yeme olumu belirlenir. Hasat olumu ise; meyvenin ağaç, bitki yada omcadan ayrılmasının ardından olgunlaşmanın tamamlandığı fizyolojik evreyi tanımlar (Reid, 1992; Watada ve ark., 1974).

Elma ve armutlar olgunlaşmaları için ağaçta bırakıldığında yeme olumuna erişmeler de iyi bir kalite kazanamazlar ve yapıları unlu bir hal alır. Bu nedenle armutlarda hasat zamanının tespit edilmesi elmalara oranla daha fazla önem taşımaktadır (Özelkök ve ark., 1987).

Armut görünüş ve tekstür bakımından muhafazaya dayanıklı gibi görünmesinin yanında aslında depolama istekleri açısından seçici bir türdür. Armutta hasat zamanının doğru belirlenmesi muhafaza edilebilirlik açısından önemlidir. İdeal hasat zamanı meyvenin yeme kalitesi açısından olduğu gibi hasat sonrasındaki fizyolojik bozuklukların önlenmesi ve muhafaza sonunda kalite özelliklerini kaybetmemesi açısından da önemlidir (Özelkök ve ark., 1995).

Uygun zamanda hasat edilmeyen meyveler beklenen kalite özelliklerini göstermezler. Erken hasat edilen armutlar yeterli büyüklüğe ulaşamazlar ayrıca tat, tekstür ve aroma bakımından yetersiz kalırlar. Geç hasatta ise meyvenin depolama ömrü kısaltmakta ve fiziksel darbelerle karşı hassas, hızlı bozulan meyveler oluşur. Bu durum meyvenin kalitesini olumsuz etkilediğinden pazarlama sorunları oluşmaktadır (Hansen ve Mellenthin, 1962).

Armutlar kültüre alınan tüm çeşitlerde hasattan sonra hemen olgunlaşmazlar, yeme olumunun gerçekleşmesi için düşük derecelerde belli bir süre tutulmaları gerekir. Bu olay geçici çeşitlerde daha belirgindir. Örneğin Anjou armudu hasattan sonra 10-20°C aralığında tutulduğunda 50 gün kadar düşük seviyede solunum yapmakta ve bu sebeple olgunlaşmamaktadır. Bu süre Williams çeşidinde 4-5 gün kadardır. Passa Crassane çeşidi ise hasat sonrası olgunlaşabilmesi için 0°C'de tutulması gerekmektedir (Özelkök ve ark., 1995).

Yapılan çeşitli araştırmalar sonucu elde edilen bulgular armutların donma noktalarının çeşitlere göre değişmekle beraber -1.7°C ile -2.8°C aralığında olduğunu göstermektedir. Bu sebeple genel olarak armutlarda donma noktası -2°C olarak kabul edilir ve depolama sıcaklıkları buna göre belirlenir. Armutlar depolama süresinde ortam sıcaklığına oldukça duyarlıdır. Örnek olarak Anjou ve Williams çeşitleri -1°C'de depolandığında 0°C'ye göre %35-40 daha uzun süreyle depolanabilirler (Calvo, 2003).

Armut muhafazasında ön soğutma oldukça önemlidir. Ön soğutmanın yapılmadığı durumlarda depolama yapılacak odaların -5°C'ye kadar soğutulması gerekmektedir. Ancak bu uygulama armutlarda yüzeysel donma zararı oluşturmaktadır. Meyve sıcaklığı -1°C'ye yaklaştıkça ortam, muhafaza sıcaklığına yükseltilmelidir. Soğutmanın yavaş yapılması da armutların depolama ömrünü kısaltmaktadır (Özelkök ve ark., 1982).

Soğutma hızı ile ilgili yapılan çalışmalarla, uzun süreli depolama için çekirdek evi sıcaklığının -1°C'ye indirilmesinin 4 günü aşmaması gerektiği belirlenmiştir (Porrit, 1995).

Yetiştiriciliği yapılan çeşitler düşük sıcaklıkta depolamadan etkilenmediği halde, Passa Crassane çeşidi 4°C'nin altında 4-5 ay depolamanın sonunda iç kahverengileşmesi bozukluğu göstermektedir. Bu nedenle uzun süreli depolanacak bu çeşidin Kontrollü Atmosfer (KA) koşullarında muhafaza ederek düşük sıcaklık zararlanmalarının önüne geçilmesi önerilmiştir (Özelkök ve ark., 1995).

Meyvelerde uygun hasat zamanının saptanması için kullanılan kriterler; kabuk alt (zemin) rengi, kabuk üst rengi, meyve eti sertliği, nişasta miktarı, meyve suyu miktarı, suda çözünen kuru madde miktarı, serbest (titre edilir) asit miktarı, olgunluk oranı (suda çözünen kuru madde miktarı / asit), irilik ve şekil, meyvenin bitkiden ayrılma durumu, meyve etinin çekirdekten ayrılma durumu, tam çiçekten sonra geçen gün sayısı, tam çiçekten sonra sıcaklık toplamı, aroma durumu, solunum hızıdır (Karaçalı, 2012).

Elma ve armutlarda tekstürü oluşturan organik polimerler; pektin, hemiselüloz, selüloz, pentozan ve heksozların interaksiyonudur. Meyvelerde meyve eti sertliği hasattan önce çok az değişmesinin yanında hasat olumuna doğru yavaş yavaş düşüş gösterirler ve hasat sonrasında da bu süreç devam eder. Meyvenin olgunlaşması ve yeme olumu sırasında pektin polimerleri devamlı olarak depolimerize olur ve meyve eti sertliği düşer (Özelkök ve ark., 1987).

Meyve eti sertliği değişiminde etkili olan  $\beta$ -galaktosidaz enzimi aktivitesinin artışı ile hücre duvarlarındaki galaktoz miktarı azalır, bu da meyvelerin yumuşamasına sebep olur (Olsen ve Martin, 1980).

Santa Maria armut çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada meyve sertlikleri 11-12 Ib, nişasta testinde ise 5 seviyesine ulaştığında ve yeşil zemin rengini muhafaza edebildikleri zamanın, hasat olumu için en uygun kriterler olduğu sonucuna varılmıştır (Özelkök ve ark., 1987).

Armut meyvelerinde olgunluk süresince renk değişimleri görülmektedir. William's armut çeşidinde yapılan bir çalışmada klimakterik oluşumunun ilk dönemlerinde kloroplast ve lamellerde bozulma gözlemlenmiştir. Yeme olumunda ise kloroplast tamamen parçalanmış ve membranlar dağılmış haldedir. Bu aşama sarı rengin tam olduğu dönemdir (Özelkök ve Ünal, 1982).

Özelkök ve ark. (1995) Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde 1992/93 ve 1993/94 yıllarında yürüttüğü bir çalışmada Deveci armut çeşidinde meyvelerin hasat sonrası fizyolojisi incelenmiştir. Bu amaçla 1992 yılında 4, 1993 yılında 7 hasat gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen meyvelere kalite parametrelerini belirlemek amacıyla gerekli analizler yapılmıştır. Deveci armut çeşidinin düşük sıcaklıklardan olumsuz etkilendiği bilinmektedir. Bu nedenle 0°C'de 8 ay süren depolama çalışmaları sonucunda 6 ay sonrasında çürüme, kabuk yanıklığı, öz çökmesi gibi nedenlerle %40 oranında kayıp olduğu belirlenmiştir. 4 ay sonunda 0°C'de depolanan meyvelerde iç kahverengileşmesi görülmüş, 4°C'de muhafaza edilen meyvelerde ise daha az zararlanma olduğu belirlenmiştir. Bu verilere bağlı olarak Deveci armutlarının 4°C'de 6 aydan daha fazla bir süre ile depolanabileceği vurgulanmıştır.

Van Meyvecilik Üretim İstasyonunda 1997-1999 yıllarında yapılan bir çalışmada, bazı armut çeşitlerinin optimum hasat zamanının belirlenmesi ve soğukta muhafazası

araştırılmıştır. Bu amaçla, Ankara ve Malatya armut çeşitleri kullanılmış, meyveler 5 gün aralıklarla hasat edilmiştir. Optimum hasat tarihini belirlemek amacıyla alınan örneklerde meyve eni, meyve boyu, meyve hacmi, ortalama ağırlığı, MES, SÇKM, TETA, nişasta düzeyi, pH analizleri yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre optimum hasat tarihi 10-20 Ekim olarak belirlenmiştir. Her iki yıl için elde edilen verilerin paralellik gösterdiği belirlenmiştir (Çavuşoğlu, 2000).

Bursa yöresinde yetiştirilen Deveci armut çeşidinin yöresel olgunluk standartlarının ve depolama durumunun saptanması amacıyla, 2006-2007 yıllarında yürütülen bir çalışmada, ilk yıl 5, ikinci yıl ise 3 farklı zamanda hasat yapılmıştır. Meyveler  $2\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 'de depolanmıştır. Depolanan meyvelerde oluşan kalite değişimleri ve kayıplar incelenmiştir. İlk yıl farklı zamanlarda hasat edilen meyvelerde görülen değişimler benzerlik göstermiştir. Fakat ikinci yıl hasat edilen meyvelerde depolama sonunda kuru madde ve duysal özellikler bakımından olumsuzluklar görülmüştür. Deveci armut çeşidinin Ekim ayı ortası ve sonunda hasat edilmesiyle 6 ay boyunca başarılı bir şekilde depolanabildiği saptanmıştır (Şen ve Ünal, 2009).

Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde 2000-2001 yılları arasında yürütülen bir çalışmada; Golden Delicious, Starking Delicious, Idared, Imperatore ve Granny Smith elma çeşitlerinin optimum derim zamanları incelenmiştir. Optimum derim tarihinin belirlenmesi amacıyla 7 gün arayla ağaçlardan alınan meyvelerde meyve eni, meyve boyu, ortalama meyve ağırlığı renk değerleri, nişasta oranları, meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik ve pH değerleri saptanmıştır. Olgunlaşma döneminde meyve boyutları ve SÇKM değerleri artarken, meyve eti sertliği, titre edilebilir asitlik ve nişasta miktarlarının azaldığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Golden Delicious, Starkin Delicious, Idared ve Imperatore çeşitleri için derim tarihi olarak 15-27 Eylül arası, Granny Smith çeşidi için 15-20 Ekim arasının uygun olacağını önermişlerdir (Eren ve ark., 2002).

Bostan ve ark.'nın 1994-1995 yıllarında yürüttükleri çalışmada, Van ekolojisinde yetiştirilen mahalli Cebegirmez ve Turş elma çeşitlerinde bazı meyve özelliklerinin hasada kadar olan değişimi ve uygun hasat tarihinin tespitini amaçlamışlardır. İstatistiki analizlerle, her iki çeşitte meyve ağırlığı ile suda çözünür kuru madde miktarı arasındaki ilişkinin pozitif ve çok önemli; suda çözünür kuru madde miktarı ile meyve eti sertliği arasındaki ilişkinin negatif ve çok önemli olduğu; Cebegirmez çeşidinde Ekim ayının son

haftasının, Turş çeşidinde Ağustos ayının sonu Eylül ayının başının uygun hasat tarihleri olabileceği ve bu tarihlerde çeşitlerde suda çözünür kuru madde miktarının sırasıyla %13.57 ve % 8.64, meyve ağırlığının 199.8 g ve 65.4 g olduğu, tam çiçeklenmeden hasada kadar 177 gün ve 124 gün geçtiğini belirlemişlerdir (Bostan ve ark., 1997).

Norveç'te yapılan bir çalışmada farklı zamanlarda hasat edilen organik yetiştirilmiş elmalarda depolama özellikleri ve fizyolojik bozulmalar araştırılmıştır. Bu çalışmada Norveç'te yaygın olarak tüketilen Aroma elma çeşidi kullanılmıştır. Organik olarak yetiştirilen elmalar bahçeden uygun hasat zamanından iki hafta önce ve iki hafta sonra olmak üzere 5 kez hasat edilmiş ve 4°C'de depolanmıştır. Daha sonra örnekler kalite parametreleri ve depo çürüklükleri açısından aylık olarak değerlendirilmiştir. Soğuk depolama sonrası 1 ve 2 hafta oda sıcaklığında (20°C) tutulmuştur. Çalışma sonucunda 2004 ve 2006 verilerine göre en son hasat edilen meyvelerde ilk hasat edilenlere göre belirgin bir fizyolojik çürüme görülmüştür. Ancak 2005 yılında hasat edilen meyvelerde çürüme oranı tüm hasatlarda yüksek miktarda görülmüş ve aralarında belirgin bir fark olmadığı saptanmıştır (Børve ve Vangdal, 2010).

Belgrat'ta yapılan bir çalışmada depolama sonrası elma meyvesinin kalitesinde hasat tarihinin etkisi araştırılmıştır. Çalışmada Idared, Breuburn, Fuji, Granny Smith çeşitleri kullanılmış ve 3 farklı zamanda hasat yapılarak 6 ay süreyle soğuk hava deposunda muhafaza edilmişlerdir. Meyve ağırlıkları açısından değerlendirildiğinde en iyi sonuçlar 3. hasatta Granny Smith ve Breuburn çeşitlerinde görülmüştür. Sertlik düşüşü açısından ise ilk hasatta toplanan Idared (%38.6) ve Breuburn (%30.9) çeşitleri en olumsuz sonuçları vermiştir. Suda çözünür kuru madde miktarı hasat sonrası ve depolama sonrası en fazla 3. hasatta elde edilmiştir. Genel olarak bir değerlendirme yapıldığında 1. ve 2. hasatta Idared, 2. hasatta Fuji, 3. hasatta Breuburn ve Granny Smith çeşitlerinde en yüksek kalite değerleri elde edilmiştir (Đurović ve ark., 2012).

Kontrollü Atmosfer depolamasında koşullar istenildiği şekilde ayarlandığı için meyvelerde asit parçalanması engellenmekte, protein azotunun iyonlaşması azaltılmakta, meyvenin olgunlaşma kapasitesinin kaybı önlenmekte ve solunum yavaşlatılarak meyvenin depolama ömrü uzatılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde geç dönemde pazar isteklerinin karşılanması amacıyla yaygın olarak kullanılan bir depolama yöntemidir (Wang, 1982; Wild ve ark., 1999; Chen ve Spotts, 2005).

Meyvelerde muhafaza süresini uzatma amacıyla kullanılan 1-Methylcyclopropene (1-MCP)'nin hücrede etilen reseptörlerine bağlanıp etilenin bağlanmasını engellediği ve etkisinin bu şekilde ortaya çıktığı bilinmektedir. 1-MCP'nin reseptör ile uyuşması etilenden yaklaşık 10 kat fazladır. Bitkisel ürünlerde difüzyonu hızlı olan 1-MCP plastik torba ve fiber kutulardan geçebilmektedir (Blankenship ve Dole, 2003).

Çanakkale Kepez koşullarında yetiştirilen Abbe Fetel armut çeşidinde kontrollü atmosfer koşulları ile 1-MCP kombine uygulamasının biyokimyasal değişimler ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Meyvelere 625 ppb 1-MCP uygulaması yapılmış ve KA koşulları %4 O<sub>2</sub> ve %1 CO<sub>2</sub> olacak şekilde kombinasyonlu olarak 1-MCP uygulaması yapılarak, depolama ve raf ömrü açısından karşılaştırılmıştır. Uygulama yapılan örnekler 2.5 ve 5 ay olmak üzere -1, 0°C'de depolanmıştır. Buna ek olarak ortalama raf ömrünün belirlenmesi açısından meyveler her depolama periyodu sonrası 7 gün 18-20°C'de tutulmuştur. Her depolama periyodunda kalite özellikleri ölçümleri yapılmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde sadece 1-MCP uygulaması ile kalitenin korunması ve raf ömrü açısından daha iyi sonuçlar alındığı belirlenmiştir (Sakaldaş, 2010).

Chen ve ark. (1980) yaptıkları bir çalışmada uzun depolama ömrüne sahip d'Anjou armut çeşidinin, kısa depolama ömrüne sahip Bosc armut çeşidine göre daha düşük içsel etilen ve su içeriğine sahip olduğunu saptamışlardır. Her iki çeşitte de yeme olumu gelişimi içsel etilenin miktarının soğuk depolama sırasındaki yükselmesine bağlı bulunmuştur. 90 gün süren soğuk depolama sonrasında Bosc armutlarında içsel etilen miktarı 0.3 – 0.5 ppm'den önce 24 ppm, sonra da 45 ppm seviyelerine ulaşmıştır. Aynı süre içinde d'Anjou meyvelerinde ise içsel etilen miktarı 6.5 ppm seviyesine ulaşmıştır.

