

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VAN VE ÇEVRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ARMUT ÇEŞİTLERİNİN
OPTİMUM DERİM ZAMANININ BELİRLENMESİ VE SOĞUKTA
MUHAFAZASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

98195

HAZIRLAYAN : Şeyda ÇAVUŞOĞLU

VAN-2000

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

KABUL VE ONAY SAYFASI

M.Ali KOYUNCU danışmanlığında, **Şeyda ÇAVUŞOĞLU** tarafından hazırlanan **Van ve Çevresinde Yetiştirilen Bazı Armut Çeşitlerinin Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi ve Soğukta Muhafazası Üzerine Bir Araştırma** isimli bu çalışma **21/03/2000** tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN

İmza

Üye: Prof. Dr. Orhan AYDEMİR

İmza

Üye: Yrd. Doç.Dr M. Ali KOYUNCU

İmza

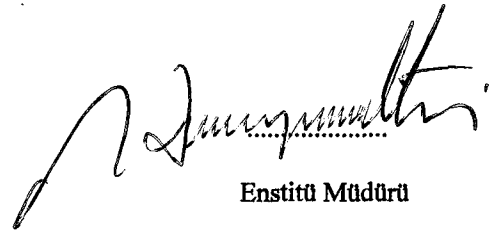
Üye:

İmza

Üye:

İmza

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun / /
..... gün ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Enstitü Müdürü

ÖZET

VAN VE ÇEVRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ARMUT ÇEŞİTLERİNİN OPTİMUM DERİM ZAMANININ BELİRLENMESİ VE SOĞUKTA MUHAFAZASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÇAVUŞOĞLU, Şeyda

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. M. Ali KOYUNCU

Şubat 2000, 46 sayfa

Bu araştırma Van Meyvecilik Üretim İstasyonunda 1997-1999 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada, Ankara ve Malatya armut çeşitlerinin optimum derim zamanları ve depolanma olanakları incelenmiştir. Optimum derim tarihinin belirlenmesi amacıyla 5 gün arayla ağaçlardan alınan meyvelerde meyve eni, meyve boyu, meyve hacmi, ortalama meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği, titre edilebilir asitlik, nişasta düzeyi ve pH değerleri saptanmıştır. Olgunlaşma döneminde meyve boyutları, suda çözünür kuru madde değerleri artarken (1. yıl Malatya çeşidi hariç), meyve eti sertliği, titre edilebilir asitlik ve nişasta düzeyi değerleri azaldığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre her iki deneme yılında da optimum derim tarihi olarak 10 – 20 Ekim arası önerilmiştir.

Muhafaza boyunca birer ay aralıklarla depodan çıkartılan örneklerde ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) içeriği ve pH değerleri saptanmıştır. Deneme sonuçlarına göre Van ekolojik koşullarında yetiştirilen bu armut çeşitlerinin 0 °C sıcaklık ve % 85- 90 nispi neme sahip makinalı soğutmalı soğuk hava deposunda 6 ay boyunca depolanabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Armut, Optimum Derim Zamanı, Depolama

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE OPTIMUM HARVEST DATES AND STORAGE OF SOME PEAR VARIETIES GROWN IN VAN PROVINCE

ÇAVUŞOĞLU, Şeyda
Msc, Horticulture

Supervisor: Asst. Prof. Dr. M.Ali KOYUNCU
January 2000, 46 pages.

This research was carried out at the Fruit Production Station of Van between 1997 to 1999. The optimum harvest dates and the storage of Ankara and Malatya pear varieties were determined. In order to determine the optimum harvest date, width, length, volume, average weight, fruit firmness, total soluble solid content, (TSS) titretable acidity, starch and pH values of fruit samples picked with 5 day intervals were examined. During the fruit ripening stage, fruit dimension and total soluble solid (TSS) contents increased. In this period fruit flesh firmness, starch and titretable acidity values decreased. According to the results obtained in both 1997- 1988, the period between October 10th to october 20th was suggested as the most optimum harvest date.

During the storage period, the weight loss, fruit firmness, total soluble solid content acidity values of fruit samples taken from storage for a month intervals were examined. According to the storage results, it is determined that both pear varieties could be stored in storage (0°C and 85-90 %RH) for 6 months.

Key words: Pear, Optimum Harvest, Storage

ÖN SÖZ

Tarımsal üretimde en önemli husus, yüksek kalitede üretmenin yanı sıra, bu ürünlerin yıl boyunca en uzun süre satışa sunulmasıdır. Ülkemizde ürünün üreticiden tüketiciye ulaşmaya kadar, türleri göre değişmekle beraber % 10-30 oranında kayıplara uğradığı bilinmektedir. Bu kayıpların başta gelen sebepleri, uygun depolamanın yanı sıra, nakliye sırasında meydana gelen zararlanmalar ile her tür ve çeşide göre farklılıklar gösteren optimum derim zamanının ve derim metodunun belirlenememesidir.

Bu alanda dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde değişik yörelerde ekolojik ayrıklardan dolayı farklar olduğu gözlenmiştir. Van'ın sahip olduğu farklı coğrafik ve topoğrafik yapı nedeniyle bölgede mikroklima bir alan olması ve Van ve çevresi için bu alanda yapılmış çalışma olmaması bize bu konuda araştırma fikrini vermiştir.

Çalışmalarında bilgi ve birikimlerini benden esirgemeyen danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. M. Ali KOYUNCU'ya ve ayrıca Prof. Dr. S. Mehmet ŞEN, Doç. Dr. Fikri BALTA ve Araştırma Görevlisi R. İknur GAZİOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim. Maddi katkılarından dolayı Y.Y.Ü Araştırma Fonuna ve materyal teminindeki ilgi ve yardımlarından dolayı Van Meyve Üretim İstasyonuna teşekkür ederim.

Şeyda ÇAVUŞOĞLU

İÇİNDEKİLER

	sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1.GİRİŞ	1
2.KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	3
2.1.Armutlarda Derim Olumu	3
2.2. Armutlarda Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi	5
2.2.1. Meyve Boyutları ve Ortalama Ağırlık	6
2.2.2. Asitlik ve pH	7
2.2.3. Meyve Eti Sertliği	8
2.2.4. Suda Çözünür Kuru Madde	10
2.2.5. Nişasta Düzeyi	11
2.3. Armutlarda Soğukta Muhafaza Sırasında Meydana Gelen Değişimler	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi	16
3.2.1.1. Meyve Boyutları	16
3.2.1.2. Ortalama Meyve Ağırlığı	16
3.2.1.3. Meyve Hacmi	16
3.2.1.4. Meyve eti sertliği	16
3.2.1.5. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM)	17
3.2.1.6. Titre Edilebilir Asitlik ve pH	17
3.2.1.7. Nişasta Düzeyi	17
3.2.2. Soğukta Muhafaza	17
3.2.2.1. Ağırlık Kaybı	18
3.2.2.2. Çürüme ve Büzüşme	18
3.3.. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	18
4.BULGULAR	20
4.1. Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi	20
4.1.1.Meyve Gelişimi Döneminde Meydana Gelen Fiziksel Değişimler	20
4.1.1.1. Meyve Eni	20
4.1.1.2. Meyve Boyu	21
4.1.1.3. Meyve Hacmi	21
4.1.1.4. Ortalama Meyve Ağırlığı	22
4.1.1.5. Meyve Eti Sertliği	22

ŞEKİLLER DİZİNİ

	sayfa
Şekil 4.1.1997-1998 yıllarında Ankara ve Malatya armut çeşitlerine ait meyve en gelişimi (mm).	20
Şekil 4.2.1997-1998 yıllarında Ankara ve Malatya armut çeşitlerine ait meyve boy gelişimi (mm).	21
Şekil 4.3. 1997-1998 yıllarında Ankara ve Malatya armut çeşitlerine ait meyve hacim gelişimi (cm ³).	22
Şekil 4.4. Gelişme dönemi içerisinde Ankara armut çeşidinde nişasta düzeyi.	29
Şekil 4.5. Gelişme dönemi içerisinde Malatya armut çeşidinde nişasta düzeyi	30
Şekil 4.6. Ankara ve Malatya Armut çeşitlerinde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı (%)	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1.	Deneme materyalinin temin edildiği Meyvecilik Üretim İstasyonu'nun toprak özellikleri	19
Çizelge 4.1.	1997 yılı meyve gelişme döneminde Ankara armut çeşidinde meydana gelen bazı fiziksel değişimler	23
Çizelge 4.2	1997 yılı meyve gelişme döneminde Malatya armut çeşidinde meydana gelen bazı fiziksel değişimler	24
Çizelge 4.3.	1998 yılı meyve gelişme döneminde Ankara armut çeşidinde meydana gelen bazı fiziksel değişimler	24
Çizelge 4.4.	1998 yılı meyve gelişme döneminde Malatya armut çeşidinde meydana gelen bazı fiziksel değişimler	25
Çizelge 4.5	1997 yılı meyve gelişme döneminde Ankara armut çeşidinde meydana gelen bazı kimyasal değişimler	26
Çizelge 4.6	1997 yılı meyve gelişme döneminde Malatya armut çeşidinde meydana gelen bazı kimyasal değişimler	27
Çizelge 4.7.	1998 yılı meyve gelişme döneminde Ankara armut çeşidinde meydana gelen bazı kimyasal değişimler	27
Çizelge 4.8.	1998 yılı meyve gelişme döneminde Malatya armut çeşidinde meydana gelen bazı kimyasal değişimler	28
Çizelge 4.9.	Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kayıpları (%)	31
Çizelge 4.10.	Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimler (lb)	33
Çizelge 4.11.	Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince suda çözünür kuru madde miktarında meydana gelen değişimler (%)	34
Çizelge 4.12.	1997- 1998 yıllarında derilen Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince meydana gelen titre edilebilir asitlik değerleri (%)	35
Çizelge 4.13.	Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince meydana gelen pH değişimleri	36

KISALTMALAR DİZİNİ

O.M.	Organik madde
Ort.	Ortalama
SÇKM	Suda çözümlü kuru madde
TEA	Titre edilebilir asitlik



1. GİRİŞ

Ülkemiz coğrafi konumu bakımından dört mevsimi bir arada yaşayabilen dünyadaki şanslı ülkelerden birisi olup aynı zamanda diğer gelişmekte olan ülkelerdeki gibi hızlı bir nüfus artışına da sahiptir. Buna paralel olarak yaşamın temel gereksinimi olan gıda ihtiyacı bazı bölgelerde yıl boyunca yeterli miktarda sağlanamamaktadır. Bunun nedeni üretim düşüklüğü olmayıp daha çok koruma yetersizliğinden kaynaklanan büyük miktarlarda gıda maddesinin özellikle üretimin yoğun olduğu bölgelerde ziyan olmasıdır. Bu durumda elde edilen ürünün korunması da üretilmesi kadar önemlidir (Batu,1998).