Kuzucu ve ark. (2002), 2000-2001 yıllarında Trabzon Hurması meyvesinin olgunluk kriterlerinin belirlenmesi ve en uygun hasat zamanının saptanması amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada; Çanakkale Umurbey beldesi koşullarında ilk yıl , 30 Ekim 2000 tarihinden başlayarak 7 gün ara ile 4 hasat, ikinci yılında ise 7 Kasım 2001 tarihinden başlayarak 7 gün ara ile 5 hasat yapmışlardır. Hasat edilen meyvelerde olgunluk kriteri olarak meyve kabuk rengi, meyve et rengi, meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde oranı, tadım değerleri saptanmıştır. Bu meyveler soğuk depoda 0-2 °C sıcaklık ve %80-90 nem koşullarında bir, iki ve üç ay süreyle muhafaza edilmiş ve bu süre boyunca aylık değerlendirmelerle özelliklerindeki değişimlere bakılarak en uygun hasat olumu değeri tespit edilmiştir. Yapılan analiz ve değerlendirmelerden elde edilen bulgulara göre, en

uygun hasat olumu parametresi olarak meyve eti sertliği ile meyve dış kabuk renginin kullanılabilceği, en uygun hasat olumunun, uzun süreli (3 ay) depolama amacıyla II. ve III. hasat dönemlerinde, kısa süreli depolama (1 ay) için IV. hasat döneminde, hemen pazara arz edilecek ürünlerde ise V. hasat dönemi ve daha sonrasında derilmelerinin uygun olduğu, erken dönemde hasat edilen meyvelerin yüksek kalitede yeme olumuna geçemedikleri ve yeme olumundaki meyvelerde burukluğun kaybolmadığı, ayrıca erken hasat edilen meyvelerde depolama süresince ağırlık kaybı artışının diğer hasatlara göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Akdeniz niversitesinde Güneş ve ark. (2005) tarafından papaya meyvesinde değişik derim zamanlarının meyve olgunlaşma süresi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla Red Lady eşidi kullanılmış ve 5 farklı dönemde (kabuk rengine göre %20, %40, %60, %80, %100 sarıya döndüğü dönemler) hasat yapılmıştır. Meyveler olgunlaştırma amacıyla %90-95 oransal nemde 20°C'de depolanmıştır. Bu araştırmada meyve olgunlaşma süresi, ağırlık kaybı, MES, TETA, SÇKM, C vitamini miktarı derim zamanına göre ayrı bir şekilde belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde meyvelerde olgunlaşma periyodu boyunca sürekli olarak ağırlık kaybı kaydedilmiştir. Bununla birlikte kabuk rengindeki sarıya dönüşüm arttıkça olgunlaşmanın hızlandığı ayrıca kuru madde miktarının arttığı belirlenmiştir. Hasat zamanına göre değişmekle birlikte meyveler 4-15 gün aralığında yeme olumuna ulaştığı belirlenmiştir.

anakkale Onsekiz Mart niversitesi'nde Kaynaş ve ark. (2005) tarafından Çanakkale yöresinde yetiştirilen tüysüz beyaz şeftali popülasyonunda hasat zamanının meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla meyveler 5 farklı zamanda hasat edilmiş ve hasat edilen meyveler 2, 4, 6 hafta süreyle 0°C sıcaklıkta %85-90 nem oranında muhafaza edilmiştir. Hasat parametreleri olarak; ağırlık, büyüklük, meyve zemin rengi, meyve et rengi, meyve çekirdek rengi, MES, SÇKM, TETA, pH ve tadım testi gibi ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler ışığında 4. hasat zamanında elde edilen meyvelerin kalite ve depolanabilirlik açısından en uygun özelliklere sahip olduğu saptanmıştır.

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama ve Araştırma Bahçesi'nde 1998-1999 yıllarında yrtlen bir çalışmada; Giant, President, Elefon Ford ve Golden King erik çeşitlerinin optimum derim zamanlarını belirlemek amacıyla iki yıl boyunca 7 gün arayla ağaçlardan alınan meyvelerde meyve eni, meyve



boyu, ortalama meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri belirlenmiştir. Olgunlaşma döneminde meyve boyutları ve suda çözünebilir kuru madde miktarları artarken, meyve eti sertliği ve titre edilebilir asitlik değerlerinin azaldığı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, optimum derim tarihlerinin Giant, President, Elefon Ford ve Golden King erik çeşitleri için sırasıyla 2-8 Eylül, 20-22 Eylül, 23-30 Eylül ve 27-30 Eylül olabileceğini belirlemişlerdir (Koyuncu ve Can, 2002).

Mustafa Kemal Üniversitesi'nde Uysal ve Kaplankıran (2005) tarafından 1998-1999 yıllarında Dört Yol koşullarında bazı altıntop çeşitlerinin kalite parametrelerine göre uygun hasat zamanı saptanmıştır. Bu amaçla Marsh Seedless ve Red Blush çeşitleri kullanılmıştır. İki yıl boyunca Haziran ayı itibari ile 15 günde bir, Kasım ayı başından itibaren ise haftada bir meyve örneği alınmış kalite parametreleri açısından değerlendirilmiş ve her iki çeşit için de optimum olgunluk dönemine Ocak ayında erişildiği belirlenmiştir.

Ankara Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı Ankara armudu meyvelerinde soğukta muhafaza sırasında oluşan kalite değişimleri incelenmiştir. Çalışmada 17 farklı ayva klon anacına aşılı Ankara armut çeşidi kullanılmıştır. İki yıl süren çalışmada ilk yıl 120 gün ikinci yıl 180 gün süreyle depolama işlemi uygulanmış ve bu sürenin sonunda kalite analizleri yapılmıştır. Optimum düzeyde olgunlaştırılıp soğukta muhafaza edilen meyveler içerisinde kalite özelliklerinin değişimlerini en az düzeye indiren S.Ö. 40-213 ve S.Ö. 40-214 anaçları olduğu belirlenmiştir (Dumanoglu ve ark., 1993).

Süleyman Demirel Üniversitesi'nde Koyuncu ve ark. (2003) tarafından yürütülen bir çalışmada, Isparta koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin muhafazası incelenmiştir. Hasat zamanına uygun olarak hasat edilen meyveler 0°C sıcaklıkta %90-95 oransal nemde 6 ay depolanmıştır. Bu süre içerisinde aylık olarak depodan örnekler alınmış ve analiz edilmiştir. Çalışmada 6 farklı elma çeşidi kullanılmıştır. Örneklere ağırlık kaybı, meyve eti sertliği (MES), suda çözünebilir kuru madde içeriği (SÇKM), nişasta oranı, titre edilebilir asit içeriği (TETA), pH ve renk değişimi analizleri yapılmıştır. Ağırlık kaybı için %5'lik sınır değer dikkate alınmış; bu değere Mondial Gala, Jonagold ve Rajka çeşitleri 5. ayda, Rubinola çeşidi 4. ayda, Pinova ve Elshof çeşitleri ise 3. ayda ulaşmıştır. Genel olarak meyve sertliği tüm çeşitlerde azalmış, SÇKM değerleri dalgalanma göstermiştir. Titre edilebilir asitlik miktarı ve nişasta oranında azalma olduğu saptanmıştır.

Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü ve Süleyman Demirel Üniversitesi'nin ortak olarak yürüttüğü bir çalışmada bazı elma çeşitlerinin soğukta depolanma koşullarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada M9 anacı üzerine aşılı Granny Smith, Imperatore ve Idared elma eřitleri kullanılmıştır. Uygun depolama koşulunu belirlemek amacıyla iki farklı zamanda hasat yapılmıştır. İlk yıl 0°C'de ikinci yıl -1, 0 ve 2°C'de 6 ay süreyle depolama yapılmıştır. Depolama süresince her ay depodan örnek alınarak analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde Eğirdir ekolojisinde yetiştirilen ve denemede kullanılan tüm çeşitler için 0°C'de 5-6 ay süreyle depolama yapılabileceği saptanmıştır (Koyuncu ve Eren, 2005).

Adana koşullarında yapılan bir çalışmada Deveci armut çeşidi kullanılarak meyveler tek tek kağıda sarılmış ve sapları mumlanarak %85-90 oransal nem koşullarında ve 0°C'de muhafaza edilmiştir. Bu koşullarda meyvelerin 6-7 ay süreyle su kaybı olmaksızın ve kalite özellikleri korunarak muhafaza edildiği belirtilmiştir (Ağar ve ark., 1994).

Armutlarda depolamayı olumsuz etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bunlar gerek depoda gerek olgunlaşma sonrasında oluşan fizyolojik bozulmalardır. Genel olarak uzun süre depolanan meyvelerde erken hasat muhafaza süresince kabukta yaşlanma yanıklığı olarak bilinen iek çukuru bölgesinden başlayan ve sap çukuruna doğru ilerleyen kararma görölmektedir. Bu durum oluştuğunda meyveler sert bile olsa elle bastırıldığında kabuk meyve etinden ayrılmaktadır. Daha ileri aşamada kahverengileşme tüm kabuğu kaplayıp meyve etine de işlemektedir. Diğer bir fizyolojik bozuklukta geç hasat sebebi ile oluşan çekirdek evi bölgesinde doku kahverengileşmesi ile başlayıp ileri aşamada korteks dokusunu da içine alarak doku çökmesi şeklinde oluşan çekirdek evi kararmasıdır. Oluşan yüzeysel yanıklıkları önlemek amacıyla meyveleri mineral emdirilmiş kağıtlara sarmakla ya da ethoxyquin gibi antioksidanlarla kaplama suretiyle işlem yapılmaktadır (Pierson ve ark., 1991; Porrit ve ark., 1989).

Meyve eti sertliği ölçümü meyvenin fizyolojik dönemini belirlemek açısından güvenilir sonuçlar verir. Bu nedenle olgunluk döneminin belirlenmesinde meyve eti sertliği ölçümü kullanılır (Chapon, 1991).

Koyuncu ve ark., (1997) yapmış olduğu bir çalışmada, Van'da yetiştirilen elma çeşitlerinin depolanması gözlemlenmiştir. İki yıl süren bu çalışmada Golden Delicious ve Starking Delicious eşitleri kullanılmış ve depolama sonucu oluşan kalite kriterlerini belirlemek amaçlanmıştır. Deneme sonucunda Van ilinin ekolojik koşullarında yetiştirilen

bu çeşitlerin 0°C'de %85-90 oransal nem ile makinalı soğutma deposunda 7 ay başarılı bir şekilde depolanabildiği belirlenmiştir.

Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde Özelkøk ve ark. (1997) tarafından uzun yıllar boyunca yapılan çalışmalar sonucunda yumuşak çekirdekli meyvelerde hasat sonrası görülen fizyolojik bozukluklar saptanmıştır. Elmalarda; Acı Benek, Mantar Beneđi, Jonathan Beneđi, Kabuk Yanıklığı, Yumuşak Yanıklık, Öz Kararması, Camsı Görünüş, Donma Zararı, Dolu Zararı, Berelenme, Kimyasal Zararlanma, Güneş Yanığı, Meyve Çatlaması olarak belirlenmiştir. Armutlarda ise Kabuk Yanıklığı, İç Kahverengileşmesi, Öz Sulanması, Donma Zararı, Anormal Olgunlaşma gibi bozukluklardır.

Çanakkale yöresinde yapılan bir diğer çalışmada Eşme ayva çeşidine hasat sonrasında 1-MCP uygulanmış ve meyve kalitesine olan etkileri araştırılmıştır. Üç farklı dönemde hasat edilen meyvelere kalite analizleri yapılarak hasat olumu değerlendirilmiştir. Ayrıca hasat işleminden sonra meyvelere 3 farklı dozda da 1-MCP uygulanarak 0-1°C'de %85-90 oransal nemde 6 ay depolanmıştır. Bu çalışmaya göre erken ve geç hasat edilen meyvelerin kalitesinde bozulmalar görülmüş en uygun hasat zamanının 2. hasat dönemi olduğu saptanmıştır. Depolamada 625 ppb dozunda 1-MCP uygulamasının meyve kalitesini 120 gün koruduğu belirlenmiştir. 1250 ppb 1-MCP dozunun ise meyveleri 180 gün boyunca başarılı bir şekilde koruduğu saptanmıştır (Akgündoğdu, 2010).

Ankara Üniversitesi'nde Güneş ve Köksal (2005) tarafından 1998-2000 yıllarında iki yıl tekrarlı olarak KA depolama koşullarında Granny Smith ve Starking Delicious elma çeşitlerinde bazı kalite kriterlerindeki değişim araştırılmıştır. Bu amaçla 3 farklı KA (%3 CO<sub>2</sub> + %1 O<sub>2</sub>, %3 CO<sub>2</sub> + %1 O<sub>2</sub> + Etilen tutucusu, %3 CO<sub>2</sub> + %3 O<sub>2</sub>) oluşturulmuş, iki farklı sıcaklıkta (0±1 °C ve 3±1 °C) 9 ay muhafaza edilmiştir. Kontrol meyveleri normal atmosfer koşullarında aynı sıcaklıklarda muhafaza edilmiştir. Depolama sırasında görülen değişimler depolamanın başlangıcında 4. ve 9. aylarda kontrol edilmiştir. Alınan örneklere MES, SÇKM, TETA, meyve rengi, kabuk yanıklığı düzeyi, ağırlık kaybı analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde her iki çeşit içinde KA koşullarının normal atmosfer koşullarına göre muhafaza kalitesini arttırdığı saptanmıştır. Birinci ve ikinci yıllarda KA koşullarında muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliği sırasıyla 4.52-8.57 kg, suda eriyebilir toplam kuru maddesi %14-5.16, titre edilebilir asitlik 0.25-

1.06 g/100ml arasında değişim göstermiştir. Etilen tutucu kullanımı ise her iki çeşit meyvelerinde de muhafaza sırasında kabuk yanıklığı oluşumunu azalttığı görülmüştür.

Hatay Dörtüol yöresinde yapılan bir çalışmada Star Ruby altıntopları soğukta muhafaza edilmiş ve kalite parametrelerinin değişimi değerlendirilmiştir. Bu amaçla hasat edilen meyveler 6 ve 8 °C'lerde, %85-90 oransal nemde ayda bir analiz edilmek üzere 6 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Bu süre içinde meyvelerde oluşan fiziksel ve kimyasal değişimler gözlemlenmiştir. Sonuç olarak 6°C'de depolamanın Star Ruby altıntopları için daha uygun olduğu saptanmıştır (Özdemir ve ark., 2008).

Uludağ Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada Granny Smith elma çeşidine hasat sonrası 1-MCP uygulanmış ve muhafaza potansiyeli değerlendirilmiştir. Optimum olgunlukta hasat edilen elmaların yarısına 3°C'de 24 saat süreyle 0.625 ppm 1-MCP uygulaması yapılmıştır. Diğer yarısı ise kontrol amaçlı olarak aynı koşullarda bekletilmiştir. Her iki grup meyveleri de NA ve MA ortamında 0±0.5°C ve %90-95 oransal nem koşullarında 180 gün depolanmıştır. Bunu takiben meyveler raf ömrü koşullarında 20±2°C sıcaklık ve %60 oransal nemde 7 gün bekletilmiş ve fiziksel kimyasal analizleri yapılmıştır. Çalışmanın sonunda 1-MCP uygulamasıyla içsel etilen konsantrasyonunun baskı altına alınması yüzeysel yanıklık miktarının engellenmesi, ağırlık kaybının azaltılması, MES, TETA gibi değerlerin korunması etkileri sağlandığı tespit edilmiştir (Sır, 2006).

Hasat sonrası 1-MCP uygulamasının bazı elma çeşitlerinin muhafazası üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada iki farklı elma çeşidi kullanılmıştır. Hasat sonrası 2 ayrı doz 1-MCP uygulanmıştır. Ticari hasat zamanında hasat edilen meyvelere 24 saat boyunca 1-MCP uygulanmıştır. Daha sonra 0±1°C sıcaklıkta %85-90 nispi nem koşullarında muhafaza edilmiştir. Çalışmanın sonucunda 1-MCP uygulamasıyla solunum şiddetinden ziyade etilen üretiminin engellenmesini sağladığı belirlenmiştir. Her iki yıl için de 1-MCP uygulaması ile kalite parametrelerinde düzelmeler görülmüştür (Özüpek, 2010).

Hasat sonrası farklı uygulamaların trabzon hurması muhafazasına etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada Yalova'da yetiştirilen Hachiya ve Bursa'nın Gürsu ilçesinde yetiştirilen Moralı çeşitleri kullanılmıştır. Hasat sonrası meyvelere sıcak su uygulaması, düşük oksijen uygulaması ve 1-MCP uygulaması yapılmıştır. Uygulama yapılan meyveler NA ve MAP koşullarında muhafaza edilmiştir. Hasat sonrası uygulamaların arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla 0, 30, 60, 90 ve 90+5 günlerinde örneklere kalite

parametrelerini belirlemek amacıyla analizler yapılmıştır. Genel olarak yapılan değerlendirmede muhafaza süresinin ilerlemesiyle ağırlık kaybında artış, MES ve TETA değerlerinde azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde MAP uygulamasının kalite kayıplarını en aza indirdiği belirlenmiştir. 90 gün muhafaza ve 5 günlük raf ömrü sonunda kalite parametreleri açısından değerlendirildiğinde Hachiya çeşidinde 1-MCP + 50 µm PE, Morali çeşidinde ise düşük oksijen + 50 µm PE ile en başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Yener, 2013).

Çanakkale’de Hayward kivi çeşidinde farklı hasat sonrası uygulamaları ve farklı ambalaj materyali uygulamalarının depolama süresi ve meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla hasat edilen meyvelerin bir kısmına 3 farklı dozda 1-MCP uygulanmış diğer bir kısmına da LDPE ve PVC ambalaj materyali uygulanmıştır. Ambalajlanan meyveler 1°C’de %95 oransal nemde soğuk hava deposunda 2, 4 ve 6 ay süreyle depolanmıştır. Belirlenen sürelerin sonunda alınan örneklere kalite belirleyici analizler uygulanmıştır. Araştırma sonucunda PVC ve LDPE uygulamaları ile başarılı sonuçlar alınmıştır. Ayrıca 1250 ppb 1-MCP uygulaması ile diğer dozlara oranla daha iyi sonuçlar alınmıştır. 312.5 ppb 1-MCP uygulaması ise meyvenin kalitesinin korunması açısından kalmış olduğu belirlenmiştir (Duman, 2011).

Yapılan bir çalışmada; Adilcevaz (Bitlis) ilçesinde bulunan 15 mahalli armut çeşidinin (Mellaki I, Mellaki II, Mellaki III, Turş I, Turş II, Amasya I, Amasya II, Sarı Armut, Tavşan Başı, Şeker Armudu, Kum Armudu, Karçın, Sert Armut, Küçük Armut ve Kışlık Küçük Armut) bazı pomolojik özellikleri belirlenmiş. Araştırma sonucunda, incelenen çeşitlerde, meyve ağırlığı 368.02±20 g (Mellaki II) ile 89.73±8 g (Kışlık Küçük Armut), meyve boyu 9.52±0.50 cm (Mellaki II) ile 5.22±0.35 cm (Kışlık Küçük Armut), meyve çapı 9.00±0.45 cm (Mellaki II) ile 5.74±0.22 cm (Kışlık Küçük Armut), meyve eti sertliği 12.05±0.63 lb (Kışlık Küçük Armut) ile 3.81±0.55 lb (Kum Armudu) SÇKM %17.00 (Karçın) ile %9.80 (Tavşan Başı), titre edilebilir asitlik %0.240 (Sarı Armut) ile %2.451 (Turş I) arasında bulunmuştur. İncelenen çeşitlerden Mellaki I, Mellaki II, Mellaki III’ün yüksek meyve kalitelerinden dolayı standart çeşitler arasında yer almasının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır (Yarılgaç ve Yıldız., 2001).

2000 ve 2001 yılları arasında İspir ilçesinde yetiştirilen Demir, Karasakı, Büyük, Hışış, Kış, Havyalı, Gelin, Amasya, Gümüşhane, Baba ve Misket elma çeşitleri ile Ankara, Van, Hacıhamza, Limon ve Bozdoğan armut çeşitleri üzerinde fenolojik ve

pomolojik incelemeler yapılmıştır. Elma çeşitlerinde meyve ağırlıkları 92.35g (Demir) ile 238.50 g (HıŖıŖıŖ); meyve eni 60.21 mm (Havyalı) ile 87.61 mm (HıŖıŖıŖ); meyve boyu 51.84 mm (Demir) ile 77.10 mm (HıŖıŖıŖ); meyve eti sertliği 3.70 kg/cm<sup>2</sup> (HıŖıŖıŖ) ile 5.25 kg/cm<sup>2</sup> (Baba); SÇKM %9.10 (Büyük) ile %13.80 (KıŖ, Karasakı ve Baba elmaları) ve titre edilebilir asit miktarı da %0.26 (HıŖıŖıŖ) ile %0.73 (Büyük elma) arasında bulunmuŖtur. Armut çeŖitlerinde Ankara 211.03 g ile en ağır, Limon 70.98 mm ile en geniŖ, Ankara 91.40 mm ile en uzun, Bozdoğan 5.25 kg/cm<sup>2</sup> ile en sert, Hacıhamza %16.49 ile SÇKM'si en fazla ve Limon %0.56 ile titre edilebilir asitliği en yüksek olan çeŖitler olarak saptanmıŖtır (Karlıdağ ve EŖitken, 2006).

Kağızman ilçesinde yürütölen bir çalıŖmada; Yunus, Kırmızı, HissebaŖı, Bozdoğan, Güz Kırmızısı, Malaça ve Ahmet Halfe armut çeŖitlerinin ortalama meyve ağırlıkları 71.46g (Kırmızı) – 151.86 g (Güz Kırmızısı); meyve eti sertliği (kg/cm<sup>2</sup>) 1.40 (Kırmızı) – 3.17 (HissebaŖı); SÇKM içerikleri %12.40 (Güz Kırmızısı) - %15.60 (Yunus); asitlik %0.416 (Yunus) - %1.280 (Güz Kırmızısı) ve PH değerleri 4.28 (Malaça) – 5.16 (Yunus) arasında tespit edilmiŖtir. Bu çeŖitlerden özellikle meyve ağırlığı ve aromaları diğer çeŖitlere göre daha fazla olan Bozdoğan, Malaça ve Ahmet Halfe çeŖitleri ile ateŖ yanıklığına karŖı arazi gözlemlerinde diğer çeŖitlerden daha dayanıklı gözöken Gül Kırmızısı çeŖidinin ıslah çalıŖmaları için iyi bir kaynak olabileceğini ve özellikle ateŖ yanıklığı konusunda bu çeŖitler üzerinde daha detaylı çalıŖmaların yapılması gerektiğini bildirmişlerdir (Göleryüz ve ErciŖli, 1997).

Meyve ve sebzelerde oluŖan et renginin kahverengileŖmesi Polifenoloksidaz (PPO)'ların etkili olduğu bilinmektedir. Meyvelerdeki PPO'ların doğal substratları kateŖinler ve sinemik asit esterleridir. PPO'lar meyvelerde içsel kahverengileŖme olayında inhibitör özellikteki enzimlerin yada ürün oluŖumlarının etkilerini geciktirir veya durdurur (Bro ve Heimdal, 1998). Askorbik asidin kahverengileŖme mekanizmasına etkili olduğu bilinmektedir (Chauan ve ark., 1998). Luo ve Barbosa (1997) farklı elma çeŖitleriyle yaptıkları çalıŖmada askorbik asit uygulamasıyla kahverengileŖmenin önemli oranda düşüröldöğünü saptamışlardır. Prabha ve Patwardhan (1987) elmada yapmış oldukları bir çalıŖmada olgunlaŖma ile birlikte meyve etinde fenolik bileŖiklerin miktarının önemli ölçüde azaldığını, kabuk bölgesinde ise artış olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalıŖmada PPO aktivitesi de kabuk bölgesinde yoğunlaŖmış olduğu belirlenmiŖtir.

Passa Crassane armut çeşidinde yapılan bir çalışmada meyveler tam çiçeklenmeden 164, 179 ve 193 gün sonra hasat edilmiş; 0°C’de %95 oransal nem koşullarında meyve eti kahverengileşmesi görülünceye kadar depolanmıştır. Daha sonra oda sıcaklığında 4 gün süreyle tutulmuşlardır. Depolama sonrası veriler değerlendirildiğinde ilk hasat döneminde alınan meyvelerde geç dönemde hasat edilenlere oranla kahverengileşme oranı düşük bulunmuştur (Vanoli ve ark., 1995).

## BÖLÜM 3

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Deneme materyali

2013-2014 depolama döneminde yürütülen bu tez çalışmasında; bitki materyali olarak, Bursa – Kestel yöresinde özel üretici bahçesinde yer alan 20 yaşında yabancı armut çöğürü üzerine aşılı Santa Maria armut çeşidine ait ağaçlardan elde edilen meyveler kullanılmıştır. 10/07/2013 tarihinden itibaren birer hafta arayla 5 farklı olgunluk düzeyinde hasat gerçekleştirilmiştir. Farklı zamanlarda yapılan hasatta meyve kabuk zemin renkleri ve büyüklükleri esas alınarak rastgele seçilen meyveler kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Armut hasadının yapıldığı özel üreticiye ait bahçe.

#### 3.2. Yöntem

Çalışma iki farklı aşamada gerçekleştirilmiş olup, ilk aşamada; 5 farklı hasat olgunluğundaki meyve kalite özelliklerindeki değişimlerin belirlenmesi kapsamında “Hasat Olumu Çalışmaları” yapılmıştır. İkinci aşama, farklı hasat zamanları ile farklı



depolama sürelerinde meyve kalitesine ait bazı özelliklerde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi kapsamında “Depolama Çalışmaları” şeklinde gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.1. Hasat olumu çalışmaları

Çalışmada, meyveler 10 Temmuz tarihinden itibaren 1 hafta aralıklarla 5 kez hasat edilmişlerdir.

2013 yılı hasat tarihleri:

1. Hasat = 10.07.2013
2. Hasat = 17.07.2013
3. Hasat = 24.07.2013
4. Hasat = 31.07.2013
5. Hasat = 07.08.2013

Hasat olumunun tespiti amacıyla; her hasat döneminde 30 adet meyvede aşağıdaki kalite özellikleri saptanmıştır.

**Meyve Büyüklüğü (mm):** Meyve büyüklüğünü saptamak için meyveler “BTS” marka taşınabilir dijital kumpas ile meyve eni (mm) ve meyve boyu (mm) olarak ölçülmüş ve ortalamalar değerlendirilmiştir (Şekil 3.2).

**Meyve Ağırlığı (g):** Meyve ağırlığını saptamak için meyveler “Sartorius” 0,01 g hassasiyetli hassas terazi ile tartılmış ve ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.3).

**Meyve Eti Parlaklığı (L Değeri):** Meyve et renginin parlaklığı “Minolta CR-400 kolorimetre” renk ölçüm cihazı kullanılarak meyvenin ekvator kısmından kesilmiş yüzeyinde L değerinin ölçümü ile ifade edilmiştir (Şekil 3.4).

**Meyve Zemin Rengi :** Meyve kabuk zemin rengi “Minolta CR-400 kolorimetre” renk ölçüm cihazı kullanılarak Hue açısı değerleri ile ifade edilmiştir (Şekil 3.5).

**Meyve Eti Sertliği (MES):** Meyvelerin ekvator düzlemi çevresinde karşılıklı olarak 2 noktada kabuk çıkarılan bölgede “Effe-gi” el penetrometresi ile 8 mm çaplı uç kullanılarak (kg) değeri esas alınarak belirlenmiştir (Şekil 3.6).

**Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (SÇKM):** Meyve örneklerinin suyunda Atago PAL 1 model dijital el refraktometresi kullanılarak doğrudan (%) değer olarak ölçülmüştür (Şekil 3.7).

**Nişasta Testi:** Meyveler ekvator düzeyinden kesilip standart iyot çözeltisine batırılarak kesilmiş yüzeylerdeki nişasta dağılımı 1 – 10 skalalı (1: tüm yüzey siyah, 10: tüm yüzey beyaz) standart kullanılarak tespit edilmiştir (Şekil 3.8).

**Meyve Suyu pH'sı:** Meyvelerden elde edilen meyve suyu örneklerinde “Orion A 120” pH metre yardımıyla ölçüm yapılarak direkt olarak okunan değerler dikkate alınmıştır (Şekil 3.9).

**Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı (TETA) (% g):** Meyvelerden elde edilen meyve suyu örneklerinde TETA değerleri meyve suyunun bir bazla nötralizasyonu esasına göre “Orion A 120” pH metre yardımıyla elektrometrik olarak saptanmıştır. Bu amaçla 10 ml meyve suyu 40 ml saf su ile seyreltilmiş ve pH=8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile nötralize edilerek titre edilebilir asit değeri etkin organik asit formu olan malik asit cinsinden saptanmıştır (Şekil 3.10).

**Toplam Fenolik Madde (mg/100g):** Hasat ve her depolama döneminden sonra 5 gr meyve püresinde Folin-Ciocalteu yöntemine göre 765 nm absorbans değerinde Shimadzu UV-VIS yardımıyla tayin edilerek sonuçlar gallik asit cinsinden verilmiştir (Şekil 3.11).

**Tadım Testi:** 5 kişilik tadım ekibiyle meyvenin dış görünüşü, aroması, sertliği ve tadı dikkate alınarak yapılmıştır. Buna göre her meyveye 1 – 5 skalasına göre puan verilerek (1: çok kötü, 2: kötü, 3: yenilebilir, 4: iyi, 5: çok iyi) ve tüm meyvelere verilen tadım puanlarının ortalaması alınarak saptanmıştır.

### 3.2.2. Depolama çalışmaları

Yapılan her hasat döneminden sonra meyveler tekli plastik kasa ve plastik viyoller içerisinde 2, 4, 6 ay süre boyunca  $0\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarında depolanmıştır. Depolama 2013-2014 yıllarında Çanakkale-Lapseki yolu üzerindeki 3B Tarım Soğuk Hava Deposu'nda gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.12).

Kalite ölçüm ve analizleri ise ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır. Depolama dönemleri sonunda incelenen parametreler, hasat olumu çalışmalarında incelenen kalite özelliklerine (meyve zemin rengi, meyve eti

parlaklığı, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde oranı, ph değeri, titre edilebilir toplam asitlik miktarı, toplam fenolik bileşik, meyve tadım testi ) ek olarak ağırlık kaybı, iç kararması ve fungal etmenli bozulma oranları da değerlendirilmiştir.

**Ağırlık Kaybı:** Meyveler; “Sartorius” 0.1 g hassasiyetli hassas terazi ile her hasattan ve depolama süresinden sonra tartılarak (İlk ağırlık - Son ağırlık ) / İlk ağırlık ) x 100 esasına göre (%) değer olarak belirlenmiştir.

**İç Kararması:** Her depolama döneminden sonra tüm hasat zamanlarına ait meyvelerde iç kahverengileşmesi görülen meyveler tekerrürler bazında toplam meyve sayısına oranlanarak (%) değer olarak ifade edilmiştir.

**Fungal Etmenli Bozulmalar:** Fungal etmenlerden ileri gelen kayıplardan ötürü pazarlanamayacak durumda olan meyvelerin tekerrürler bazında meyveler içerisindeki oranı (%) değer olarak hesaplanmıştır.

### 3.3. İstatistiksel Analizler

Deneme tesadüf bloklarına göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 10 adet meyve kullanılmıştır. Elde edilen bulgular; “Minitab” istatistik paket varyans analizine tabi tutulmuşlardır. Elde edilen veriler LSD çoklu karşılaştırma testine göre (p=0.05) değerlendirilmişlerdir.



Şekil 3.2. Meyve büyüklük ölçümü



Şekil 3.3. Meyve ağırlığı ölçümü



Şekil 3.4. Meyve et rengi ölçümü



**Şekil 3.5.** Meyve zemin rengi ölçümü



**Şekil 3.6.** Meyve eti sertliği ölçümü

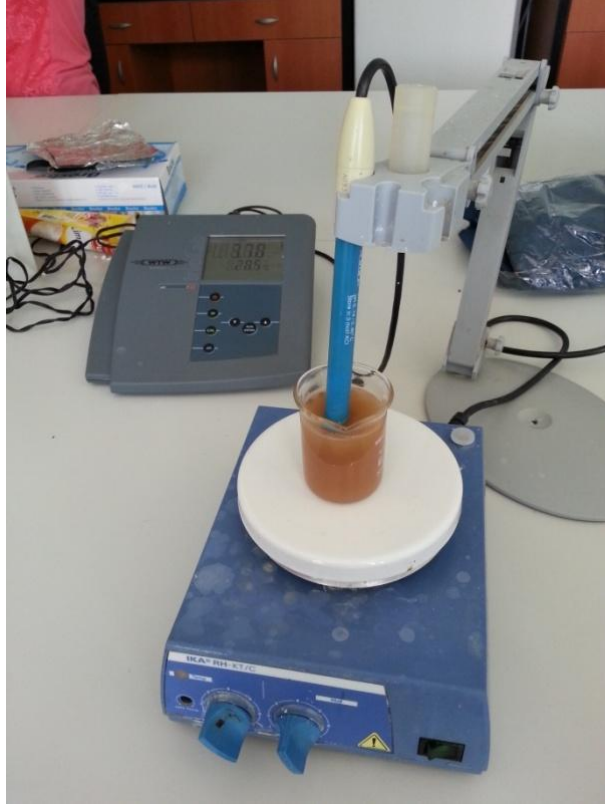


Şekil 3.7. Refraktometre ile SÇKM ölçümü



Şekil 3.8. Nişasta dağılımı ölçümü





**Şekil 3.9.** Meyve suyu pH ölçümü



**Şekil 3.10.** Titr edilebilir asitlik ölçümü



Şekil 3.11. Toplam fenolik analizinde örneklere Folin-Ciocalteu eklenmesi



Şekil 3.12. Meyvelerin soğuk hava deposundaki görünümü



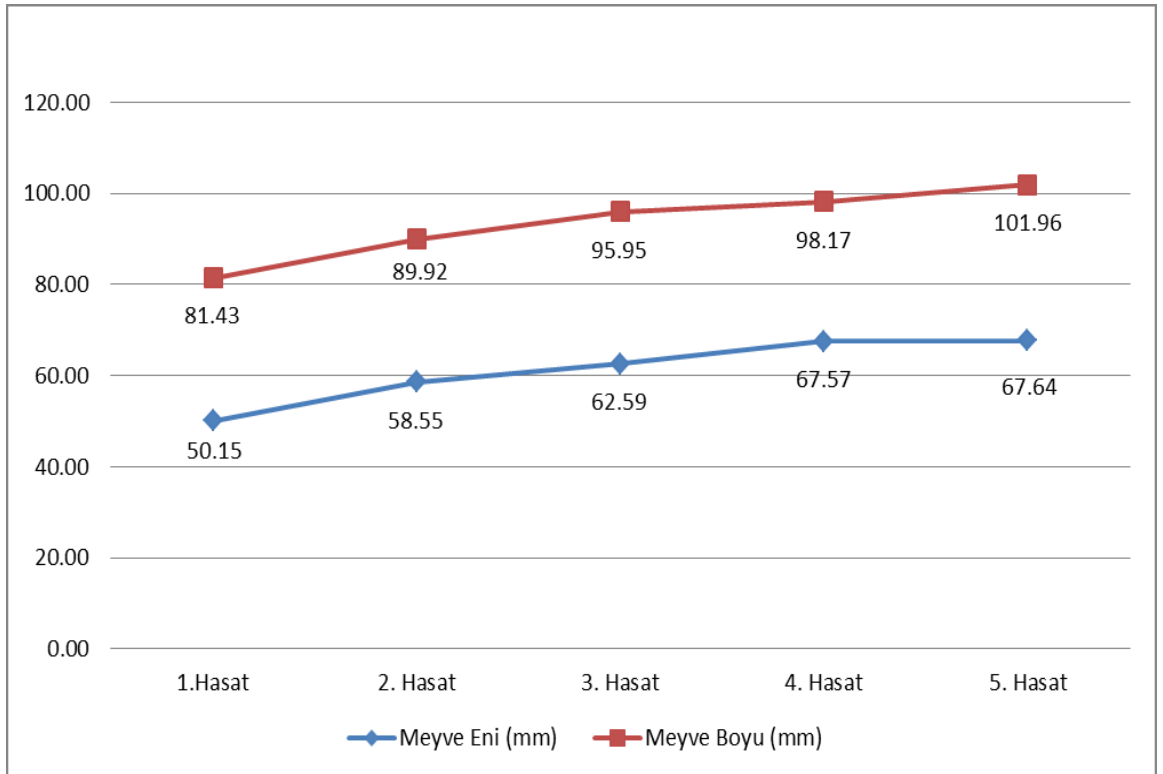
## BÖLÜM 4

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 4.1. Hasat Olumu Çalışmaları