Meyvelerin insan beslenmesindeki öneminin bilinmesinden sonra bunlardan daha uzun süre yararlanma isteği, insan belleğini sürekli meşgul etmiştir. Kurutma ve işleme yanında önceleri basit şekilde toprak altında açılan özel odacıklar, kilerler ve ambarlarda başlayan depolama çalışmaları teknolojinin ilerlemesiyle modern tesislerde sağlıklı olarak yapılmaya başlanmıştır (Kaynaş, 1987).

Muhafaza; yaş meyve ve sebzelerde oluşan kayıpların azaltılması, ihracat, iç tüketim ile yaş meyve ve sebze işleme sanayimizin hammadde talebinin karşılanması gibi pek çok açıdan önemlidir. Bununla kalmayıp dış pazarda rekabet gücümüzü dolayısıyla ihracat başarılarımızı artıracak araçlardan birisidir (Gündüz,1997). Ancak yaş meyve muhafazasının tekniğine uygun olarak yapılması, dolayısıyla kayıpların minimuma indirilmesi son derece önemlidir. Dokuzoğuz'a (1997) göre, meyve muhafazasında kayıpların fazlalığı sadece depo kapasitenin az oluşu ile ilgili değildir. Sözü edilen kayıpların minimuma indirilmesi için aşağıdaki hususların da yerine getirilmesi gereklidir:

-Her meyve tür ve çeşidi için en uygun derim zamanının saptanarak meyvenin bu dönemde toplanması ,

-Hasadın, meyvelerin yapısına uygun olarak, gereken dikkat ve itinayla yapılması,

-Ambalaj yerlerine naklin, ambalaj öncesi işlerin ve ambalajlamanın modern tekniklerle uygulanması,

-Depolama ve taşımada söz konusu meyve için en uygun koşulların sağlanması.

Benzer şekilde Tuna (1992), ürünlerin muhafaza süresinin uzatılmasında derimin optimum zamanda yapılması gerektiğini bildirmiştir. Araştırmacı, özellikle zamanından erken ya da geç dönemde derimi yapılan ürünlerin muhafaza süresinin, optimum derim zamanında derilenlere göre oldukça önemli düzeyde kısaldığı ve bu ürünlerde depolama sırasında fizyolojik ve patolojik kaynaklı kayıpların daha fazla olabileceğini kaydetmiştir.

Dünya armut üretimi 1997 istatistiklerine göre 13 318 000 ton iken, ülkemizdeki armut üretimi, 400 000 ton (Anonim,1997) ile dünya armut üretiminin % 3' ünü teşkil etmektedir. Armut Van'da elma ve cevizden sonra en fazla (1047 ton) üretilen meyvedir (Anonim, 1996). Van ilindeki meyve potansiyelinin Türkiye meyve üretimindeki payı düşük görünmekle beraber, ilin elma, ceviz, ve armut üretimi Doğu Anadolu Bölgesi meyve üretiminde önemli bir

paya sahiptir (Anonim,1993). Ancak ilde bu ürünlerin muhafaza edilebileceği soğuk hava tesisleri mevcut değildir. Muhafaza daha çok aile işletmelerinde bulunan adi depolarda yapılmaktadır (Koyuncu, 1998).

Armutlarda optimum derim zamanının saptanması ve soğukta muhafazası konusunda Türkiye'nin değişik illerinde çalışmalar yapılmasına rağmen, Van ilinde bu konuda yapılmış bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışmada amaç, Van'da yetiştirilen Ankara ve Malatya armut çeşitlerinin optimum derim zamanının saptanması ve 0 °C sıcaklık ve % 85-90 neme sahip soğuk odada muhafaza süresinin belirlenmesidir.



2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Armutlarda Derim Olumu

Diğer meyvelerde olduğu gibi armutlarda optimum derim zamanının ve derim sonrası teknolojisinin gereği gibi bilinmemesi sonucu, hasattan tüketime kadar özellikle depolama sırasında çürüme ve bozulmalar sonucu oluşan kayıplar çok fazla olmakta ve bu da ülke ekonomisini olumsuz yönde etkilemektedir. Sözü edilen kayıpların minimum seviyeye indirilebilmesi, meyvelerin uygun derim dönemlerinde toplanması ve uygun şartlarda muhafaza edilmesi ile mümkün olacaktır (Özelkök ve ark., 1983).

Yetiştirmiş olduğumuz meyvelerin en az kayıpla ve en iyi kalitede pazara arzı, derim ile başlar (Uz ve Pekmezci, 1983; Karaçalı, 1993). Derim sonrası ürün kaybı, derim sırasında dikkatli ve bilinçli olmak suretiyle büyük ölçüde azaltılabilir. Bitki veya toprak üzerinde belirli bir olgunluk aşamasına erişen veya gelişmesini tamamlayan ürünlerin ana besin kaynağından ayrılması ya da topraktan sökülmesi işlemine derim denir. Ürünün gelişme ve olgunlaşmasında iki aşama önemlidir. Bunlardan ilki olan ağaç olumu, ürünün hasada hazır ve uygun olma durumudur. Bu anda üründe fiziksel gelişme durmak üzere olup, biyokimyasal olaylar bakımından yoğun bir dönem başlamıştır. Ürün ana bitkiden ayrıldıktan sonra en yüksek yeme kalitesine ulaşmak için gereken olgunlaşma olaylarının tamamlanmasını sağlayacak durumdadır. İkincisi olan yeme olumu ise; ürünün tüketime veya teknolojik değerlendirmeye uygun olma durumudur. Yeme olumundaki meyveler dış görünüş ve tat bakımından tüketici tarafından en çok beğenilen durumdadır. Hasat ve yeme olumu arasındaki süre, çeşit ve ortam koşullarına göre değişir. Muhafaza bazı ürünlerde ağaç ve yeme olumu arasındaki sürede uygulanırken, bazı türlerde yeme olumu süresince ürün muhafaza edilmektedir (Karaçalı, 1993).

Fidler ve Mann (1972) ve Fidler ve ark. (1973), armutlarda meyve büyümesi derim zamanı boyunca devam ettiğinden derimin 10-15 gün kadar geciktirilmesiyle üründe önemli ölçüde artış sağlanacağından üretici açısından ilk etapta karlı olabileceğini kaydetmişlerdir. Ancak depolama çalışmaları, bu gibi meyvelerin uzun süreli depolanma kapasitelerini yitirdiklerini, aynı zamanda çekirdekevi çürümesine duyarlı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle derim geç yapılmamalıdır. Derimin geciktirilmesi ancak ürün, uzun süre depolanmayıp kısa bir süre içerisinde pazara sevk edilecek ise tercih edilebilir. Bu takdirde meyve dökümleri de geciktirilme ile hızlanacağından bazı dökümü önleyici kimyasal maddelerin kullanımı zorunlu olacaktır.

Ürün kaybını en aza indirmek için depolama yanında meyvelerin zamanında hasat edilmesi önem arz etmektedir. Zamanında hasat edilen meyveler o çeşidin tüm özelliklerini gösterirler ve daha az kayıpla depolanabilirler. Meyveler erken hasat edilecek olursa depolama sırasında olgunlaşma tam olmadığından yeme kalitesi çok düşük olmaktadır. Geç hasat edilen meyvelerde ise unlaşma, tad, aromada ve renkte arzu edilmeyen değişiklikler görülmekte, meyve sertliği azalmakta, fizyolojik hastalıklara duyarlılık artmakta ve en önemlisi depolama ömrü kısalmaktadır (Özgen ve ark., 1995).

Meyvenin kalitesini belirlemede önemle kullanılan fiziksel parametreler derim zamanını da belirlemektedir. Meyveler optimum derim zamanında toplanmalıdır. Elma ve armut gibi klimakteriyel yükseliş gösteren meyvelerde derim zamanı klimakterik minimuma rastlamakta olup, bu zamanda derimi yapılan meyveler en iyi muhafaza kalitesini göstermektedir (Karaçalı, 1993; Yılmaz, 1989).

Meyvelerde optimum derim tarihi bölgelere ve yıllara göre değişebilmektedir. Nitekim, Ankara ilinde farklı yıllarda yapılan iki ayrı çalışmada, Kaya (1995), Ankara armudunun 22 Eylül'de, Tuna (1992) ise 27 Ağustos'ta optimum derim olgunluğuna geldiğini bildirmiştir. Diğer taraftan Özyiğit (1991), aynı çeşidin Eğirdir'de (Isparta) 1 Ekim'de derilmesi gerektiğini kaydetmiştir. Benzer şekilde, Sivakov ve Rüstevski (1979) bildirdiğine göre, Yugoslavya'da Beurre Clairgeau çeşidi için derimi 1-6 Eylül arasında yapılması uygun olacaktır (Tuna 1992). Karaçalı ve Dokuzoğuz (1980), ise aynı çeşidin Ege Bölgesindeki optimum hasat tarihinin Ağustos ayına rastladığını kaydetmişlerdir.

Armutlarda geç ve erken derim bazı sakıncalara yol açmaktadır. Örneğin geç derimde öz karaması, erken derimde ise kabuk yanıklığı gibi fizyolojik bozulmalar meydana gelmektedir (Karaçalı, 1993).

Elmaların ve diğer bir çok ılıman iklim meyve türlerinin aksine, armutlar ağaç olumu sonrasında dal üzerinde bırakılmaları durumunda olgunlaşmazlar yani istenen yeme olumuna gelemmezler (Özelkök ve ark, 1995).

Marmara Bölgesinde Bursa ve Yalova yörelerinde yetiştirilen Williams armudunun yöresel derim olumu, depolama kapasiteleri ve yeme olumu özellikleri üzerine yapılan çalışmada, meyvenin morfolojik olgunluğu yani maksimum hacme erişmesi hasat olumu ile çakışmaktadır (Özelkök ve ark., 1983).

Williams armutlarına farklı dozlarda stoma kapatıcı ve düzenleyicisi olan antitranspirant madde uygulamaları yapılmış ve bu uygulama derim zamanını etkilememiştir (Anıl, 1979).

Büyükyılmaz ve Bulagay (1983), Yalova ilinde yapılan bir çalışmada, Wilder, Beurre Prococe Morettini, Grand Champion ve Duc de Bordeaux çeşitlerinin derim tarihleri 15 Temmuz ile 24 Eylül arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bostan (1990), Van ve çevresinde yetiştiren mahalli armut çeşitleri üzerinde yürüttüğü çalışmasında, hasat olum tarihlerini; Turş armudunda 22 Ağustos, Ankara armudunda (yerli) 7 Eylül, Paşık, Mellaki ve Bal armutlarında 14 Eylül, Dığdığı armudunda 15 Eylül, Yumru ve Gök armutlarında 21 Eylül, Abbasi ve Mellacı armutlarında 22 Eylül ve Mehrani armudunda 28 Eylül olarak bulmuştur.

Ankara armut çeşidinde, nişasta seviyeleri kriter alınarak 3 farklı derim zamanı uygulanmıştır. Meyvelerin % 75 nişasta düzeyine sahip oldukları 6 Ağustos'da I. derim, % 66.6 nişasta seviyesine sahipken, 27 Ağustosda II. derim ve % 50 nişasta düzeyinde ise 10 Eylül'de III. derim yapılmıştır (Tuna, 1992).

2.2. Armutlarda Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi

Ryall ve Pentzer (1974) ve Wang'a (1982) göre, armutlarda optimum derim zamanının belirlenmesinde yararlanılabilecek kriterler şunlardır (Özelkök ve ark., 1992):

1. Meyve büyüme eğrisi ve hızı,
2. Meyve eti sertliği,
3. Meyvenin daldan ayrılma durumu
4. Renk (zemin rengi),
5. Toplam suda eriyebilir maddeler,
6. Meyve eti sertliği ve toplam suda eriyebilir maddeler kombinasyonu,
7. Suda eriyebilir maddeler ve asit kombinasyonu,
8. Titre edilebilir asit miktarı (%) ve pH,
9. Nişastanın kaybolması,
10. Armut suyunun viskozitesi,
11. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı,
12. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen ısı toplamı,
13. Meyve içinde oluşan etilen konsantrasyonu,
14. "Yansıma Spektroskopisi (Refraction Spectroscopi)" ile kabuktaki klorofil ve diğer maddelerin saptanması,
15. "Emiş Spektroskopisi (Absorption Spectroscopi)" ile meyve üzerine gönderilen belirli dalga boyundaki ışığın emiliş durumu,
16. "Titreşim (Vibration) Spektrumu" (Meyve tekstürü ve tokluğu).

Armutlarda meyve gelişimi ve optimum derim tarihinin saptanması ile ilgili çeşitli çalışmalarda daha çok meyve boyutları (meyve eni ve meyve boyu) ve ortalama meyve ağırlık, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde ve nişasta düzeyi kriter olarak kullanılmıştır (Westwood, 1978; Özelkök, ve ark. 1983; 1992; 1995; Kaynaş, 1987; Yılmaz, 1989; Özcan, 1990; Tuna, 1992; Karaçalı, 1993; Kaya, 1995).

Erzen (1996), Van yöresinde yaptığı çalışmada Ankara, Abbe-Fetel, ve Williams standart armut çeşitlerinde sırasıyla optimum derim tarihini 24 Ekim, 20 Ekim ve 2 Eylül; Mellaki ve Paşık mahalli armut çeşitlerinde ise 16 Eylül ve 15 Eylül olarak saptamıştır.

Karaçalı (1993), armutlarda optimum derim tarihlerinin belirlenmesinde daha çok meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde ve nişastanın kaybolması kriterlerinin kullanılabileceğini kaydetmiştir.

Optimum derim zamanının saptanmasında en geçerli parametre meyvenin derim öncesi kompozisyonuna ait değişimlerin takip edilmesidir. Derimin erken ya da geç yapılması çeşidin depolama kapasitesini olumsuz yönde etkilemekte; dolayısıyla pazar kalitesi düşürülmektedir (Dokuzoğuz, 1983).

Chan ve ark. (1982) genelde armut çeşitleri için tam çiçeklenmeden derime kadar geçen ortalama sürenin, 136 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Derim olumu karmaşık bir olay zinciri olup bir çok metabolik değişimleri içerdiğinden yalnız bir tek kriter ile belirlenmemektedir. Derim olumunun kesin

olarak tanımlanmasında birden fazla kriterin kullanılması gerekmektedir (Özelkök ve ark., 1992).

2.2.1. Meyve Boyutları ve Ortalama Ağırlık

Meyvenin şekli ekonomik açıdan önemlidir. Genel olarak tüm meyveler gelişme dönemi başında uzundur. Daha sonra hiperbolik bir eğri halinde gelişen meyve şekli ve boyutları hasat öncesinde sabitleşir. Gelişme koşulları meyve şeklini etkiler. Örneğin Williams armudu gelişme devresinde sıcak gün ve geceleri olan bölgelerde basıklaşır, serin ve soğuk gecelerde ise uzar. Meyvede gelişme, çoğunlukla yaş ağırlık veya hacim artışına bağlı olarak izlenmektedir. Gelişme hızı, gelişme devresi içerisinde değişir yani sabit kalmaz. Ancak meyvenin kümülatif gelişmesi türler için sabittir. Çeşitlere, ekoloji ve bir ölçüde de bakım işlerine göre değişebilir. Gelişme eğrisi şekline göre meyveler iki gruba (basit sigmoid, çift sigmoid) ayrılırlar. Armutlar basit sigmoid gelişme eğrisi gösteren grupta yer almaktadır. Bu gruptaki meyvelerin gelişmesi ilk ve son dönemlerde yavaş ortada hızlıdır (Karaçalı, 1993).

Güneş (1993), meyve seyreltmesinin armutlarda meyve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, Williams armut çeşidinde meyve ağırlığı ve hacim artışı üzerine elle seyreltme ile 300 ppm'lik Ethephon uygulamasının, kontrole göre daha iyi sonuç verdiğini, diğer meyve özellikleri üzerine uygulamaların her hangi bir etkisinin olmadığını kaydetmiştir.

Başka bir derim kriteri de irilik ve şekildir. Bir çok meyve olgunlaşma ile şeklini değiştirmektedir. Elma ve armutlarda meyvede yuvarlaklaşmalar görülür. Bu gelişmeler olgunluk süresi boyunca izlenebilir. Ancak tek başlarına çok güvenilir birer olgunluk kriteri sayılmazlar (Ağaoğlu ve ark. 1995; Karaçalı, 1993).

Foury ve Foury (1959), armut çeşitlerinde meyve gelişiminin ağaç olgunluğu öncesi evrelerinde meyvenin büyüme oranının meyve boyutlarından bağımsız olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca meyve ağırlığı ile çap arasında pozitif korelasyon olduğu bulunmuş, büyük ve küçük meyvelerin büyüme oranları arasındaki fark giderek yükselmiştir (Yılmaz, 1989).

Eğirdir' de yapılan bir çalışmada; Ankara, Dr. Jules Guyot, Akça, Mustafabey ve Williams armut çeşitlerinin meyve eni ve meyve boyu ölçüm değerlerinin sırasıyla 6.63 cm - 7.98 cm, 5.52 cm - 7.05 cm, 3.89 cm - 5.26 cm, 3.57 cm - 5.44 cm ve 6.10 cm - 7.98 cm olduğu bildirilmiştir. Meyve ağırlığı yönünden Ankara çeşidi 150.82 g ile en yüksek değere sahipken, Dr. Jules Guyot armut çeşidi 33.08 g ile en düşük değere sahip bulunmuştur (Özyiğit, 1991).