##### 4.1.1. Meyve büyüklüğü

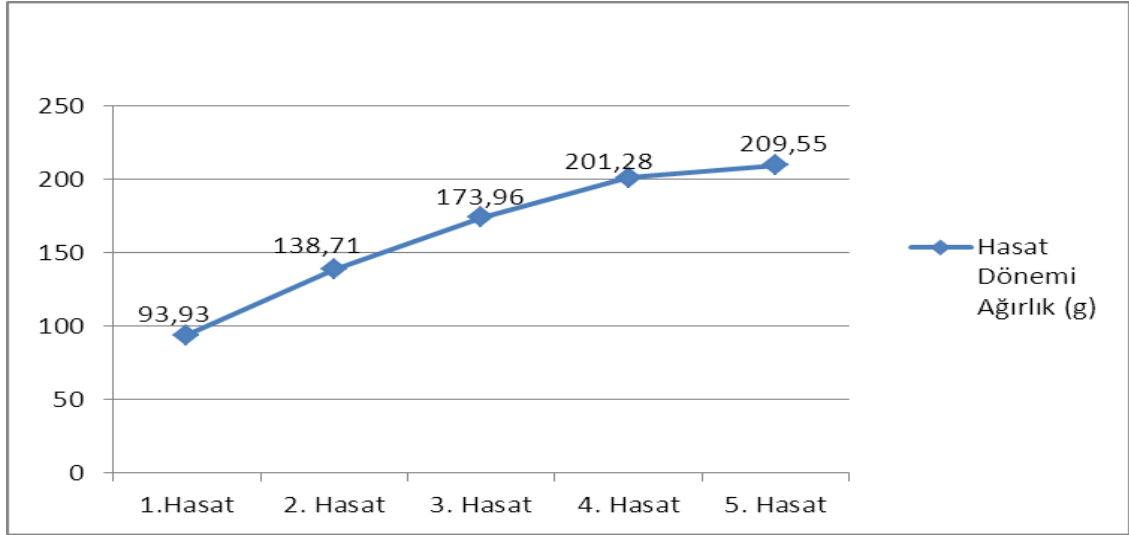
Meyveler, meyve büyüklüğü açısından değerlendirildiğinde hasat zamanının ilerlemesiyle paralel olarak artış göstermiştir. Ancak 4. hasattan sonraki değerlerde yavaş bir ilerleme görülmüştür. Hasat zamanlarına göre meyve en değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. 1. hasatta 50.14 mm olan meyve eni, 5. hasatta 67.64 mm'ye ulaşmıştır. Farklı hasat zamanlarında meyve boylarında da sürekli bir artış görülmüştür. 1. hasatta 81.43 mm olan meyve boyu 5. hasatta 101.96 mm seviyesine gelmiştir. İstatistiksel açıdan 2. ve 3. hasatlar arasında fark bulunamamıştır. Ayrıca 3., 4. ve 5. hasatlarda aynı grup içinde bulunmuştur (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).



**Şekil 4.1.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve eni (mm) ve boyu (mm)’nda meydana gelen değişimler

#### 4.1.2. Meyve ağırlığı

Hücre bölünmesinin hızla devam ettiği dönemde meyve büyüklüğünün artışına paralel olarak meyve ağırlığı da önemli düzeyde artmıştır. Başlangıçta 93.93 g ağırlığa sahip meyveler 5. Hasat döneminde 209.5 g ağırlığa ulaşmıştır. Ancak 4. ve 5. hasat dönemlerinde ağırlık artışı yönünden istatistiksel anlamda önemli bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.1, Şekil 4.2).



**Şekil 4.2.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve ağırlığında meydana gelen değişimler

**Çizelge 4.1.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde en (mm), boy (mm), ağırlık (g) değerlerinde saptanan farklılıklar

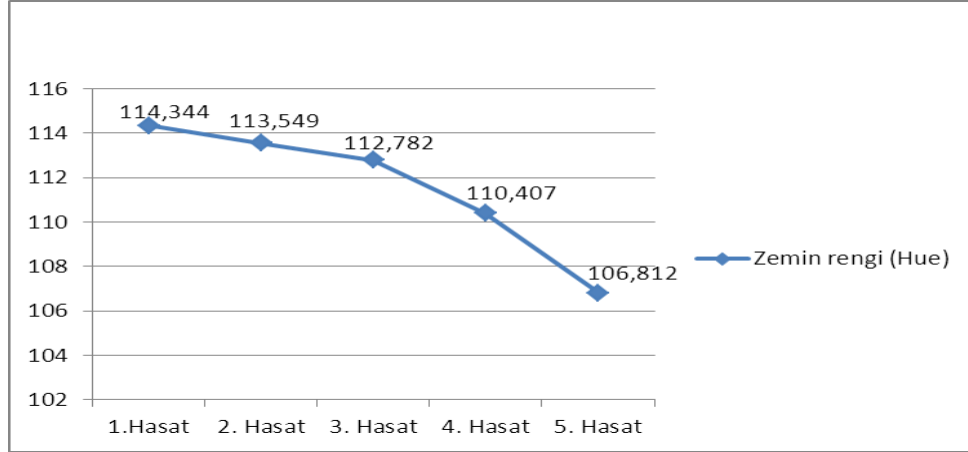
Hasat Dönemi	İncelenen Özellik		
	En (mm)	Boy (mm)	Ağırlık (g)
1.Hasat	50.148 ± 2.067 d	81.43± 3.51 c	93.93 ± 3.26 d
2. Hasat	58.545 ± 0.467 c	89.92 ± 0.96 b	138.71 ± 5.71 c
3. Hasat	62.588 ± 1.139 b	95.95 ± 1.76 ab	173.96 ± 8.33 b
4. Hasat	67.572 ± 1.058 a	98.17 ± 2.72 a	201.28 ± 6.63 a
5. Hasat	67.643 ± 2.045 a	101.96 ± 1.75 a	209.55 ± 14.18 a

#### 4.1.3. Meyve zemin rengi (Hue)

Meyve zemin rengi yeşilden sarıya dönerek 5. hasatta hue değeri 106.8 (açık sarı) olarak belirlenmiştir. Meyvenin olgunlaşmasıyla zemin rengi yeşilden açık sarıya doğru açılma gerçekleşmiş ve bu değişim istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Meyve zemin renkleri 1. hasatta 114.3 olarak belirlenmiş, bu değer 5. hasatta 106.8 değerine

düşmüştür (Çizelge 4.2, Şekil 4.3). Büyüme-gelişme döneminde sıcaklık artışı olgunlaşmayı hızlandırmaktadır. Meyvelerde Hasat olgunluğu için zemin rengi tespiti oldukça önemli bir parametredir (Karaçalı, 2012).

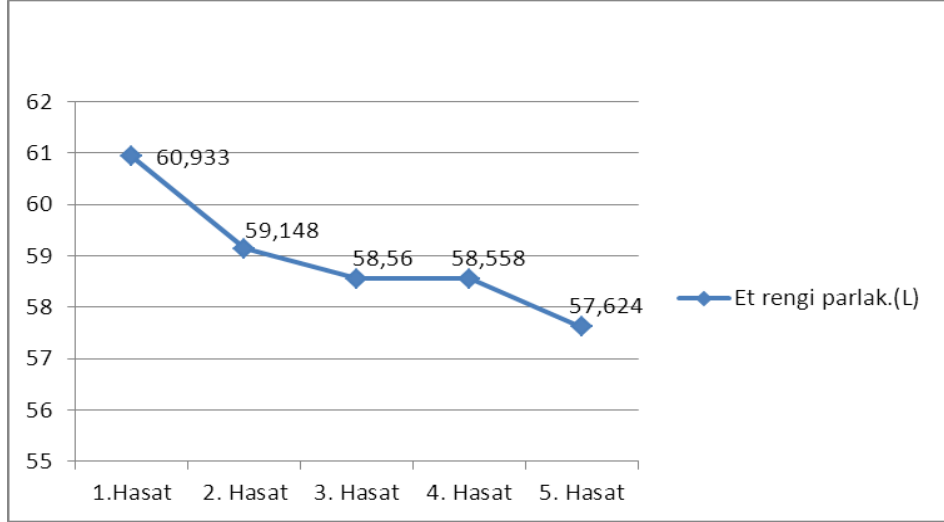
Deveci armut çeşidinde yapılan bir çalışmada zemin rengi değeri (Hue) 1. hasatta 114.3 değerindeyken hasat zamanının ilerlemesiyle, çalışmamıza paralel olarak sürekli bir düşüş göstermiş ve 5. hasat döneminde 103.4 değerini almıştır (Şen ve Ünal, 2009).



**Şekil 4.3.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve zemin rengi değerlerinde meydana gelen değişimler

#### 4.1.4. Meyve eti parlaklığı (L)

Meyve eti parlaklığı 1. hasatta 60.93 olarak bulunmuş, diğer hasatlarda zamanla bir renk açılması görülmüştür. Ancak 2., 3., 4. ve 5. hasat dönemleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı ( $p>0.05$ ) tespit edilmiştir. 5. hasatta meyve eti parlaklığı 57.62 değerine düşmüştür (Çizelge 4.2, Şekil 4.4).

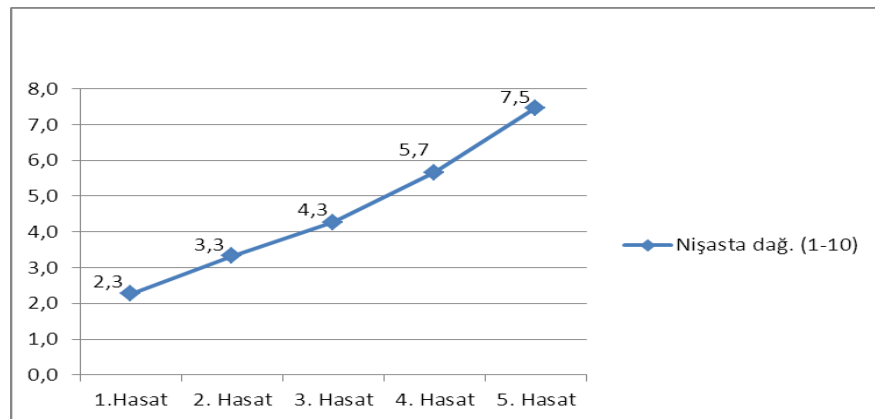


**Şekil 4.4.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve et rengi (L) parlaklığı değerlerinde meydana gelen değişimler

#### 4.1.5. Nişasta dağılımı

Nişasta dağılımı açısından her bir hasat dönemi istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. Hasat dönemi ortalamaları; 1. hasatta 2.26, 2. hasatta 3.33, 3. hasatta 4.26, 4. hasatta 5.66 ve 5. hasatta 7.46 seviyesine ulaşmıştır (Çizelge 4.2, Şekil 4.5). Nişasta dağılımı oranındaki artış, meyvenin içeriğindeki nişastanın olgunlaşmayla şekere dönüşmesini ifade etmektedir (Şekil 4.6).

Özelkök ve ark. (1995) deveci armut çeşidinde farklı hasat zamanlarına bağlı olarak hasat zamanının ilerlemesiyle nişasta açılmaları olduğunu saptamışlardır. İlk hasatta 2.3 olan değer son dönem olan 7. hasatta 8.3 değerini almıştır.



**Şekil 4.5.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve nişasta dağılımı değerlerinde meydana gelen değişimler



**Şekil 4.6.** “Santa Maria” armut çeşidinde 1. hasat zamanı nişasta dağılımı (a), ve 5. hasat zamanı nişasta dağılımı (b)

**Çizelge 4.2.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde zemin rengi (Hue), et rengi parlaklığı (L), nişasta dağılımı (1-10) değerlerinde saptanan farklılıklar

Hasat Dönemi	İncelenen Özellik		
	Zemin rengi (Hue)	Et rengi parlak.(L)	Nişasta dağ. (1-10)
1.Hasat	114.344 ± 0.273 a	60.933 ± 0.862 a	2.2667 ± 0.2309 e
2. Hasat	113.549 ± 0.182 b	59.148 ± 0.893 b	3.3333 ± 0.1155 d
3. Hasat	112.782 ± 0.034 c	58.560 ± 0.286 b	4.2667 ± 0.1155 c
4. Hasat	110.407 ± 0.219 d	58.558 ± 0.477 b	5.6667 ± 0.1528 b
5. Hasat	106.812 ± 0.138 e	57.624 ± 0.284 b	7.4667 ± 0.1155 a

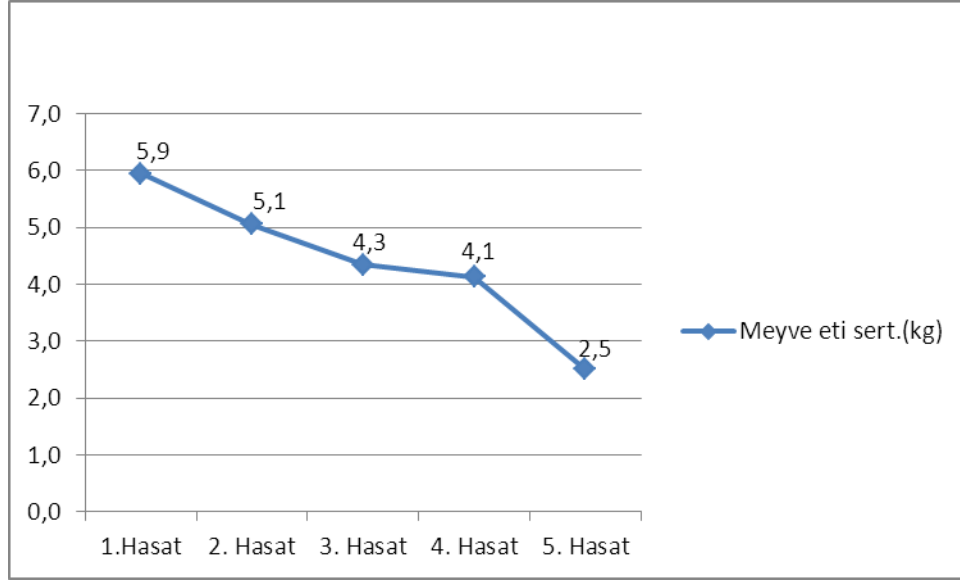
#### 4.1.6. Meyve eti sertliği

Meyve kalitesi ölçümünde oldukça önemli bir parametre olarak kabul edilen meyve eti sertliği değerleri değişimi, hasat zamanının ilerlemesiyle azalma göstererek 1. hasatta 5.9 (kg) iken 5. hasatta 2.5 (kg) değerine düşmüştür. 3. ve 4. hasat grubu istatistiksel anlamda aynı grupta yer alırken diğer hasat dönemleri farklı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.7).

Meyve eti sertliği çevre koşulları ve beslenme gibi faktörlere göre yıldan yıla değişiklik gösterebilir. Örneğin sıcak kurak koşullar bu değeri yükseltirken, serin ve nemli koşullar bu değerini düşmesine neden olur. Ayrıca aşırı azotlu gübreleme meyve büyüklüğünü artırıp meyve eti sertliğini düşürür. Meyve eti sertliğindeki azalma hücre ve hücreler arası boşlukların gelişimiyle, pektin ve hemiselülozun enzimlerle parçalanması sonucu hücre çeperinin direncini kaybetmesiyle açıklanır (Karaçalı, 2012).

Özelkök ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada deveci armut çeşidinde MES değerlerinde hasat zamanının ilerlemesiyle sertlik değerlerinin korunduğunu saptamışlardır. İlk hasatta 11.5 lb olan değer 4. hasatta 11 lb değerine düşmüştür.

Santa Maria armut çeşidinde yapılan bir çalışmada meyve eti sertliği 11-12 lb, nişasta seviyesi 5'i bulduğunda ve zemin rengi yeşili korduğunda en uygun hasat zamanı olduğunun sonucuna varılmıştır (Özelkök ve ark., 1987).

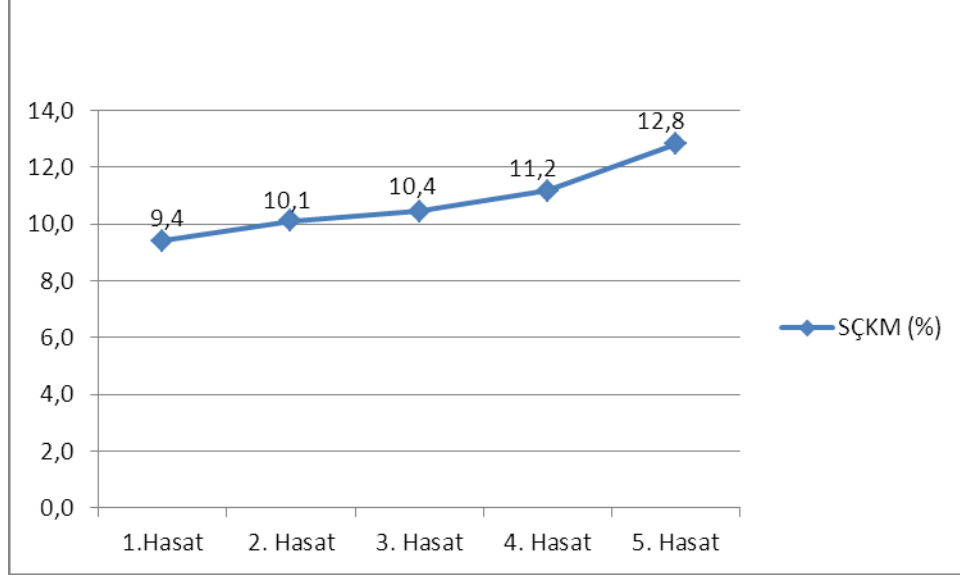


**Şekil 4.7.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve eti sertliği değerlerinde meydana gelen değişimler

#### 4.1.7. Suda çözüner kuru madde oranı

Meyve suyu, içeriğinde büyük oranda şeker barındırmaktadır ve bu oran olgunlaşmayla artış gösterir. Birçok meyve için SÇKM oranı önemli bir hasat kriteridir. Yapılan bu çalışmada tüm hasat dönemlerindeki değerler olgunluğun ilerlemesiyle artış göstermiştir. Bu artışın nişasta dağılımındaki nişastanın şekere dönüşmesiyle ilişkili olduğu görülmüştür. Ölçümler sonucunda 1. ve 2. hasat dönemi, 2. ve 3. hasat dönemi, 3. ve 4. hasat dönemi istatistiksel açıdan aynı grup içerisinde yer almıştır. En yüksek değerler 5. hasattaki meyvelerden elde edilmiştir. 1. hasat meyvelerinde SÇKM (%) 9.4 iken 5. hasatta 12.8'e yükselmiştir. Meyve eti sertliği ile suda çözüner kuru madde oranı arasında ters orantı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.8).

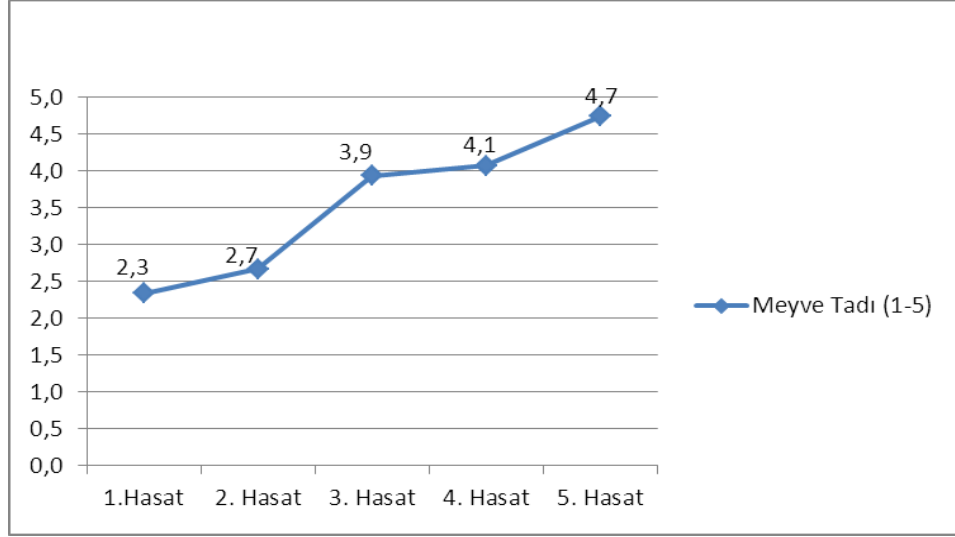
Ankara armut çeşidinde 7 farklı olgunluk düzeyinde hasat edilen meyvelerde SÇKM değerlerindeki değişim 1. hasattan (%10.7) 5. hasada (%12.7) kadar yükselme göstermiş ve daha sonra düşüş göstererek 7. hasatta %10.6 değerine gelmiştir (Çavuşoğlu, 2000).



**Şekil 4.8.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde suda çözümlü kuru madde değerlerinde meydana gelen değişimler

#### 4.1.8. Meyve tadı

Suda çözümlü kuru madde, meyve eti sertliği, titre edilebilir toplam asitlik değerleri genel olarak yeme olumu hakkında bilgi vermektedir. Yapılan bu çalışmada meyve tadı değerlendirmesi açısından 1. hasat döneminde 2.3 olan değer 5. hasatta 4.7’ye ulaşmıştır. 5. hasattaki meyvelerin tat, aroma, lezzet ve görünüş açısından en iyi özellikte olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. 1. ve 2. hasat dönemindeki meyveler arasındaki istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.9).



**Şekil 4.9.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde meyve tad değerlerinde meydana gelen değişimler

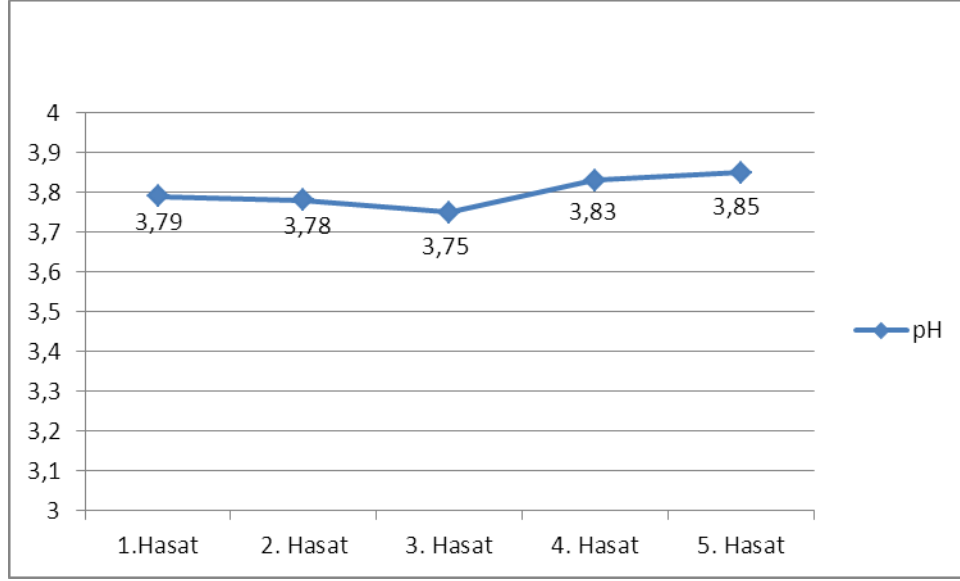
**Çizelge 4.3.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde meyve eti sertliği (kg), SÇKM (%), meyve tadı (1-5) değerlerinde saptanan farklılıklar

Hasat Dönemi	İncelenen Özellik		
	Meyve eti sert.(kg)	SÇKM (%)	Meyve Tadı (1-5)
1.Hasat	5.9492± 0.1620 a	9.422 ± 0.524 d	2.3333 ± 0.2309 c
2. Hasat	5.0595 ± 0.0959 b	10.122 ± 0.081 cd	2.6667 ± 0.2309 c
3. Hasat	4.3468 ± 0.0781 c	10.444 ± 0.320 bc	3.9333 ± 0.4163 b
4. Hasat	4.1278 ± 0.2595 c	11.170 ± 0.214 b	4.0667 ± 0.2309 ab
5. Hasat	2.5103 ± 0.2332 d	12.821 ± 0.543 a	4.7333 ± 0.1155 a

#### 4.1.9. pH değeri

Meyve suyu pH'sı doğrudan bir hasat ölçütü olarak kullanılmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada da hasat ölçütü olarak değerlendirilmemiştir. Ancak titre edilebilir asitlik ile pH değeri kombinasyonu meyve kalitesi ve hasat zamanı tahmininde yol gösterici özelliktedir. 1. hasattan 3. hasata kadar azalan pH değeri 4. hasatta önemli düzeyde yükselerek 5. hasatta en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.10).



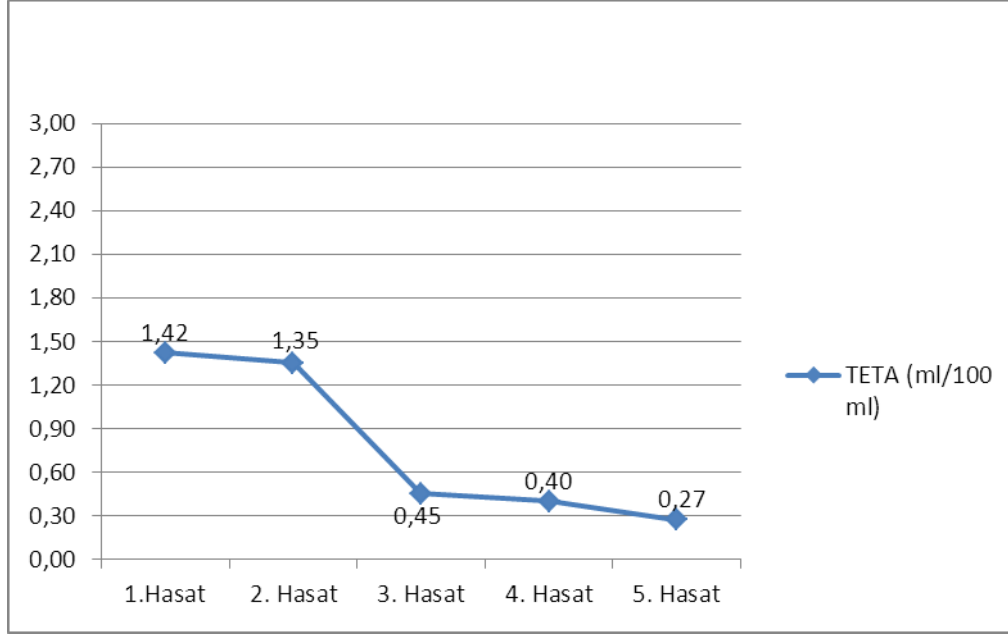


**Şekil 4.10.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde pH değerlerinde meydana gelen değişimler

#### 4.1.10. Titre edilebilir toplam asitlik miktarı

Hasat zamanının ilerlemesiyle titre edilebilir toplam asitlik değerleri arasında her hasat zamanı için istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmuştur. 3. hasatta 1. ve 2. hasat dönemlerine göre önemli oranda düşüş görülmüş ve bu düşüş 4. ve 5. hasat dönemlerinde de devam etmiştir. 1. hasat döneminde 1.42 olan titre edilebilir toplam asitlik miktarı ilerleyen dönemlerde azalarak 3. hasat döneminde 0.45 ve 5. hasat döneminde de 0.27 olarak saptanmıştır. Ayrıca titre edilebilir toplam asitlik değerleri ile suda çözünebilir kuru madde oranları arasında hasat zamanlarının ilerlemesine bağlı olarak ters orantı görülmüştür (Çizelge 4.4, Şekil 4.11).

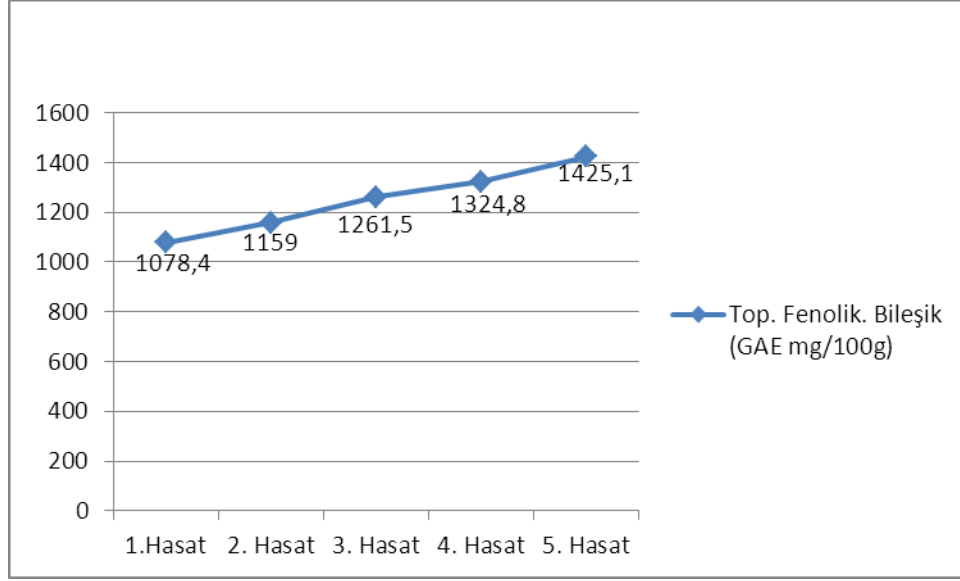
1997 yılında Malatya armut çeşidinde yapılan çalışmada TETA değerlerinde hasat zamanının ilerlemesiyle düşüşler olduğu gözlenmiştir. İlk hasatta 0.47 olan değer 7. hasatta 0.21 seviyesine inmiştir (Çavuşoğlu, 2000).



**Şekil 4.11.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde TETA değerlerinde meydana gelen değişimler

#### 4.1.11. Toplam fenolik bileşik

Fenolik bileşikler meyve ve sebzelerde kendine has aroma, tat, koku ve renk bileşenlerini oluşturan ikincil metabolitlerdir. Fenolik maddelerin istenen düzeyde olması meyvelerin yeme kalitesi hakkında bilgi verir ve hasat zamanı ilerledikçe artış gösterir. Yapılan bu çalışmada hasat döneminin ilerlemesiyle fenolik bileşik miktarı yükselmiştir. En düşük değerleri 1078.4 mg/100g olan 1. hasat dönemi ile 1159 mg/100g değerinde olan 2. hasat dönemi olarak istatistiksel açıdan bu iki hasat dönemi aynı grupta yer almaktadır. 3. hasatta 1261.5 mg/100g ve 4. hasatta 1324.8 mg/100g değerini alan hasat dönemleri de diğer hasat zamanlarından farklı olarak aynı grup içerisinde yer almaktadır. En yüksek değer ise istatistiksel açıdan diğer hasat dönemlerinden farklı olarak 5. hasat dönemi olmuştur (Çizelge 4.4, Şekil 4.12).



**Şekil 4.12.** Farklı hasat zamanlarına göre “Santa Maria” armut çeşidinde toplam fenolik bileşik değerlerinde meydana gelen değişimler

**Çizelge 4.4.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde meyve eti sertliği (kg), SÇKM (%), meyve tadı (1-5) değerlerinde saptanan farklılıklar

Hasat Dönemi	İncelenen Özellik		
	TETA (ml/100 ml)	pH	Top. Fenolik. Bileşik (GAE mg/100g)
1.Hasat	1.423 ± 0.0034 a	3.79 ± 0.010 b	1078.4 ± 37.7 c
2. Hasat	1.351 ± 0.0016 b	3.78 ± 0.010 bc	1159.0 ± 42.1 c
3. Hasat	0.452 ± 0.0009 c	3.75 ± 0.020 c	1261.5 ± 45.9 b
4. Hasat	0.400 ± 0.0006 d	3.83 ± 0.005 a	1324.8 ± 19.2 b
5. Hasat	0.273 ± 0.0012 e	3.85 ± 0.020 a	1425.1 ± 1.2 a

## 4.2. Depolama Çalışmaları

### 4.2.1. Ağırlık kaybı

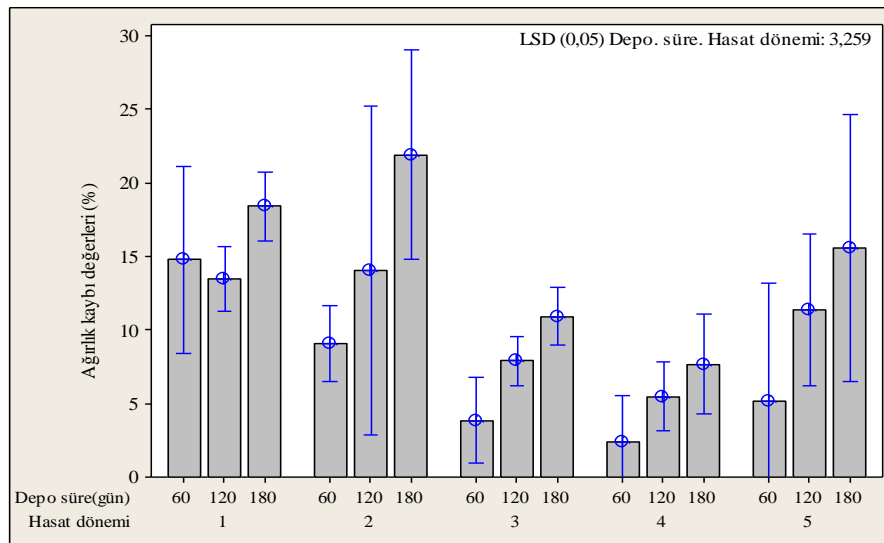
Erken hasat edilen meyvelerde hücre yapıları büyümelerini tamamlamadıkları için hücre bölünmesinin çok hızlı gerçekleşmesi sonucu solunum hızı da yüksek seyretmektedir. Erken hasatta meyvelerde kabuk yapısında tam anlamıyla oluşmadığı için su kaybı artışı dolayısıyla da yüksek oranda ağırlık kaybı oluşmaktadır. Geç hasatta ise olgunlaşma ile beraber hücre çeperlerindeki sızıntı değeri artmaktadır bu sızıntı artışı da meyvelerde ağırlık kaybına neden olmaktadır (Karaçalı, 2012).