Ankara armut çeşidinde yapılan bir çalışmada, meyve çapı, meyve yüksekliği ve meyve ağırlığı ölçümlerine tam çiçeklenmeden 50 gün sonra başlanmış bu tarihte 2.23 cm olarak ölçülen meyve çapının derim tarihinde 7.12 cm'ye, 2.92 cm olarak ölçülen meyve yüksekliğinin derimde 6.42 cm' ye ve 5.51 g olan meyve ağırlığının , derim tarihinde 164.9 g'a ulaştığı saptanmıştır (Yılmaz, 1989).

Özelkök ve ark. (1983), Bursa ve Yalova'da Williams armutları üzerinde yaptıkları çalışmada, üç ayrı derim zamanı için çap, boy, hacim ve ağırlık artışının

% değerlerini saptamışlardır. Muhtelif yıllarda yapılmış olan bu araştırmalar neticesinde, birinci derimi takip eden 21 gün içinde meyvelerde gerek çap, gerek boy ve buna paralel olarak hacim ve ağırlıkta belirgin artışlar görülmüştür. Genellikle bu artışlar 21 gün sonunda % 50-60'lık seviyelere erişmiştir.

Karadeniz ve Şen (1987), tarafından Tirebolu ve çevresinde yapılan bir araştırmada, 15 armut çeşidinde pomolojik özellikler ortaya konulmuş ve bunların yöre için elverişliliği araştırılmıştır. Bu çeşitlerde meyve boyu; 4.00 cm ile 9.00 cm, meyve eni 4.10 cm ile 7.10 cm ve ortalama meyve ağırlığı 50.0 g ile 175.0 g arasında olduğu belirlenmiştir.

Bostan (1990), Van'da yetiştiriciliği yapılan mahalli armut çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada, olgun meyvelerinde en ve boy değerlerini sırasıyla, Ankara çeşidinde (mahalli) 7.38 cm - 9.02 cm, Abbasi çeşidinde 5.63 cm - 6.16 cm, Bal çeşidinde 5.91cm - 8.23 cm, Dıkdığı çeşidinde 4.51 cm - 4.33 cm, Gök çeşidinde 6.09 cm - 7.56 cm, Mehrani çeşidinde 6.20 cm - 5.69 cm, Mellaçi çeşidinde 5.78 cm - 8.63 cm, Mellaki çeşidinde 7.49 cm - 9.31 cm, Paşık çeşidinde 6.22 cm - 9.04 cm, Turş çeşidinde 4.22 cm - 5.29 cm ve Yumru çeşidinde 4.43 cm - 4.80 cm olarak saptamıştır. Araştırmacı aynı çeşitlerde ortalama meyve ağırlığının 37.60 g (Dıkdığı) ile 223.20 g (Mellaki) arasında değiştiğini bildirmiştir.

Ege Bölgesinde yapılan bir çalışmada, mahalli armut çeşitlerinin meyve eni 32.5 mm ile 85.5 mm, meyve boyu 28.3 mm ile 89.0 mm ve meyve ağırlığı 21.3 g ile 337.0 g arasında bulunmuştur (Ünal ve ark, 1997).

2.2.2. Asitlik ve pH

Olgunlaşan meyvelerde genel olarak asit miktarı azalır ve buna bağlı olarak da ekşi tat kaybolur. Derim döneminde titre edilebilir asit miktarı, hem suda çözünür kuru madde miktarını etkileyen koşullara, hem de asit kaybı hızına bağlıdır. Bu nedenle tek başına kullanışlı kriter bir değildir (Karaçalı, 1993).

Titrasyonla saptanan asit miktarı o meyvede bulunan asidin gerçek miktarından daima daha azdır. Bunun sebebi meyvelerde organik asitlerin büyük bir kısmı serbest bulunduğu halde, az bir kısmında tuz olarak bağlanmış (Cemeroğlu, 1982).

Chan ve ark. (1982), armut çeşitlerinde meyve gelişimi ve olgunlaşması sırasında malik asit değeri olarak belirlenmiş, elma ve armutlarda solunum klimakteriğinin başlangıçla birlikte malik asit enzim aktivitesinin ortaya çıktığı dolayısıyla malik asitte azalmanın görüldüğünü savunmuşlardır.

Amen ve Haard (1972), armut çeşitlerinde titrasyon asitliğinin ağaç ve yeme olumu sırasında karasız bir değişim gösterdiğini, pH değerlerinin ise aynı dönemlerde kademeli bir artış gösterdiğini, ağaç olumunun son günlerinde bu değerlerde azalma kaydedildiğini saptamışlardır.

Cemeroğlu, 1982 armut çeşitlerinde titrasyon asitliğinin % 0.2 - 0.6 değişim aralığı içerisinde bulunduğunu belirtmiştir.

Ankara armudunda en yüksek pH değeri tam çiçeklenmeden 80 gün sonra 5.12 olarak bulunmuştur. Derim zamanına kadar bu değerler düzensiz değişerek

4.02' ye, derim sonrası olgunlaşma sırasında ise 3.92' ye kadar düştüğü görülmüştür (Yılmaz, 1989).

Ankara armut çeşidinde başlangıçta 5.798 g/l olarak bulunan titre edilebilir asitlik değeri olgunlaşmayla birlikte bir azalma göstermiştir. Derim zamanında 4.256 g/l olarak saptanmıştır (Tuna, 1992).

Van koşullarında Erzen (1996) tarafından yapılan çalışmada, Ankara, Abbe-Fetel, Coscia ve Williams standart armut çeşitlerinde pH değerleri 4.65, 4.13, 4.29, ve 3.58 olarak saptanmıştır. Yine aynı çalışmada Mellaki ve Paşık mahalli armut çeşitlerinde ise pH değerleri 5.44 ve 4.74 olarak belirlenmiştir.

İki farklı derim zamanında yapılan ölçümler sonucunda çöğür anacı üzerine aşılı Passa Grassane armut çeşidinde titre edilebilir asitlik değeri % 0.28 - % 1.23 olarak, ayva üzerine aşılı olanlarda ise % 0.45 - % 0.62 olarak saptanmıştır (Özelkök ve ark, 1987 b).

Özelkök ve ark. (1990) yaptıkları çalışmada, Doyenne de Comice armut çeşidini üç farklı zamanda hasat etmişlerdir. Titre edilebilir asitlik değerini, derim sırasına göre % 0.28, % 0.25 ve % 0.30 olarak saptamışlardır.

Ayfer ve Türk 1980, Williams armutlarında titre edilebilir asitlik değerini % 0.316 olarak bulmuşlardır.

Marmara Bölgesinin çeşitli yörelerinde yetiştirilen Williams armut çeşidinin yöresel olgunluk standartların ve depolama süresinin saptanması amacıyla yapılan çalışmada, Bursa ilinde 5, Yalova ilinde ise 4 ayrı dönemde derim yapılmış buna göre, Bursa'da yapılan çalışmada derim dönemlerinde pH değerleri, sırasıyla 3.77, 3.80, 3.80, 3.65, 3.90; Yalova'da ise 3.78, 3.75, 3.75, 3.68 şeklinde bir değişim göstermiştir (Özelkök ve ark., 1983).

Kağızman ilçesinde yetiştirilen mahalli armut çeşitleri üzerinde yapılmış olan çalışmada, pH değerlerinin 4.28 ile 5.16 arasında olduğu bildirilmiştir (Gülyüz ve Ercişli, 1997).

Ankara armutlarında ilk analizde titre edilebilir asitlik değeri 0.97 g/L iken, gelişme döneminin başlangıcında görülen yüksek artış hızı, gelişme döneminin ortalarından itibaren azalarak, derime kadar hemen hemen düzensiz olarak değişmiştir. Derim tarihi olan 160. günde 3.90 g/L olarak belirlenen en yüksek titre edilebilir asitlik değeri, derim sonrası olgunlaşma sırasında azalarak, 3.07 g/L'ye ulaşmıştır (Yılmaz, 1989).

2.2.3. Meyve Eti Sertliği

Ürünün hasat zamanındaki meyve eti sertliği, hasat sonrası dayanma gücünü belirleyen önemli bir faktördür. Ayrıca et sertliğinin değişimi olgunlaşma ile yakından ilişkilidir. Meyve gelişmesinin son döneminde hücrelerin ve hücre arası boşlukların gelişmesi, pektin ve hemiselülozların parçalanarak çeper direncinin azalması nedeniyle et sertliği giderek azalır. Bu azalma özellikle olgunlaşma başladıktan sonra kararlı ve belirgin ise et sertliği iyi bir olgunluk ölçütü olur ve bu yöntem başta armut olmak üzere bir çok meyve ve sebze için kullanışlı bir derim ölçütüdür (Karaçalı, 1993; Kaynaş, 1987).

Çizelge 2.1. Bazı armut çeşitlerinde derim zamanında meyve eti sertliği değerleri (Westwood, 1978).

Çeşitler	Meyve Eti Sertliği (lb)
Williams (Bartlett)	23-17
Howell	17-13
Bosc	15-13
Packham's Triumph	15-13
Anjou	15-13
Easter	15-13
Elderado	15-13
Winter Nelis	15-12
Conference	14.5-11
Forelle	14-12
Clairgeau	14-11
Glou Morceau	14-11
Kieffer	13.5-12
Seckel	13-11
Flemish Beauty	13-10
Passe Crasane	13-10
Camice	12-10
Hardy	11-9
Angouleme	11-8

Derim olumunun tespit edilmesinde diğer meyve özellikleriyle birlikte fazlaca kullanılan meyve eti sertlik değeri, ekolojik koşullar, anaç ve kültürel işlemlerin yanında özellikle sulama ve gübrelemeyle değişim gösteren bir özelliktir (Kaynaş, 1987).