Hasat dönemlerine göre elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ağırlık kaybı ortalamaları açısından 1. ve 2. hasatta önemli kayıplar oluştuğu görülmüştür. 1. hasatta

%15.5 oranında olan ağırlık kaybı 2. hasat döneminde 14.9 oranında olmuş ve istatistiksel açıdan aralarında önemli bir fark bulunmamıştır. 5. hasat döneminde ise ağırlık kaybı %10.6 seviyesinde bulunmuştur. En iyi sonuçlar 3. hasatta %7.5 iken 4. hasatta ise %5.1 oranında bulunmuştur ve aralarında istatistiki bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre erken ve geç hasat dönemlerinin meyvelerde önemli oranda ağırlık kaybına neden olduğu saptanmıştır.

Ağırlık kaybı değerleri, depolama sürelerinde elde edilen verilerin ortalamalarına göre karşılaştırıldığında; 60 gün sonunda %6.9 120 gün sonunda %10.4 180 gün sonunda ise %13.36 oranında kayıp oluştuğu belirlenmiştir. İstatistiksel açıdan karşılaştırıldığında 120 gün ve 180 gün depolama arasındaki fark önemsiz, 60 gün ve 120 gün depolama arasındaki fark ise önemli bulunmuştur (Şekil 4.13).

Ağırlık kaybı ile ilgili bulgularımıza paralel olarak 2004 ve 2005 yıllarında tüysüz beyaz şeftalide yapılan bir çalışmada, 2004 yılı için en fazla ağırlık kaybı 5. hasat döneminde görülmüş ve bunu 1. hasat ve 2. hasat dönemleri takip etmiştir. 4. hasat dönemi ise ağırlık kaybının en az oranda gerçekleştiği dönem olarak saptanmıştır. Hasat zamanının depolama ile olan korelasyonu incelendiğinde ise 1., 2. ve 5. hasat dönemlerine ait meyvelerde 4 ve 6 hafta depolama uygulaması ile ağırlık kaybının oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Beklenildiği ölçüde erken ve geç hasat dönemleri üzerinde ağırlık kayıpları yüksek bulunmuştur (Kaynaş ve ark., 2005).



**Şekil 4.13.** “Santa Maria” armut çeşidinde farklı hasat dönemlerine göre depolama süresince görülen ağırlık kaybı (%) oranı

#### 4.2.2. Meyve zemin rengi (Hue)

Santa Maria çeşidine ait meyveler için meyve zemin rengi (Hue açısı) kapsamında; depolama süresi ve hasat dönemlerinde gerçekleşen renk değişimi üzerinde önemli düzeyde ( $p<0.05$ ) etkili bir faktör olmuştur.

Depolama süresindeki artış zemin renginde yeşil-sarı renkten (112.11) koyu sarıya (96.87) doğru yönelişi meydana gelmiştir. Hasat dönemlerinde ise yine meyve zemin rengi üzerinde önemli düzeyde ( $p<0.05$ ) etkili olurken; özellikle 1. hasat dönemi ile 5. hasat dönemi arasında fark oldukça belirgindir. Bununla birlikte yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda hasat dönemlerinin depolama süreleriyle ilgisi olduğu tespit edilmiştir. 1. hasat döneminde 0. gün en yüksek zemin rengi değeri elde edilirken 4. dönemde hasat edilen meyvelerin 180. gününde en düşük zemin rengi değeri ölçülmüştür (Çizelge 4.5).

Benzer sonuçlar Şen ve Ünal, (2009)'nın "Deveci" armut çeşidinde yapmış oldukları çalışma ile de alınmıştır. Bu çalışmada hasat zamanının ve depolama süresinin ilerlemesi ile meyve zemin rengi yeşilden sarıya dönmüştür ancak yeşil rengin tam olarak kaybolmadığını belirtmişlerdir.

**Çizelge 4.5.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş "Santa Maria" armut çeşidinde depolama süresince meyve zemin renginde (Hue) görülen değişimler

Hasat Dönemi	Depolama süresi (Gün)				Hasat Dönemi Ortalaması
	0	60	120	180	
1. Hasat	114.01 A	108.89 D	102.04 G	100.48 H	106.35 a
2. Hasat	113.78 A	110.21 C	102.47 FG	98.25 İJ	106.18 a
3. Hasat	113.55 AB	106.52 E	98.94 İ	95.97 KL	103.74 b
4. Hasat	112.41 B	108.23 D	97.03 JK	94.72 M	103.10 c
5. Hasat	106.81 E	103.31 F	96.17 K	94.91 LM	100.3 d
Depo. Süre. Ort.	112.11 a	107.43 b	99.33 c	96.87 d	
LSD (0.05)	0.5532				0.6185

LSD (0.05) Hasat dönemi\* Depolama süresi: 1.237. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



**Şekil 4.14.** “Santa Maria” armut çeşidinde 1. hasat meyvelerinin hasat dönemindeki meyve zemin rengi görünümü (a) ve 5. hasat 180 gün depolama sonundaki meyve zemin rengi görünümü (b).

#### 4.2.3. Meyve eti parlaklığı (L)

Çalışma süresince elde edilen meyve eti parlaklığı (L) kapsamında; depolama süresi ve hasat dönemlerinde gerçekleşen parlaklık değişimi üzerinde önemli düzeyde ( $p<0.05$ ) etkili bir faktör olmuştur.

Depolama süresindeki artış meyve eti parlaklığını düşürmüştür. Yine hasat dönemleri, meyve eti parlaklığı üzerinde önemli düzeyde ( $p<0.05$ ) etkili olmuştur. Bununla birlikte yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda hasat dönemlerinin depolama süreleriyle ilgisi olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). 1. hasat döneminde 0. gün depolama süresinde en parlak meyve etine (69.541) sahip olmasına rağmen 5. dönemde hasat edilen meyvelerin 180. depolama gününde en düşük et parlaklığı değeri (53.127) ölçülmüştür (Çizelge 4.6).

Yaptığımız çalışmaya paralel olarak “Eşme” ayva çeşidinde ölçülen meyve eti parlaklığı değerleri hasat süresinin ve depolama süresinin uzamasıyla önemli derecede düşüş göstermiştir (Akgündoğdu, 2010).

**Çizelge 4.6.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince meyve eti parlaklığı (L) görülen değişimler

Hasat Dönemi	Depolama süresi (Gün)				Hasat Dönemi Ortalaması
	0	60	120	180	
1. Hasat	69.541 A	61.011 C	59.596 CDE	59.155 DE	62.326 a
2. Hasat	65.721 B	58.98 E	58.597 EF	58.503 EF	60.45 b
3. Hasat	60.633 CD	59.20 DE	58.893 E	58.56 EF	59.329 c
4. Hasat	59.577CDE	59.148 DE	58.109 EF	57.328 F	58.54 d
5. Hasat	58.675 EF	58.191 EF	58.253 EF	53.127 G	57.062 e
Depo. Süre. Ort.	62.835 a	59.306 b	58.69 b	57.335 c	0.774
LSD (0.05)	0.6923				

LSD (0.05) Hasat dönemi\* Depolama süresi: 1.548. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

#### 4.2.4. Meyve eti sertliği

Meyve eti sertliği olgunlaşma ile hücreslerde gerçekteşen biyokimyasal olaylar sonucunda azalma göstermektedir. Yani depolama süresinin gereğinden fazla sürmesi MES değerlerini düşürmektedir. Kalite parametreleri açısından dokusu gereğinden fazla yumuşamış meyveler istenmeyen özelliktedir. Kalitenin korunması için meyve eti sertliğinin düşüşü en az seviyede olmalıdır. Yapılan bu çalışmada; meyve eti sertliği değerleri tüm hasat zamanlarında önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Hasat döneminin ilerlemesi meyve eti sertliğinin azalmasına sebep olmuştur. Her depolama süresi ortalaması düzenli bir azalma göstermiştir ve her biri istatistiksel anlamda ayrı bir grup içerisinde toplanmıştır. Hasat dönemi ortalamaları açısından meyve eti sertliği 1. hasat döneminde 5.2 kg, 2. hasat döneminde 4.4 kg, 3. hasat döneminde 3.8 kg, 4. hasat döneminde 3.4 kg, 5. hasat döneminde 2.9 kg olarak bulunmuştur. Depolama süresi ortalamaları olarak değerlendirildiğinde hasat döneminde alınan meyvelerde meyve eti sertliği 4.6 kg, 60 gün sonunda 4.2 kg, 120 gün sonunda 3.9 kg, 180 gün sonunda 3.2 kg bulunmuştur. Meyve eti sertliklerinde 1. ve 2. hasatta depolama süresince çok fazla düşüş olmamasına rağmen 3., 4. ve 5. hasattan itibaren 120 gün depolamadan sonra önemli düzeyde düşüş görülmüştür (Çizelge 4.7).

Eşme ayva çeşidinde yapılan bir çalışmada 3 farklı hasat zamanı için farklı sürelerle depolanan meyvelerin MES değerleri incelenmiştir. İlk hasat zamanının başlangıç döneminde 13.6 kg olan MES değeri 60 gün depolamadan sonra 13.1 kg'a, 120 gün depolama süresi sonunda 12.8 kg'a, 180 gün depolama süresi sonunda ise 12.2 kg'a düşmüştür. Depolamanın 60. gününden sonra MES değerlerinde önemli bir düşüş gerçekteşmiştir. İkinci hasat zamanı değerleri de bunlara paralellik göstermiştir fakat son hasat dönemine ait meyvelerde MES değerleri 10.6 kg'a düşmüştür (Akgündoğdu, 2010). Yaptığımız çalışmada da bu çalışmaya benzer şekilde hasat zamanı ve depolamanın ilerlemesiyle MES değerleri düşüş göstermiştir. Yine ABD koşullarında Red Delicious elma çeşidi için 7.4 kg'dan düşük meyve eti sertliği özelliğindeki meyvelerin 5 aydan fazla depolanamayacağı daha uzun süreli depolama için 7.7 kg-9.9 kg'lık meyve eti sertliği özelliği gerektiğini bildirmişlerdir (Ryall ve Pentzer, 1982).

**Çizelge 4.7.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince meyve eti sertliğinde (Kg) görülen değişimler

Hasat Dönemi	Depolama süresi (Gün)				Hasat Dönemi Ortalaması
	0	60	120	180	
1. Hasat	5.9492 A	5.1786 AB	5.1135 AB	4.6976 BC	5.2347 a
2. Hasat	5.0595 AB	4.5405 BCD	4.1143 BCD	4.0976 BCD	4.4530 b
3. Hasat	4.3468 BCD	4.1159 BCD	4.2540 BCD	2.5484 EF	3.8163 c
4. Hasat	4.1278 BCD	4.0016 BCD	3.6151 CDE	2.2063 F	3.4877 d
5. Hasat	3.7270 CDE	3.3802 DEF	2.5103 EF	2.3016 F	2.9798 e
Depo. Süre.Ort.	4.6421 a	4.2433 b	3.9214 c	3.1703 d	0.1215
LSD (0.05)	0.1086				

LSD (0.05) Hasat dönemi\* Depolama süresi: 1.237. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

#### 4.2.5. Suda çözünür kuru madde oranı

Meyve olgunluğunun belirlenmesi açısından suda çözünür kuru madde oranı hasat ölçütü olarak oldukça önemlidir.

Suda çözünür kuru madde oranı (SÇKM) değerleri tüm hasat zamanlarında önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Hasat döneminin ilerlemesi SÇKM değerlerinin artmasına neden olmuştur. Her depolama süresi ortalaması düzenli bir artış göstermiştir ve her biri istatistiksel anlamda ayrı bir grup içerisinde toplanmıştır. Hasat dönemi ortalamaları açısından SÇKM 1. hasat döneminde %9.7, 2. hasat döneminde %10.41, 3. hasat döneminde %10.86, 4. hasat döneminde %11.21, 5. hasat döneminde %11.71 olarak bulunmuştur. Depolama süresi ortalamaları olarak değerlendirildiğinde hasat döneminde alınan meyvelerde SÇKM değerleri %10.38, 60 gün sonunda %10.71, 120 gün sonunda %10.77, 180 gün sonunda %11.28 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

SÇKM değerlerinde hasat dönemleri ile depolama süreleri arasında ilişki olduğu hesaplanmış olup özellikle 5. hasat döneminde toplanan meyvelerin 180. gün sonunda elde edilen değerlerinin başlangıç dönemi ile önemli artış olduğu gözlenmiştir. SÇKM değerleri 1. ve 2. hasatta depolama süresince çok fazla artış olmamasına rağmen 3. hasat döneminde 120. günde optimal değeri verdiği söylenebilmektedir.

Deveci armut çeşidinde yapılan bir çalışmada SÇKM değerleri ölçülmüştür. diğer armut çeşitlerine oranla daha sert bir tekstüre sahip olan Deveci armut çeşidi başlangıçta %14 SÇKM değerine sahip iken 7-8 ay depolama sonunda yine bu değeri korumuştur (Özelkök ve ark., 1995). Bir diğer çalışmada (Kaynaş, 1987) Yalova bölgesinde 1. hasada



ait elmalarda SÇKM oranı %9.7 iken 3 depolama sonunda %13.1'e yükselmiş, 6 ay sonunda %13.6 olmuştur. Son hasatta ise aynı depolama sürelerinde SÇKM değerleri %10.9 seviyesinden başlayarak %15.5 oranına ulaşmıştır. Yaptığımız bu çalışmada da daha önce yapılan farklı çalışmalarda olduğu gibi hasat ve depolama süresinin ilerlemesi ile SÇKM değerleri yükseliş göstermiştir.

**Çizelge 4.8.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince SÇKM oranlarında (%) görülen değişimler

Hasat Dönemi	Depolama süresi (Gün)				Hasat Dönemi Ortalaması
	0	60	120	180	
1. Hasat	9.422 L	9.903 JKL	9.657 KL	9.925 JKL	9.727 e
2. Hasat	10.122 IJK	10.111 IJK	10.830 E..H	10.574 GHI	10.409 d
3. Hasat	10.444 HIJ	11.026 D..G	10.643F...I	11.339 B...E	10.863 c
4. Hasat	10.872D..H	11.075 C..G	11.170 C..F	11.729 B	11.212 b
5. Hasat	11.029D..G	11.417 BCD	11.573 BC	12.821 A	11.710 a
Depo. Süre. Ort.	10.378 c	10.707 b	10.774 b	11.278a	0.2744
LSD (0.05)	0.2454				

LSD (0.05) Hasat dönemi\* Depolama süresi: 0.5487. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

#### 4.2.6. pH değeri

Meyve metabolizmasının hızı konusunda fikir veren pH değeri açısından, denemeden elde edilen değerler farklı hasat dönemleri için önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). 5. hasat dönemine gelene kadar meyve suyu pH değeri düzenli olarak artış göstermiş bununla birlikte 5. hasat döneminde en yüksek düzeye erişmiş ve 3. ve 4. hasat dönemi hariç (sırasıyla 3.85 ve 3.87) her biri istatistiksel anlamda ayrı bir grup içerisinde toplanmıştır.

Hasat dönemleri ortalamaları açısından meyve suyu pH değerleri 1. hasat döneminde 3.94; 2. hasat döneminde 3.90; 3. hasat döneminde 3.85; 4. hasat döneminde 3.87; 5. hasat döneminde 4.04 olarak bulunmuştur. Depolama süresi ortalamaları olarak değerlendirildiğinde hasat döneminde alınan meyvelerde meyve suyu pH değerleri 3.80, 60 gün sonunda 3.85, 120 gün sonunda 3.97, 180 gün sonunda 4.06 bulunmuştur (Çizelge 4.9). Çalışma sonucunda gerçekleştirilen istatistiksel analizler kapsamında meyve suyu pH'larının hasat dönemleri ve depolama süreleri ile karşılıklı etkileşime sahip olduğu gözlenmiştir.

Koyuncu ve Eren, (2005) yaptıkları bir çalışmada, yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz pH bulgularına benzer olarak “Rajka” elma çeşidinde muhafaza süresince pH değerlerinde bir dalgalanma olduğu belirlenmiş, muhafaza sonunda başlangıç değerlerine göre azalma olduğunu saptamışlardır. Farklı elma çeşitlerinde yapılan pH ölçümlerinde artış yerine genel anlamda azalış görülmüştür.