Williams armutları için olgunluk belirlemede en güvenilir yöntem olarak meyve eti sertliği önerilmiştir (Westwood, 1978; Karaçalı, 1993).

En iyi derim göstergesi elmada tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısıyken, armutlarda meyve eti sertliğidir (Westwood, 1978).

Van'da yürütülen bir çalışmada Ankara, Abbe-Fétel, Coscia ve Williams standart armut çeşitlerinde sırasıyla 4.60 kg, 4.75 kg, 4.29 kg ve 0.88 kg şeklinde bulunan meyve eti sertlik değerleri; mahalli çeşitlerden Mellaki ve Paşık armudunda ise sırasıyla 4.34 kg ve 0.23 kg olarak saptanmıştır (Erzen, 1996).

Hussein (1967), bazı armut çeşitlerinde meyve eti sertliğinin en iyi olgunlaşma kriteri olduğunu ve sertlikte azalmanın pektinin parçalanmasının hızlanmasıyla oluştuğunu bildirmiştir (Yılmaz, 1989).

Ege Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan armut çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada meyve eti sertliği 2.47 kg ile 11.5 kg arasında bulunmuştur (Ünal ve ark. 1997).

Özyiğit (1991), Ankara, Mustafabey, Dr Jules Guyot, Williams ve Akça armut çeşitlerinde meyve eti sertliklerini sırasıyla 13.60 kg, 11.88 kg, 11.01 kg,

10.06 kg ve 9.87 kg olarak bulurken, çeşitler arasında sertlik açısından bir fark olmadığını bildirmiştir.

Pekmezci (1975), bazı önemli armut çeşitlerinin solunum klimakterikleri ve soğukta muhafazaları üzerine yaptığı çalışmasında, optimum derim tarihinde meyve eti sertliğinin Ankara armudu için 15.4 lb ve Williams armudu için ise 17.7 lb olması gerektiğini bildirmiştir.

Potapov ve Chkhaidze. (1984), Bessemyanka, Lada, Chizhouskaya, Moskvichanke ve Otradnenskaya çeşitlerinin, derim olumunu belirlemek amacıyla 3 yıl süren çalışmalar yapmışlar ve bu çeşitlerde derim sırasında meyve eti sertliğini sırasıyla 2.2 kg/cm², 1.8 kg/cm², 1.3 kg/cm², 1.9 kg/cm² ve 2.5 kg/cm² olarak bulmuşlardır.

Bazı armut çeşitlerindeki fizyolojik değişimlerin incelendiği çalışmada, Williams ve Ankara armutlarında olgunlaşmaya paralel olarak sertliğin azaldığı belirtilirken, optimum derim tarihindeki meyve eti sertliği Ankara için 14.5 lb ve Williams için 19.7 lb olarak bulunmuştur (Tuncel ve Köksal, 1986).

Özelkök ve ark. (1983), Williams armutlarında optimum derim zamanının belirlenmesinde meyvelerin depolanma sürelerinin dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar uzun süre depolama istendiğinde meyvelerin 20-21 lb sertlikte, fakat kısa süreli muhafazalarda ise 17 - 18 lb sertlikte iken toplanmalarının uygun olacağını kaydetmişlerdir.

Özelkök ve ark. (1987a), meyve eti sertliği 11-12 lb iken derilen Santa Maria armut çeşidinin 0 °C sıcaklığa sahip soğuk odada 5 ay boyunca başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceğini bildirmişlerdir.

Kaya (1995), Ankara'da yürüttüğü çalışmada, Ankara armudunun meyve eti sertlik değerlerini başlangıçta 27.99 lb bulurken, derim zamanında bu değerin 13.52 lb'ye düştüğünü bildirmiştir.

2.2.4. Suda Çözünür Kuru Madde

Pekmezci (1975), Ankara, Akça, Mustafabey, Şeker, Göksulu ve Williams armutlarıyla yaptığı bir çalışmada, bu çeşitlerde optimum derim zamanındaki suda çözünür kuru madde oranını sırasıyla % 13.8, % 11.8, % 8.0, % 10.9, % 11.4 ve % 11.3 olarak saptamıştır.

Tuncel ve Köksal (1986), suda çözünür kuru madde miktarını Williams armudunda % 13.44, Ankara armudunda ise % 13.50 olarak bulmuşlardır.

Ankara armut çeşidinde suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı başlangıçta % 12.00 iken, bu değer sürekli artarak, derimde % 14.50'ye ulaşmıştır (Kaya, 1995).

Erzen (1996), derim sırasında SÇKM değerlerini Ankara armudunda % 13.50, Abbe-Fetel çeşidinde % 12.90, Coscia çeşidinde % 11.12 ve Williams armudunda ise % 12.20 olarak belirlemiştir.

Ünal ve ark. (1997), Ege Bölgesinde yetiştirilen bazı armut çeşitlerinde olgunlaşma dönemindeki meyve özelliklerini incelemişlerdir. Önemli bir kalite kriteri olan suda çözünür kuru madde miktarlarının derim sırasında incelenen armut çeşitlerinde % 9.0 ile % 17.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Gülyüz ve Ercişli (1997), Kars ilinin Kağızman ilçesindeki mahalli armutlar üzerinde yapmış oldukları çalışmada, suda çözünür kuru madde miktarının % 12.40 (Güz kırmızısı) ile % 15.60 (Yunus) arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Williams armut çeşidinin meyveleri 14 Ağustostan itibaren birer hafta arayla Bursa ilinde 5, Yalova ilinde ise 4 ayrı periyotta hasat edilmiştir. Bu periyotlarda sırasıyla kuru madde içeriklerinin % 11.8 ile % 13.8 ve % 10.4 ile % 12.8 arasında olduğu bulunmuştur (Özelkök ve ark, 1983).

Karaçalı ve Dokuzoğuz (1980), optimum derim zamanında kuru madde içeriğini Williams çeşidinde % 13.5, Starkrimson çeşidinde % 15.5 Spadona çeşidinde %13 - 16, Beurre Clairgeau çeşidinde % 15.0, Coscia çeşidinde % 14.0, Beurre Superfin çeşidinde % 12.0 – 13.0 ve Abbe Fettel çeşidinde % 14.0 olarak saptamışlardır.

Van'da yetiştirilen bazı mahalli armut çeşitlerinde yeme olumunda suda çözünür kuru madde içerikleri % 9.00 ile % 16.20 arasında bulunmuştur (Bostan, 1990).

Koyuncu (1992), Malatya armudunun olgun meyvelerinde suda çözünür kuru madde miktarını % 14.05 olarak bulmuştur. Araştırmacı, diğer bazı standart ve mahalli armut çeşitlerinde suda çözünür kuru madde değerlerinin % 11.20 ile % 17.20 arasında değiştiğini kaydetmiştir.

2.2.5. Nişasta Düzeyi

Nişasta taşıyan meyvelerde, olgunlaşmayla birlikte meyve bünyesinde nişasta miktarında azalmalar görülmektedir. Nişasta kaybı iklime bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Pratikte nişasta taşıyan elma, armut gibi meyve türlerinin derim zamanının belirlenmesinde nişasta testi kullanılmaktadır. Bu türlerde belirli aralıklarla toplanan meyve örneklerinde enine kesim yapılarak kesim yüzeyi nişasta test çözeltisine batırılır, nişasta içeren kısımda koyu mavi renge dönüşüm oranı % 60-65 civarında olduğu dönemde meyvenin derim için optimum olgunlukta olduğu anlaşılır (Ağaoğlu ve ark., 1995).

Nişasta tayini, kesilen meyve yüzeyindeki nişasta moleküllerinin iyotla bağlanması sonucu renklerin dönüşümüne dayanır. Olgunlaşma süresince kademe kademe meydana gelen nişasta parçalanması, pratikte çok fazla kullanılan bir olgunluk parametresidir (Kaynaş, 1987).

Vardar'a (1975) göre polisakkarit olan nişasta, yaprakların asimilasyonu sonucu meyveye erimiş şeker olarak ulaşır ve tekrar nişasta formunda depolanır (Kaynaş, 1987).

Özelkök ve ark. (1983), armutlarda olgunluk derecesinin belirlenmesinde nişasta (iyot) testinin en geçerli yöntemlerden birisi olduğunu kaydetmişlerdir.

Voller ve ark. (1987) göre, yüksek düzeyde nişasta içeren meyvelerin muhafaza süresi, düşük düzeyde nişasta içeren meyvelerden daha uzun sürmektedir (Özcan, 1990).

Kaya (1995), 1992 ve 1993 yıllarında optimum derim zamanında nişasta düzeylerini sırasıyla, Abbe Fettel armut çeşidinde % 38.34 - % 40.25, Beurre Clair armut çeşidinde % 39.15 - % 38.34, Duchesse d'Angulame armut çeşidinde % 34.17

- % 78.75 ve Passe Crassane armut çeşidinde % 68.43 -% 32.92 olarak bulurken, sadece 1992 yılında nişasta düzeylerini incelediği Ankara armut çeşidinde % 44.17 ve Doyenne de Comice armut çeşidinde % 50.84 olarak bulmuştur.

2.3. Armutlarda Soğukta Muhafaza Sırasında Meydana Gelen Değişimler

Tuna (1992), armutlar depolama süresince meyvelerde meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik ve nişasta miktarında azalma meydana geldiğini bildirmiştir.

Armut çeşitleri -1 °C ile $+0.5$ °C sıcaklıkta depolanır. Toplam suda çözünür kuru madde içeriği yüksek örneklerde bu -1.5 °C' ye düşebilir. Passa Crassane ise 2 °C ile 5 °C sıcaklıklarda depolanır. Kışlık armut çeşitleri için optimum depo sıcaklığı -1 - 0 °C, hava nemi % 90 ve optimum depolama süresi 4-7 aydır. Kışlık armutlarda çeşitler arasındaki farklar önemlidir ve erken hasat edilen meyvelerin depolanmadan 15 °C sıcaklıkta saklanması tavsiye edilir (Karaçalı, 1993).

Bursa ve Yalova illerinde yürütülen bir muhafaza çalışmasında, 0 °C' de 3 ay süreyle depolanan Williams armut çeşidinde, başlangıca oranla meyve eti sertliğinin önemli ölçüde azaldığı ve meyvelerde rengin önemli ölçüde sarıya dönüştüğü bulunmuştur (Özelkök ve ark., 1983).

1992-1993 yıllarında Deveci armudu ile yürütülen derim olumunun belirlenmesi ve soğukta muhafaza çalışmasında, meyveler 6 Ekim ve 27 Ekim olmak üzere iki ayrı dönemde derilmiş, birinci derim örnekleri 8 ay ve ikinci derim örnekleri ise 7 ay boyunca 0 °C'de muhafaza edilmiştir. Başlangıçta 11 lb civarında olan meyve eti sertliği, bu uzun depolama süresi sonucunda çok fazla düşmemiş ve 8 lb civarında kalmıştır. Bu değerler Deveci armudu çeşidinin sert tekstürünü uzun depolama süreci boyunca koruduğunu göstermektedir. Depolama boyunca suda çözünür kuru madde değerleri, 7-8 aylık depolama sonunda pek fazla değişmemiştir. Başlangıçta % 14 civarında olan suda çözünür kuru madde değerleri zaman zaman yükselmişse de, muhafaza sonunda % 14'lük değerini korumuştur. Meyvelerin titre edilebilir asit içerikleri muhafaza süresine paralel olarak azalmıştır. Başlangıçta birinci derimde 4.12 ve ikinci derimde 4.20 olan pH, depolama boyunca gittikçe yükselmiş ve 7 ay sonunda sırasıyla 5.15 ve 5.10 olmuştur. Muhafaza başında birinci derimde % 0.384 ve ikinci derimde % 0.335 olan titre edilebilir asitlik değerleri; depolama sonunda sırasıyla % 0.187 ve % 0.140 olmuştur. Asit kaybının % 50 den fazla olduğu gözlenmektedir. Her iki grup meyveler, depolama süresince kabuktaki yeşil rengi kaybetmiş ve yaklaşık 5. ay sonunda tipik, olgun meyve rengi olan altın sarısı renge dönüşmüşlerdir. 0 °C'de saklanan Deveci armutlarının toplam ve invert şeker miktarları depolama süresi boyunca farklılıklar arz etmiş, başlangıçta yaklaşık olarak aynı olan toplam şeker değerleri, iki ay depolama süresi boyunca süratle artmış daha sonra birinci derim örneklerinde artış 5 aya kadar sürerken ikinci derim örneklerinde ise düşüşlerin başladığı gözlenmiştir. Bu da erken derim sonucu zengin

nişasta varlığının, yavaş yavaş metabolize olarak şekere dönüştüğünü göstermektedir (Özelkök ve ark., 1995).

Köksal ve ark. (1992), Williams armutları üzerinde yürüttükleri muhafaza çalışmasında semperfreshin, muhafaza sırasında daha çok kabukta kararmalar şeklinde ortaya çıkan kayıpları önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir. Muhafazanın 120. gününde kontrol meyvelerinde % 75'in üzerine çıkan ürün kaybı, % 1.5'lik semperfresh uygulamasında sadece % 0.7 düzeyinde kalmıştır.

Değişik Sabahattin Özbek (S.Ö.) ayva klon anaçlarının, Ankara armudu meyvelerinin soğukta muhafazası üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada; seçilen anaçlar üzerindeki meyveler iki ürün yılında (1985-1987), ağaç olumunda ve bir defada derilerek 1 ± 1 °C sıcaklık ve % 85-90 oransal nem içeren soğuk odalara alınmışlardır. Yıllara göre sırasıyla 120 ve 180 günlük depolamaya tabi tutulan meyvelerin meyve eti sertliği, muhafaza süresinin ilerlemesiyle, anaçlara ve yıllara göre değişmekle birlikte azalmalar göstermiştir. Denemelerde, muhafazanın sona erdirildiği 180. günde, en düşük meyve eti sertliği, sırasıyla 8.54 lb ve 8.57 lb olarak S.Ö. 21-107 ve S.Ö. 16-69 anaçlarına ait meyvelerde belirlenmiştir. S.Ö. 33-145 ve S.Ö. 4-27 anaçlarına ait meyvelerde ise 11.25 lb ve 11.00 lb meyve eti sertlik değerleri saptanmıştır. İlk yıl denemelerinde muhafaza süresince sürekli artış gösteren suda çözünür kuru madde miktarı S.Ö. 33-145 anacında % 15.51 ile en yüksek düzeyde bulunmuştur. Muhafaza süresince başlangıca göre bu değerdeki artış oranı S.Ö 4-27 anacında % 5.23 ile en düşük düzeyde olurken, S.Ö 40-255 anacında % 20.6'ya kadar çıkmıştır. İkinci yıl denemelerinde de ilk yıl denemelerinde olduğu gibi muhafazanın 120. gününe kadar sürekli artış gösteren suda çözünür kuru madde miktarı bu tarihlerden sonra anaçlara göre değişmekle birlikte düşüş göstermiştir. Her iki deneme yılında da tüm anaçlara ait meyvelerde titre edilebilir asit değerleri muhafaza boyunca azalmıştır (Dumanoğlu ve ark., 1993).

Passa Crassane çeşidinde 1984 yılında üç ve 1986 yılında iki kez, Eylül ve Ekim sonları arasında derim yapılmış ve 0°C' de normal depolama koşullarında 4-5 ay saklanabilen meyveler, şubat sonuna kadar depoda muhafaza edilebilmiştir (Özelkök ve ark., 1991). Daha uzun depolamada ise fungal çürümelere kabuk yanıklığı ve öz çökmesinin arttığı, çeşide özgü önemli bir fizyolojik bozukluk olan iç kahverengileşmesinin hızlanarak meyve kalitesini düşürdüğü gözlenmiştir (Özelkök ve ark., 1991; Özelkök ve ark., 1992).

V. Beurre Bosc armut çeşidi üzerinde yürütülmüş olan bir çalışmada, 0 °C'de depolanan meyvelerde herhangi bir düşük sıcaklık zararına rastlanmamıştır ve -1 °C depo sıcaklığı bu çeşit için uygun bulunmuştur (Özelkök ve ark., 1992).

Ayfer ve Türk (1980), Williams armuduyla yaptıkları çalışmada, meyveleri 20 lb, 18 lb ve 16 lb sertlikte iken, 3 ayrı zamanda dermişler, oransal nemi % 90 ve sıcaklıkları 4 °C, 1 °C ve -1 °C olan depolarda muhafazaya almışlardır. Meyve eti sertliği her 3 derim zamanı için de aynı sıcaklıkta saklanan meyvelerde benzer değişimler göstermekle beraber, meyve eti sertliği 20 lb iken, derilen meyveler uzun süreli muhafazaya daha uygun bulunmuştur. Derim sırasında et sertliği 16-18 lb olan örneklerin muhafaza süresi nispeten kısa olmasına rağmen meyve kalitesi daha yüksek bulunmuştur. Meyvelerin suda çözünür kuru madde içerikleri her iki yılda da

I. derimde düşük, III. derimde yüksek bulunmuştur. Her üç derim meyvelerinde de, suda çözünebilir kuru madde oranları, genellikle önce bir artış, muhafaza süresi uzadıkça bir duraklama ve daha sonrada az miktarda düşüş göstermiştir.

Beurre d'Hardenpont armut çeşidinin meyveleri iyotlu potasyum iyodür çözeltisi ile yapılan nişasta testinde, nişasta dönüşümünün % 30, % 60 ve % 90 olduğu dönemler de hasat edilerek 0 °C sıcaklık ve % 85 – 87 nispi neme sahip soğuk odada 150 gün süreyle muhafaza edilmişlerdir. Çalışma sonunda, optimum derim zamanı olarak nişasta dönüşümünün % 60 olduğu dönem önerilmiştir. Bu dönemde derilen meyveler depolama sonunda iyi durumda iken, nişasta dönüşümünün % 30 olduğu dönemde hasat edilen meyveler muhafaza sonucunda küçümsenmeyecek ölçüde kayıplara uğramışlardır (Velkov, 1985).