**Çizelge 4.9.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince meyve pH değerlerinde görülen değişimler

Hasat Dönemi	Depolama süresi (Gün)				Hasat Dönemi Ortalaması
	0	60	120	180	
1. Hasat	3.79 H	3.78 H	4.03 C	4.15 B	3.94 b
2. Hasat	3.78 H	3.83 G	3.94 E	4.05 C	3.90 c
3. Hasat	3.75 İ	3.83 G	2.83 G	4.00 D	3.85 d
4. Hasat	3.83 G	3.82 G	3.92 E	3.89 F	3.87d
5. Hasat	3.84 G	3.97 D	4.13 B	4.21 A	4.04 a
Depo. Süre. Ort.	3.80 d	3.85 c	3.97 b	4.06 a	0.0146
LSD (0.05)	0.013				

LSD (0.05) Hasat dönemi\* Depolama süresi: 0.0291. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

#### 4.2.7. Titre edilebilir toplam asitlik miktarı

Çalışma sonunda elde edilen verilere göre meyve sularına ait olan TETA miktarları tüm hasat zamanlarında önemli düzeyde farklılık göstermiştir ( $p<0.05$ ). 5. hasat dönemine gelene kadar meyve suyu TETA miktarı değeri hızlı bir düşüş göstermiş bununla birlikte 5. hasat döneminde en düşük düzeye erişmiş ve tüm hasat dönemleri her biri istatistiksel anlamda ayrı bir grup içerisinde toplanmıştır.

Hasat dönemleri ortalamaları açısından meyve suyu TETA miktarları 1. hasat döneminde en yüksek değer olan 0.53; 2. hasat döneminde 0.50; 3. hasat döneminde 0.48; 4. hasat döneminde 0.46; 5. hasat döneminde çok hızlı bir düşüş göstererek 0.31 olarak bulunmuştur. Depolama süresi ortalamaları olarak değerlendirildiğinde hasat döneminde alınan meyvelerde meyve suyu TETA miktarı 0.91 ile en yüksek değeri verirken; 60 gün sonunda çok hızlı bir düşüş göstererek 0.37; 120 gün sonunda 0.28, 180 gün sonunda 0.25 bulunmuştur (Çizelge 4.10). Çalışma sonucunda gerçekleştirilen istatistiksel analizler kapsamında meyve sularından elde edilen titre edilebilir toplam asitlik miktarlarının hasat dönemleri ve depolama süreleri ile karşılıklı ilişkide olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte özellikle 3. ve 4. hasat dönemlerinde 60 gün ile 120 gün ve 120 gün ile 180 gün arasında meydana gelen değişim dikkati çekmektedir.

Kalite parametreleriyle ilgili olan literatürlerde farklı elma çeşitlerinin muhafazasında titre edilebilir asit miktarı azalmasının pH değerini arttırdığı belirtilmiştir (Koyuncu ve ark., 1997).

Kaynaş, (1987) farklı elma çeşitlerinde yapmış olduğu bir çalışmada TETA değerlerinin ilk hasattan itibaren sürekli azalma gösterdiğini bildirmiştir. İlk ve ikinci hasat arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli oranda bulunmuştur. Yapmış olduğumuz bu çalışmada benzer sonuçları vermiştir.

**Çizelge 4.10.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince TETA değerlerinde görülen değişimler

Hasat Dönemi	Depolama süresi (Gün)				Hasat Dönemi Ortalaması
	0	60	120	180	
1. Hasat	1.1333 A	0.3831 G	0.313 H	0.2735 J	0.52573 a
2. Hasat	1.0533 B	0.3825 G	0.2933 İ	0.2701 J	0.49981 b
3. Hasat	0.980 C	0.416 F	0.2967 İ	0.2592 K	0.48799 c
4. Hasat	0.8533 D	0.4167 F	0.3008 Hİ	0.2701 J	0.46022 d
5. Hasat	0.5367 E	0.2544 K	0.2252 L	0.2182 L	0.30863 e
Depo. Süre. Ort.	0.911133 a	0.37054 b	0.28581 c	0.25822 d	0.0069
LSD (0.05)	0.0062				

LSD (0.05) Hasat dönemi\* Depolama süresi: 0.0138.. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

#### 4.2.8. Toplam fenolik bileşik

Çalışma sonunda elde edilen verilere göre meyve sularına ait olan toplam fenolik bileşen değerlerinin tüm hasat zamanlarında önemli düzeyde farklılık göstermiştir ( $p < 0.05$ ). 5. hasat dönemine gelene kadar meyve suyu fenolik değeri hızlı bir düşüş göstermiş bununla birlikte 5. hasat döneminde olgunluğun ilerlemesiyle yeniden yükselmiştir.

Hasat dönemleri ortalamaları açısından meyve sularının fenolik bileşik değerleri 1. hasat döneminde en yüksek değer olan 1263.0; 2. hasat döneminde 1259.7; 3. hasat döneminde 1227.3; 4. hasat döneminde 1200.9; 5. hasat döneminde ise hızlı bir yükseliş göstererek 1248.9 olarak bulunmuştur. Depolama süresi ortalamaları olarak değerlendirildiğinde hasat döneminde alınan meyvelerde meyve suyu fenolik bileşik değerleri 1098.4; 60 gün sonunda 1148.2; 120 gün sonunda hızlı bir yükseliş göstererek 1301.9, 180 gün sonunda 1411.3 bulunmuştur (Çizelge 4.11). Çalışma sonucunda gerçekleştirilen istatistiksel analizler kapsamında meyve sularının toplam fenolik bileşik

değerlerinin hasat dönemleri ve depolama süreleri ile karşılıklı ilişkide olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte özellikle 4. hasat dönemlerinde 120 gün depolamaya kadar oldukça iyi sonuç verdiği söylenebilir.

**Çizelge 4.11.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince toplam fenolik bileşik değerlerinde görülen değişimler

Hasat Dönemi	Depolama süresi (Gün)				Hasat Dönemi Ortalaması
	0	60	120	180	
1. Hasat	1079.4 İ	1138.5 FGH	1405.5 BC	1428.3 AB	1263.0 a
2. Hasat	1078.4 İ	1157.1 FG	1344.4 D	1458.9 A	1259.7 a
3. Hasat	1102.8 Hİ	1155.7 FG	1288.2 E	1362.4CD	1227.3 b
4. Hasat	1110.9 Hİ	1134.5 FGH	1176.8 F	1381.6 CD	1200.9 c
5. Hasat	1120.8 GHİ	1155.4 FG	1294.6 E	1425.1 AB	1248.9 ab
Depo. Süre. Ort.	1098.4 d	1148.2 c	1301.9 b	1411.3 a	21.66
LSD (0,05)	19.38				

LSD (0.05) Hasat dönemi\* Depolama süresi:43.32. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

#### 4.2.9. Meyve tadı

Çalışma sonunda tadım ekibi tarafından yapılan tadım testleri sonucunda elde edilen verilere göre meyvelerin tatları tüm hasat zamanlarında ve tüm depolama sürelerinde önemli düzeyde farklılık göstermiştir ( $p<0.05$ ). 5. hasat dönemine gelene kadar meyve tatları hızlı bir yükseliş göstermiş bununla birlikte 5. hasat döneminde olgunluğun aşırı ilerlemesiyle meyve tadı yeniden düşmeye başlamıştır.

Hasat dönemleri ortalamaları açısından meyve tatlarında gözlenen değerler 1. hasat döneminde en düşük değer olan 2.55; 2. hasat döneminde 3.00; 3. hasat döneminde 4.53; 4. hasat döneminde en yüksek değer olan 4.62 ve 5. hasat döneminde ise yeniden düşmeye başlayarak 3.85 olarak bulunmuştur. Depolama süresi ortalamaları olarak değerlendirildiğinde hasat döneminde alınan meyvelerin tatları 3.81; 60 gün sonunda 3.95; 120 gün sonunda 3.64 ve 180 gün sonunda 3.44 bulunmuştur (Çizelge 4.12). Çalışma sonucunda gerçekleştirilen istatistiksel analizler kapsamında meyvelerin tat değerleri hasat dönemleri ve depolama süreleri ile karşılıklı ilişkide olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte özellikle 3. ve 4. hasat dönemlerinde 120 gün ve 180 gün depolamalarda muhafaza süresine göre olgunluğun ve tatlanmanın iyi sonuçlar verdiğini söyleyebiliriz.

Özüpek, (2010) bazı elma çeşitlerinde yaptığı araştırmada depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak meyvelerde görünüm özelliklerinin düşüş gösterdiğini belirtmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada da tadım testi puanlarına göre depolama süresinin uzamasıyla önemli oranda düşüşlerin olduğu saptanmıştır.

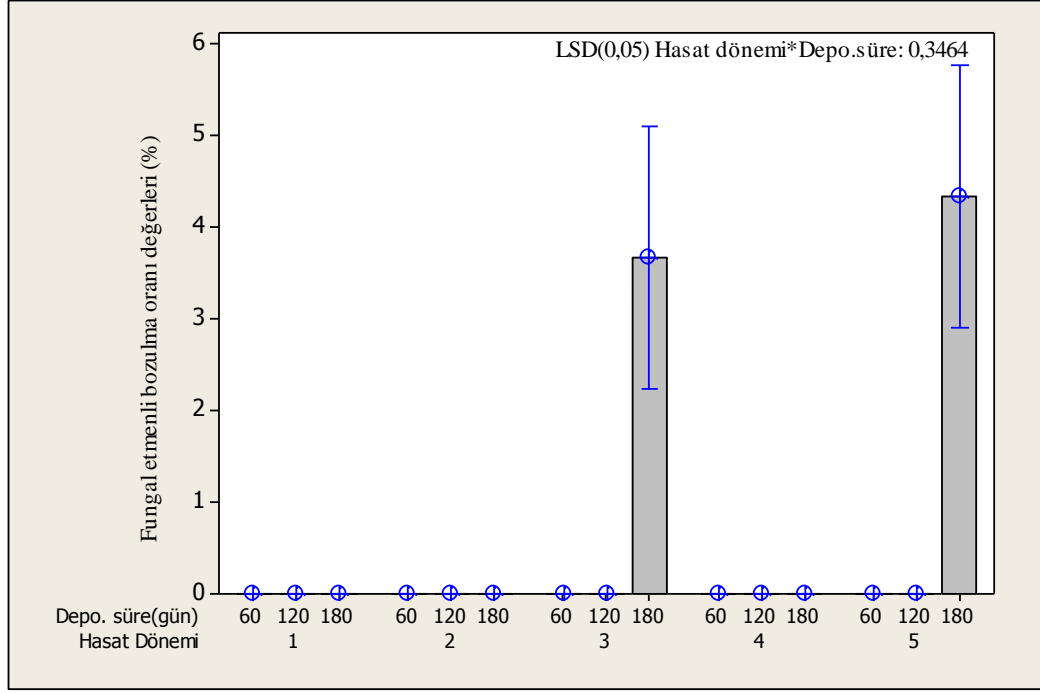
**Çizelge 4.12.** Farklı dönemlerde hasat edilmiş “Santa Maria” armut çeşidinde depolama süresince meyve tat değerlerinde (1-5) görülen değişimler

Hasat Dönemi	Depolama süresi (Gün)				Hasat Dönemi Ortalaması
	0	60	120	180	
1. Hasat	2.20 H	2.67 EFG	2.47 FGH	2.87 DEF	2.55 d
2. Hasat	2.67 EFG	2.93 DE	3.20 CD	3.20 CD	3.00 c
3. Hasat	4.60 AB	4.67 AB	4.60 AB	4.27 B	4.53 a
4. Hasat	4.73 A	4.60 AB	4.53 AB	4.60 AB	4.62 a
5. Hasat	4.87 A	4.87 A	3.40C	2.27 GH	3.85 b
Depo. Süre. Ort.	3.81 ab	3.95 a	3.64 b	3.44 c	0.2193
LSD (0.05)	0.1961				

LSD (0.05) Hasat dönemi\* Depolama süresi: 0.4386. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

#### 4.2.10. Fungal etmenli bozulma oranı

Fungal etmenli bozulmalar depolamada önemli kayıplara neden olmaktadır. Yapılan çalışmada 3. ve 5. hasat dönemlerinde 180 gün depolama sonunda fungal bozulmalar görülmüştür. 3. hasatta 180 gün depolama sonunda fungal etmenli bozulma oranı % 3.66 olarak, 5. hasatta 180 gün depolamada ise % 4.33 olarak tespit edilmiştir ve istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmuştur (Şekil 4.15).

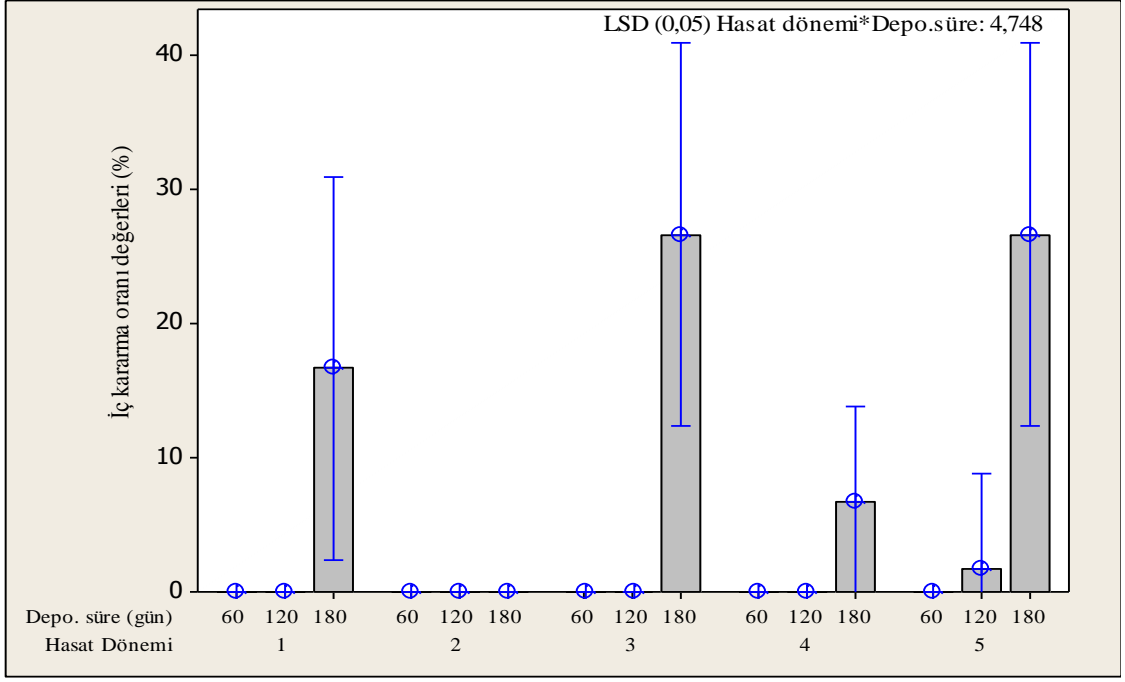


**Şekil 4.15.** “Santa Maria” armut çeşidinde farklı hasat dönemlerine göre depolama süresince görülen fungal etmenli bozulma (%) oranı

#### 4.2.11. İç kararması oranı

Armutta bir yaşlanma bozukluğu olan iç kararması, hasat döneminin gecikmesi ve depolama süresinin uzamasıyla meyvelerde önemli oranda kayıp oluşturmaktadır (Karaçalı, 2012). Yapılan çalışma sonucunda 2. hasat haricinde her hasat döneminin 180 gün depolama sonrasında kontrol edilen meyvelerde iç kararması olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 5. hasat döneminin 120 gün depolama süresi sonunda da iç kararması olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.16).

Deveci armut çeşidinde depolama sırasında oluşabilecek fizyolojik ve fungal bozulmalar ile ilgili bulgularda 8 ay süreyle 0°C’de muhafaza edilen meyvelerde kayıpların %40'lara ulaştığı görülmüştür. Yalova’da “Passa Crassane” armut çeşidinde yapılan bir çalışmada erken hasat edilen meyvelerin 0-4°C’de 6 ay depolanması sonunda iç kararması bozulmaları olduğu görülmüştür (Özelkök ve ark., 1995). Yaptığımız çalışmada da depolama ve hasat sürelerinin gecikmesiyle fungal kökenli bozulmaların ve iç kararmalarının arttığı saptanmıştır.



**Şekil 4.16.** “Santa Maria” armut çeşidinde farklı hasat dönemlerine göre depolama süresince görülen iç kararması (%) oranı

## BÖLÜM 5

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bursa yöresi armut yetiştiriciliğinde kalite ve üretim miktarı anlamında oldukça önemli bir yere sahiptir. Yaz döneminde hasadı yapılan armut meyvelerinin hemen tüketilemeyecek miktarda fazla olması ve kış dönemi içinde de talep oluşması nedeniyle depolama ihtiyacı oluşmaktadır. Depolama süresinin ve koşullarının uygun olarak belirlenmesi kalite parametreleri açısından en az kayıp ile meyvelerin pazara sunulması için önem arz etmektedir. Meyve hasadının uygun zamanda yapılması meyve çeşit özelliklerinin tam olarak oluşması ve depolama kayıplarının en aza indirilmesi oldukça önemlidir.