Chen ve Borgic (1984), Williams armutlarını, ortalama meyve eti sertliğinin 23 lb (13 Ağustos), 19 lb (25 Ağustos), ve 18 lb (1 Eylül) olduğu dönemlerde hasat etmişlerdir. En yüksek verime üçüncü hasatta (1 Eylül) rastlanmıştır. 90 gün depolanan ve 5 gün olgunlaştırılan meyvelerin, 60 gün veya daha az depolanan meyvelere oranla daha sert kaldığı gözlenmiştir. Üçüncü derim zamanında olan meyveler 60 gün depolanan ve 5 gün olgunlaştırılan meyveler diğer hasat edilen meyvelere (1. ve 3. hasat) göre daha geniş bir sertlik oranına sahiptir.

Plestenjak ve ark. (1986), Pak's Triumph armut çeşidini 0 °C sıcaklıkta normal atmosferde ve % 3 karbondioksit ile % 5 oksijen içeren kontrollü atmosferli depoda muhafaza etmişlerdir. Araştırmacı, kontrollü atmosferde depolanan meyvelerde herhangi bir fizyolojik bozulmanın meydana gelmediğini ve bu meyvelerin 200 gün başarıyla depolanabildiğini kaydetmişlerdir.

Flor de Invierno armut çeşidi sekiz ayrı dönemde derilmiş, etilen üretimi, sertlik, suda çözünür kuru madde miktarı ve titre edilebilir asitlik değerleri saptanmıştır. Sertlik ve titre edilebilir asitlik değerlerinin geç hasat edilen meyvelerde azaldığı fakat suda çözünür kuru madde miktarının hasat dönemlerinden önemli derecede etkilenmediği belirlenmiştir. Soğukta muhafaza süresince meyvelerde sertlik ve titre edilebilir asit değerinde azalmalar saptanmıştır (Recasens ve ark., 1989).

Sugar ve Lambert (1989), bazı armut çeşitlerini depolama sürelerine göre sınıflandırmışlardır. Rem Chapp's Favorite ve Cand Red, çok kısa süre (2 aydan az); Red Bartlett, Rosired Bartlett kısa süre (2-4 ay); Reimer Red, Red Comice ve California Pear orta süre (4-6) ve Red Anjou uzun süre (6 aydan fazla) depolanan çeşitler olarak bulunmuştur.

Ankara armudu % 75, % 66.6 ve % 50 nişasta düzeylerinde derilerek soğukta muhafazaya alınmıştır. Bu nişasta düzeylerinde derilen meyvelerde meyve eti sertliği muhafaza başlangıcında sırasıyla 21.11 lb, 20.08 lb ve 18.19 lb olurken, 4 aylık muhafaza sonunda 13.15 lb (% 75) ile 3.67 lb (% 66.6) arasında değişmiştir. % 50 nişasta düzeyinde derilen örneklerde bu değer 2 ay sonra 8.78 lb olarak bulunmuştur. İlk derimde 0.40 g/l, ikinci derimde 0.42 g/l ve üçüncü derimde 0.26 g/l olan titre edilebilir asitlik değeri soğuk muhafaza sonunda sırasıyla 0.22 g/l, 0.34 g/l ve 0.14g/l'ye düşmüştür. Nişasta düzeyi % 75 (I. derim), % 66 (II. derim), % 50 (III. derim) iken derilen Ankara armudunda 4 aylık muhafaza sonunda I. ve II. derim örneklerinde ağırlık kaybı % 9.6 ve % 7.0 olurken, III. dönemde derilen ve 2 ay depolanan örneklerde bu değer % 5.79 olmuştur (Tuna, 1992).

Pekmezci (1975), Ankara armudunu +1 °C sıcaklıkta ve % 85–90 nispi neme sahip soğuk hava depolarında muhafazaya almıştır. Depolama boyunca suda çözümlü kuru madde miktarlarında belirgin bir değişim saptamazken, depolamanın başlangıcında 15.4 lb olan meyve eti sertlik değerinin muhafaza sonunda 8.5 lb'ye, % 0.33 olan titre edilebilir asit miktarının da % 0.14'e kadar düştüğünü bildirmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 1997 ve 1998 yıllarında Van Meyvecilik Üretim İstasyonunda yürütülmüş ve analizler Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak kışlık armutlardan Ankara ve Malatya çeşitleri kullanılmıştır. Analizler üç yinelemeli olarak yapılmış ve her tekerrürde 10'ar meyve kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi

Optimum derim tarihinin belirlenmesi amacıyla 5 gün arayla ağaçlardan alınan meyvelerde aşağıdaki ölçüm ve analizler yapılmıştır.

3.2.1.1. Meyve Boyutları

Meyve eni ve boyu 0.01 mm duyarlıklı kumpasla ölçülmüştür.

3.2.1.2. Ortalama Meyve Ağırlığı

Ortalama meyve ağırlığı; 0.01 g duyarlıklı hassas teraziyile 10 meyve üzerinde yapılan tartım değerlerinin ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

3.2.1.3. Meyve Hacmi

Tesadüfi olarak seçilen 10 meyve ölçü silindirisinin içine konularak ölçülmüştür.

3.2.1.4. Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği, meyveleri ekvatorial çevresi boyunca iki ayrı yerden olmak üzere el penetrometresi ile (8/16 inç' lik uç) libre cinsinden ölçülmüştür.

3.2.1.5. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM)

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) tayinleri; elde edilen meyvelerden çıkarılan meyve suyunda el tipi refraktometre ile yapılmış ve sonuçlar yüzde olarak verilmiştir.

3.2.1.6. Titre Edilebilir Asitlik ve pH

pH değerleri, Hanna marka pHmetre ile belirlenmiştir. Titre edilebilir asitliğin saptanması için, 10 adet meyve parçalayıcıdan geçirilip süzülerek homojen bir meyve suyu elde edilmiştir. Daha sonra bu meyve suyundan 10 ml alınarak pH değeri 8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ilavesiyle titrasyona tabi tutulmuştur. Harcanan NaOH miktarı kullanılarak sonuçlar malik asit cinsinden % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Asitliğin hesaplanması :

$$A = (S \cdot N \cdot F \cdot E) \cdot 100 / C$$

A=Malik asit oranı %

S= Kullanılan sodyum hidroksit miktarı, (ml)

N= Kullanılan sodyum hidroksit normalitesi

F= Kullanılan sodyum hidroksit faktörü

C=Alınan örnek miktarı, (ml)

E=İlgili asidin equivalent değeri (0.067 g) (Karaçalı, 1993).

3.2.1.7. Nişasta Düzeyi

Gelişme döneminde 5 gün arayla toplanan meyve örnekleri ekvatorial bölgelerinden kesilerek kesim yüzeyi % 4'ü potasyum iyodür (KI), % 1'i iyot (I) olan iyotlu potasyum iyodür çözeltisine batırılmıştır. Nişasta içeren kısmın iyotla koyu mavi renge dönüşümü fotoğraflanarak araştırma çeşitlerimizdeki nişasta değişim düzeyi belirlenmiştir. Her dönem çok sayıda fotoğraf çekilmiş ve bunlar arasından grubu temsil eden bir tanesi değerlendirmeye alınmıştır. Derim yapılmış olmasına rağmen ağaç üzerinde bırakılan meyvelerle her iki yılda da 5 Kasım'a kadar nişasta değişiminin incelenmesine devam edilmiştir. Nişasta düzeyleri iki yılın fotoğrafları bir araya getirilerek skala şeklinde sunulmuştur.

3.2.2. Soğukta Muhafaza

Depolanmak üzere derlenen meyveler içerisine yağlı kağıt yerleştirilmiş tahta kasalara konduktan sonra 0°C ve % 85-90 nispi neme sahip soğuk odada 6 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Birer ay aralıklarla depodan çıkarılan meyvelerde,

optimum derim tarihini belirlemek amacıyla yapılan meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilebilir asitlik analizleri aynı yöntemlerle yapılmıştır. Ayrıca aşağıdaki yöntemlere göre ağırlık kaybı ile beraber çürüme ve büzüşme oranları da belirlenmiştir.

3.2.2.1. Ağırlık Kaybı

Ağırlık kayıplarını belirlemek amacıyla her çeşitten 10'ar meyve depolama başlangıcında tartılarak içerisine yağlı kağıt yerleştirilmiş tahta kasalara konulmuş ve her ay analiz döneminde tartılmıştır. Muhafaza süresince oluşan ağırlık kayıpları yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.2. Çürüme ve Büzüşme

Muhafaza edilen armut çeşitleri depolama boyunca gözlenerek çürüme ve büzüşme oranları saptanmıştır.

3.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanının toprak özelliklerinin belirlenmesi amacı ile, 0-20, 20-40, 60-80 ve 80-100 cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Örneklerde bünye, toprak reaksiyonu, toplam tuz, kireç, bikarbonat, organik madde, toplam azot, yarıyıllı fosfor, potasyum, demir, çinko, bakır ve mangan analizleri yapılmıştır (Gülser, 1996). Aşağıdaki analiz ve ölçümler Gülser'in (1996), doktora tezinden alınmıştır.

pH, hazırlanan saturasyon çamurunda hidrojen iyonu konsantrasyonu pH metre ile potansiyometrik olarak ölçülmüştür.

Toplam tuz, toprağın saturasyon çamuru hazırlanarak, kondaktivimetre ile elektiriksel iletkenlik değeri okunmuş ve gerekli hesaplanmalar yapılmıştır.

1 g toprak örneği tartılıp Scheibler kalsimetresinde HCl ile karıştırılarak açığa çıkan CO₂ gazı hacminde % kireç miktarı hesaplanmıştır.

Bikarbonat, saturasyon ekstraktı 0.01 N H₂ ile titre edilerek, titrasyon değerinden hesaplanmıştır.

Organik madde modifiye edilmiş Walkley Black yöntemi uygulayarak yapmıştır.