Yapılan çalışmada uygun hasat zamanı, depolama süresiyle bu iki faktörün etkileşimleri incelenmiştir. Genel olarak veriler incelendiğinde erken ve geç hasat dönemlerinin meyve ağırlığı, tat aroma özellikleri, meyve eti sertliği, meyve görünümü yönünden kayıplara neden olduğu görülmüştür. İncelemeler sonucunda 3. ve 4. hasat dönemlerinde 120 gün depolamanın kalite parametrelerinin en iyi şekilde korunması yönünden uygun olduğu saptanmıştır. Bununla beraber uygun zamanda gerçekleşen hasadın ardından yeterli sürede muhafazası yapılan meyvenin maksimum verim elde edilmesi, ekonomik kayıpların önlenmesi, çeşidin kendine has tat ve aroma özelliklerinin tam olarak alınması yönünden avantaj sağlayan uygun faktörler olduğu saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgulara göre Bursa yöresinde yetiştirilen “Santa Maria” armut çeşidi için 1. ve 2. hasat dönemlerinin uzun yada kısa dönemlerde depolamaya kalite parametreleri açısından uygun olmadığı saptanmıştır. Diğer yandan 3. hasat dönemi meyvelerine yapılan ölçümler sonucunda elde edilen zemin rengi (112.7 h<sup>o</sup>), nişasta dağılımı (4.2), MES (4.3 kg), SÇKM (%10.4) verilerine göre uzun süreli ve kaliteli bir muhafaza sağlanacağı belirlenmiştir. 4. hasat döneminde ise veriler; zemin rengi (110 h<sup>o</sup>), nişasta dağılımı (5.6), MES (4.1 kg), SÇKM (%11.1) şeklinde olmuş ve bu hasat dönemine ait meyvelerin daha kısa süreli depolama için kalite özelliklerini koruyabildikleri görülmüştür. En son hasat dönemi olan 5. hasat dönemi meyveleri ise; zemin rengi (106.8 h<sup>o</sup>), Nişasta dağılımı (7.4), MES (2.5 kg), SÇKM (%12.8) değerlerine sahip olduğu için uzun süre depolama açısından yetersiz bulunmuş ve kısa süre içinde pazara sunulacak ise tercih edilebileceği belirlenmiştir. Bu verilere dayanarak Bursa yöresindeki üreticilere, belirlenen hasat zamanı ve depolama süreleri tavsiye edilebilir özellikte bulunmuştur.



## KAYNAKLAR

- Ağar I.T., Kaşka N., Akavcı N., 1994. Effect of Wrapping and Stem Waxing on Postharvest Quality Changes of Pear cv. “Deveci”. *Int. Symp. on New Application and Tübitak, Abstract Book* p: 47, İstanbul, Turkey.
- Akgündoğdu ř., 2010. Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Eşme Ayva Çeşidinde Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropane Uygulamalarının Meyve Kalitesine Olan Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Anonim, 2001. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Meyvecilik Alt Komisyon Raporu Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, DPT: 2649 - ÖİK: 657 Ankara 2001 Armut Raporu s: 60.
- Anonim, 2005. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.
- Anonim, 2009. Millî Eğitim Bakanlığı Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Bahçecilik, Elma Yetiştiriciliği, Ankara 2009. 10 Mayıs 2014,  
([http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Armut%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Armut%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf)).
- Anonim, 2010. Bursa İl Raporu, Bursa İlinin Ülke ve Bölge İçindeki Yeri. s: 3-9. 10 Mayıs 2014,  
([http://www.gurhanakdogan.com/images/pdf/37\\_bursa\\_il\\_raporu\\_2010\\_09\\_07.pdf](http://www.gurhanakdogan.com/images/pdf/37_bursa_il_raporu_2010_09_07.pdf)).
- Anonim, 2012. TÜİK Resmi İnternet Sitesi Verileri: 19 Ağustos 2013,  
<http://www.tuik.gov.tr>
- Anonim, 2011. FAO Resmi İnternet Sitesi Verileri: 19 Ağustos 2013, <http://www.fao.org>.
- Anonim, 2014. FAO Resmi İnternet Sitesi Verileri: 14 Mayıs 2014, <http://www.fao.org>.
- Birişik N., 2009. Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Gövde Zararlanmalarına Neden Olan Viral Etmenlerin Biyolojik, Serolojik ve Moleküler Yöntemlerle Saptanması Ve Karakterizasyonu (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Blankenship S.M., Dole J.M., 2003. 1-Methylcyclopropene: A Review. *Postharvest Biol. Technol.*, 28: 1-25.

- Børve J., Vangdal E., 2010. Physiological Storage Decay on Organically Grown Apples Picked at Different Times. *Proc. 6<sup>th</sup> International Postharvest Symposium, Acta Hort.* 877, Vol: 1535-1538.
- Bostan S.Z., İslam A., Kurt H., 1997. Mahalli Elma Çeşitlerinde Bazı Meyve Özelliklerinin Hasada Kadar Olan Değişimi ve Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, 2-5 Eylül 1997, Yalova, 259-266.
- Bro R., Heimdal H., 1998. Enzymatic Browning of Vegetables. Calibration and Anaysis of Variance by Multiway Methods, *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 34(1): 85-102.
- Calvo G., 2003. Effect of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) on Pear Maturity and Quality. *ISHS Acta Horticulturae 628: XXVI International Horticultural Congress: Issues and Advances in Postharvest Horticulture 2003*.
- Chapon J.F., 1991. Refrigerated Storage of Pears. *Infos-Parais*, No 76: 37-41.
- Chauan A.S., Ramteke R.S., Eipeson W.E., 1998. Properties of Ascorbic Asit and its Applications in Food Processing: A Critical Appraisal, *Journal of Food Science and Technology My Sore*, 35(5): 381-392.
- Chen P.M., Mellenthin W.M., Richhardson D., 1980. A Comperative Study of “D’Anjou” and “Bosc” Pears in Relation to Maturity and Postharvest Life. *Hortscience* 15(3): 1.
- Chen P. M., Spotts R. A., 2005. Changes in Ripening Behaviors of 1-MCP-Treated Anjou Pears After Storage. *International Journal of Fruit Science* Vol. 5, Issue: 3, p. 3-18.
- Çavuşoğlu Ş., 2000. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Bazı Armut Çeşitlerinin Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi ve Soğukta Muhafazası Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Doğan R., 1990. Santa Maria Armut Çeşidinde Değişik Yöntemlerle Sarartma ve Olgunlaştırmanın Pazar Kalitesine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.

- Duman G., 2011. Kivi (*Actinidia deliciosa*) Meyvesinde Farklı Hasat Sonrası Uygulamalar ve Farklı Ambalaj Tiplerinin Depolama Süresi ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Dumanoğlu H., Tuncel N., Çelik M., Ayfer M., 1993. Farklı S.Ö. Ayva Klon Anaçları Üzerine Aşılı Ankara Armudu Meyvelerinde Soğukta Muhafaza Sırasındaki Kalite Değişimleri. *Gıda*, 18 (1): 45-49.
- Đurović D., Milatović D., Đorđević B., Zec G., Radivojević D., Đurović S., 2012. Influence of Harvest Date on Quality of Apple Fruit After Storage. *Contemporary Agriculture Savremena Poljoprivreda*, 61 (Special): 131-137.
- Er S.H., 2008. Armut Zararlısı *Cacopsylla pyri* (L.) (*Homoptera: Psyllidae*)'nin Ankara İlindeki Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Eren İ., Koyuncu M.A., Akgül H., 2002. Eğirdir Yöresinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Optimum Derim Zamanlarının Belirlenmesi. *II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 24-27 Eylül 2002, Çanakkale, 147-159.
- Güteryüz H., 1979. Özel Meyvecilik Ders Notları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, Erzurum.
- Güteryüz M., Ercişli S., 1997. Kağızman İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Bir Araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, 2-5 Eylül 1997, Yalova, 37-44.
- Güneş E., Gübbük H., Karaşahin I., 2005. Papaya'da (*Carica papaya* L.) Değişik Derim Zamanlarının Meyve Olgunlaşma Süresi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 6-9 Eylül 2005, Antakya-Hatay.
- Güneş N.T., Köksal A.İ., 2005. Kontrollü Atmosferli Depolama Koşullarının Granny Smith ve Starking Delicious Elmalarının Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri. *III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 6-9 Eylül 2005, Antakya-Hatay, 289-297.
- Hansen E., Mellenthin W.M., 1962. Factors Influencing Susceptibility of Pears to Carbon Dioxide Injury. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 80: 146-153.

- Hoffman N.E., Yang S., 1980. Changes of 1-Aminocyclopropane-1-Carboxylic Acid Content in Ripening Fruits in Relation to Their Ethylene Production Rates. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105(4): 492-495.
- Kader A.A., 1989. *Postharvest Biology and Technology on Overview*. "In Postharvest Technology of Horticultural Crops". Univ. California. Pub. No: 311.
- Karaçalı İ., 2012. *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir.
- Karlıdağ H., Eşitken A., 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *YY Üni. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 16(2): 93-96.
- Kaşka N., Güteryüz M., Kaplankıran M., Kafkas S. , Ercişli S., A. Eşitken, R. Aslantaş, Akçay E., 2005. Türkiye Meyveciliğinde Üretim Hedefleri. *IV. Teknik Tarım Kongresi*, 7. Oturum: Bahçe Bitkileri Üretimi.
- Kaynaş, K., 1987. Doğu Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Elma Çeşitlerinin Depolanma Olanakları Üzerine Araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, (Doktora Tezi, Basılmamış) Yalova.
- Kaynaş K., Sakaldaş M., Kuzucu F.C., 2005. Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Tüysüz Beyaz Şeftali Populasyonunda Hasat Zamanının Meyve Kalitesi Üzerine Olan Etkileri. *III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 6-9 Eylül 2005, Antakya-Hatay, 64-71.
- Koyuncu M.A., Çavuşoğlu Ş., Bakır N., 1997. Van'da Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Depolanması Üzerine Araştırmalar. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 21-24 Ekim 1997, Yalova, 323-328.
- Koyuncu M.A., Can A., 2002. Van Koşullarında Yetiştirilen Bazı Erik Çeşitlerinin Optimum Derim Tarihlerinin Belirlenmesi. *II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 24-27 Eylül 2002, Çanakkale, 295-304.
- Koyuncu M.A., Savran H.E., Dilmaçunal T., 2003. Isparta Koşullarında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Soğukta Muhafazası (II). *III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 6-9 Eylül 2005, Antakya-Hatay, 281-288.

- Koyuncu M.A., Eren İ., 2005. Bazı Elma Çeşitlerinin Soğukta Depolama Koşullarının Belirlenmesi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1): 45-52.
- Kuzucu F.C., Kaynaş K., Köse Ş., Erol S., 2002. Trabzon Hurmasında Farklı Hasat Zamanlarının Olgunluk ve Kaliteye Etkisi. *II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 24-27 Eylül 2002, Çanakkale, 317-325.
- Lodos N., 1982. *Türkiye Entomolojisi (Genel Uygulamalı ve Faunistik) Cilt 11*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429. Ege Üniversitesi Matbaası Bornova-İzmir, s: 591.
- Luo Y., Barbosa C.G.V., 1997. Enzymatic Browning and its Inhibition in New Apple Cultivars Slices Using 4-Hexylresorcinol in Combination with Ascorbic Acid. *Food Science and Technology International*, 3(3): 195-201.
- Olsen K.L., Martin G.C., 1980. Influence of Apple Bloom Date on Maturity and Storage Quality of Starking Delicious Apple. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105: 183-186.
- Önuçar A., 1983. İzmir ve Çevresindeki Bitkilerde Zararlı Psyllid (Horn: Psyllinea) Türlerinin Tanınmaları, Konukçuları ve Taksonomileri Üzerinde Araştırmalar. *Zir.Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md., Arastırma Eserleri Serisi*, No:44 Ankara. 122s.
- Özbek S., 1978. *Özel Meyvecilik*. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:128, Adana. 486 s.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu M., 2004. *İlman İklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt II*. EÜ Zir. Fak. Yayınları No:556, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir.
- Özdemir A.E., Ertürk Çandır E., Kaplankıran M., Demirkeser T.H., Toplu C., Yıldız E., 2008. Hatay-Dörtyol Yöresinde Yetiştirilen Star Ruby Altıntoplarının Soğukta Muhafazası Sırasında Kalite Parametrelerinin Değişimi. *Alatarım*, 7 (2): 1-8.
- Özelkök S., Ertan Ü., Büyükyılmaz M., 1982. Marmara Bölgesinin Çeşitli Yörelerinde Yetiştirilen Williams Armut Çeşidinin Yöresel Olgunluk Standartlarının ve Depolama Sürelerinin Saptanması. *Bahçe*, 12(1): 43-57.
- Özelkök S., Ertan Ü., Büyükyılmaz M., 1987. Marmara Bölgesinin Muhtelif Yörelerinde Yetiştirilen Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Hasat Sonrası Fizyolojileri Üzerinde

Çalışmalar: III. Santa Maria. TOKB Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Yumuşak Çekirdekli Meyveler Araştırma Projesi, Ara Sonuç Raporu.

- Özelkök, S., Kaynaş K., Büyükyılmaz M., 1995. Üretimi Öngörülen Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Derim Sonrası Fizyolojisi Üzerinde Araştırmalar – VI. Deveci. Sonuç Raporu, Atatürk Bah. Kült. Merk. Araş. Enst. Yalova, s: 42-43.
- Özelkök S., Kaynaş K., Ertan, Ü. 1997. Yumuşak Çekirdekli Meyvelerde Gözlenen Fizyolojik Bozukluklar. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 21-24 Ekim 1997, Yalova, 145-151.
- Özüpek Ö., 2010. Derim Sonrası 1-Methylcyclopropene Uygulamalarının Bazı Elma Çeşitlerinin Muhafazası Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Pierson C.F., Ceponis M.J., Mccolloh L.P., 1991. Market Diseases of Apples, Pears and Quinces. *US. Dept. Of Agric. ARS. Agric Handbook No: 376*, Washington U.S.A. 112 p.
- Porrit S.W., Meherruk M., Lidster P.D., 1989. Postharvest Disorders of Apples and Pears. Publication 1737/E, Commu. Branch, Agr. Canada Ottawa, p: 49-51.
- Porrit S.W., 1995. Effect of Cooling Rate on Storage Life of Pears. *Canad. Jour. Plant. Sci.* 45: 90-97.
- Prabha T.N., Patwardhan M.W., 1987. A Comparison of the Browning Potential of Some Indian Cultivars of Ripening Apples. *II. Hort. Abst.* Vol 57: 149.
- Reid M.S., 1992. Maturation and Maturity Indices. In *Postharvest Technology of Horticultural Crops* (Ed. Kader A.A.). University of California, Div. Agr. and Nat. Resources. Pub. No: 3311. U.S.A.
- Ryall A.L., Pentzer W.T., 1982. *Handling Transportation and Storage of Fruit and Vegetables*. Vol. 2, Westport, Connecticut, USA.
- Sakaldaş M., Kaynaş K., Yalav F., Yurt U., 2010. Combined Effects of Controlled Atmosphere Storage and 1-Methylcyclopropene on Stored Fruit Quality of ‘Abbe Fetel’ Pear. *Proc. 10<sup>th</sup> Intern. Controlled and Modified Atmosphere Research Conference, Acta Hort.* 876, p: 115-122.

- Sır E., 2006. Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Uygulamasının Granny Smith Elma Çeşidinin Muhafaza Potansiyeli Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Soylu N., 1997. *İlman İklim Meyveleri-II*. Uludag Üniv. Ders Notları No: 72, Bursa.
- Şen F., Ünal A., 2009. Bursa Yöresinde Yetiştirilen ‘Deveci’ Armut Çeşidinin Yöresel Olgunluk Standartlarının ve Depolama Durumlarının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. *Anadolu, J. of AARI*, 19 (2): 33 – 48.
- Uysal M., Kaplankıran M., 2005. Dört Yol Koşullarında Bazı Altıntop Çeşitlerinin Kalite Parametrelerine Göre Derim Zamanının Saptanması. *III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 6-9 Eylül 2005, Antakya-Hatay.
- Ülkümen L., 1938. *Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar*. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları, Sayı: 65, Ankara.
- Vanoli M., Visai C., Zini M., Buduni R., Gerasopoulos D., Olympios C., Passam H., 1995. Enzymatic Activities and Internal Browning of Passa Crassane Pears. *International Symposium on Quality of Fruit and Vegetables, Influence of Pre and Postharvest Factors and Technology*, Chania, 20-24 Sept. 1993, *Acta Horticulturae* 1995, No: 379, 405-411.
- Wang C.V., 1982. Pear Maturity, Harvesting, Storage and Marketing. “*In the Pear Cultivars to Marketing*” *Horticultural Publications U.S.A.* p: 431-455.
- Watada A.E., Hener R.E., Kader A.A., Romani R.J., Staby G.L., 1974. Terminology Foot the Description of Developmental Stages of Horticultural Crops. *Hort. Science* 19:(1).
- Wild H., Woltering E., Peppelenbos W., 1999. Carbon Dioxide and 1-MCP Inhibit Ethylene Production and Respiration of Pear Fruit by Different Mechanisms. *Journal of Experimental Botany* Vol 50: 837-844.
- Yarılgaç T., Yıldız K., 2001. Adilcevaz İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri. *YY Üni. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(2): 9-12.
- Yener T., 2013. Hasat Sonrası Farklı Uygulamaların Trabzonhurma (Diospyros kaki L.) Muhafazasına Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.

## **ÖZGEÇMİŞ**

### **KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Kamil KELLEÇİOĞLU

Doğum Yeri : BURSA

Doğum Tarihi : 16.06.1987

### **EĞİTİM DURUMU**

Ön Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Bayramiç Meslek Yüksek Okulu

Bahçe Ziraatı Programı 2006-2008

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Ziraat Fakültesi

Ziraat Mühendisliği

Bitki Koruma Bölümü 2009-2012

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı 2012-2014

Bildiği Yabancı Dili : İngilizce

### **İLETİŞİM**

E-posta Adresi : kellecioglu@gmail.com