Toplam azot Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir.

Bitkiye yarıyıllı fosfor ekstrakt çözeltisi 0.5 M NaHCO₃ olan, Olsen ve ark. (1954) tarafından geliştirilen yöntem ile belirlenmiştir.

Chapman ve Pratt'in (1961), bildirdiği şekilde, ekstrakt eriği olarak 1.0 N amonyum asetat kullanılarak, estrakta geçen potasyum miktarı fleymfotometre ile ölçerek saptamıştır.

Bitkiye yarıyıllı demi, çinko, bakır ve mangan 10 g toprak örneği 20 ml, 0.005 M DTPA, 0.01 M CaCl₂ ve 0.1 M TEA ekstraksiyon çözeltisi karışımı ile 2

saat çalkalanıp filitre edilerek, ekstraksiyon çözeltisinde Svhimadzu, 680 atomik abrobsiyon spektrofotometresi ile belirlenmiştir.

Araştırmanın yapıldığı deneme toprağı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre, hafif alkali reaksiyonlu, orta düzeyde kireçli ve düşük organik madde içerikli bulunmuştur. Fosfor düzeyi yüzey toprağı dışında düşük, potasyum düzeyinin ise profilin tamamında düşük olduğu belirlenmiştir (Gülser, 1996).

Çizelge 3.1. Deneme materyalinin temin edildiğı Meyvecilik Üretme İstasyonu' nun toprak özellikleri (Gülser, 1996).

Top. der.	Bün. Sm.	pH	Yarayışlı										
			Top Tuz %	Krç %	O.M %	Top N %	HCO ₃ ppm	P ppm	K ppm	Fe ppm	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm
0-20	Kum. Killi Tm	7.39	0.053	7.8	0.60	0.056	238.1	22.14	111.3	7.52	0.62	8.80	7.35
20-40	Kum. Killi Tm	7.58	0.043	13.0	0.50	0.047	312.5	6.40	89.9	6.68	0.99	8.38	5.87
40-60	Kum. Killi Tm	7.70	0.035	12.4	0.50	0.031	322.	2.92	68.5	6.76	0.47	8.04	4.22
60-80	Kum. Tm	7.75	0.022	15.1	0.30	0.020	294.1	1.97	53.5	6.44	0.48	7.80	3.24
80-100	Kum. Tm	7.81	0.022	14.0	0.30	0.028	344.8	0.98	23.5	7.32	0.50	7.82	3.52

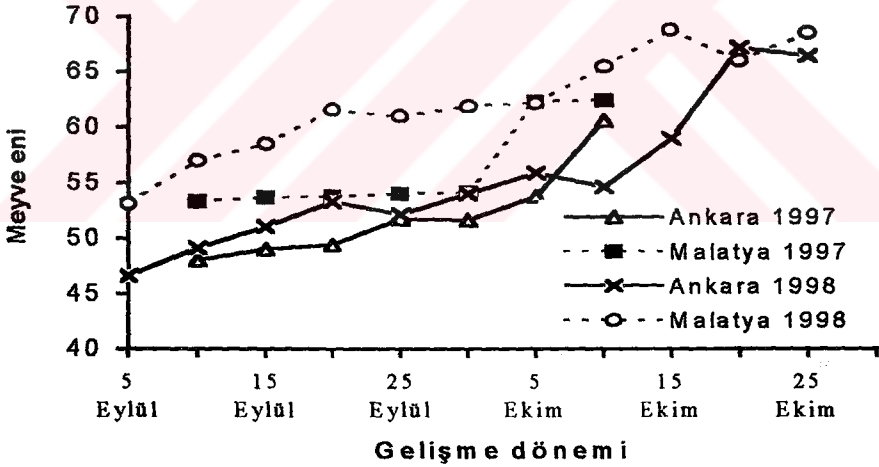
4.BULGULAR

4.1. Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi

4.1.1. Meyve Gelişimi Döneminde Meydana Gelen Fiziksel Değişimler

4.1.1.1. Meyve Eni

Gelişme dönemi boyunca Ankara ve Malatya armutlarının meyve eninde meydana gelen değişimler Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ve Şekil 4.1'de verilmiştir. Birinci deneme döneminde her iki çeşitte de meyve eni gelişme dönemi boyunca düzenli olarak artmıştır. Başlangıçta (10.09.1997) Ankara çeşidinde 48.0 mm olan meyve eni değeri derim sırasında 60.6 mm'ye ulaşmıştır. Malatya çeşidinde ise meyve eni 53.3 mm'den 62.4 mm'ye kadar artış göstermiştir. Benzer çap artışları 1998 deneme yılında da gerçekleşmiştir. İlk örnek alım döneminde Ankara çeşidinde 46.6 mm, Malatya çeşidinde 53.1 mm olan meyve en değerleri derim zamanında sırasıyla 67.2 mm ve 66.0 mm olarak saptanmıştır.



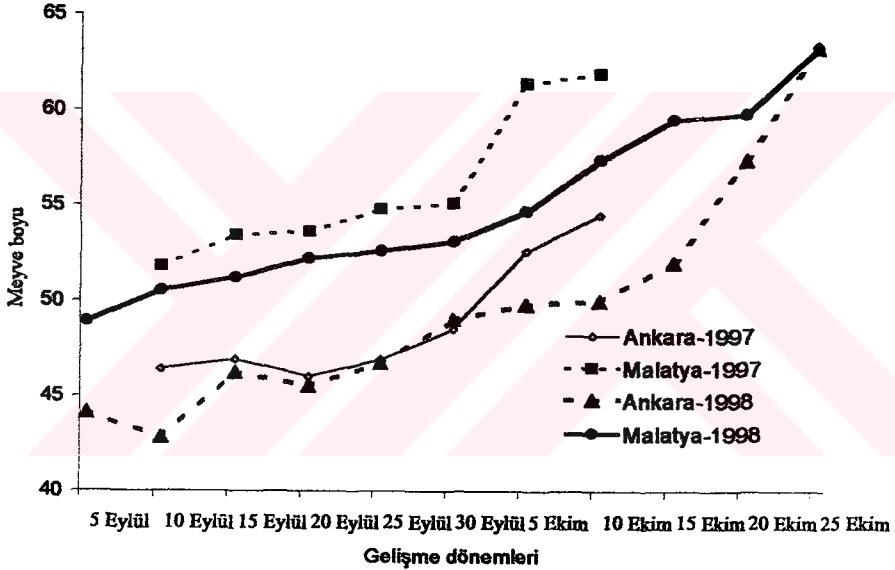
Şekil 4.1. 1997-1998 yıllarında Ankara ve Malatya armut çeşitlerine ait meyve eni gelişimi (mm).

4.1.1.2. Meyve Boyu

Araştırma çeşitlerimizin gelişme dönemi boyunca meyve boylarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ve Şekil 4.2'de sunulmuştur.

Çalışmamızda meyve boyları, meyve eninde olduğu gibi gelişme dönemi boyunca artmıştır. Birinci deneme yılında gelişme başlangıcında 46.7 mm (Ankara) ile 51.8 mm (Malatya) arasında değişen meyve boyu değerleri, derim olumunda Ankara ve Malatya çeşitlerinde sırasıyla 54.5 mm ve 61.9 mm olmuştur.

İkinci yıl ilk ölçümde Ankara çeşidinde 44.1 mm, Malatya çeşidinde 48.9 mm olarak bulunan meyve boyu değerleri derim tarihinde 57.4 mm (Ankara) ile 59.8 mm (Malatya) arasında değişmiştir.

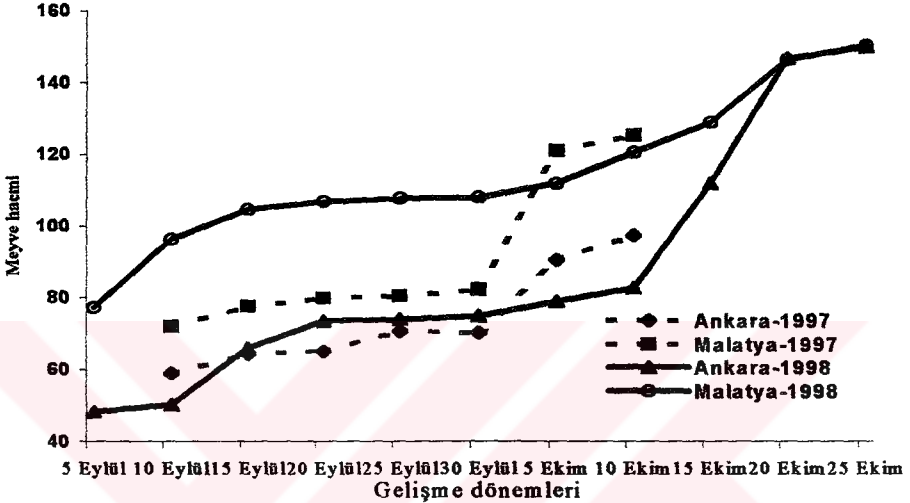


Şekil 4.2. 1997-1998 yıllarında Ankara ve Malatya armut çeşitlerine ait meyve boy gelişimi (mm).

4.1.1.3. Meyve Hacmi

Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde gelişmeye paralel olarak meyve hacimleri artmıştır (Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ve Şekil 4.3). Ankara çeşidinde, 1997 yılında başlangıçta 59.0 cm³ olan meyve hacmi, son ölçümde 97.58 cm³ olmuştur. Meyve hacmi değerleri 1998 deneme yılında, bu çeşitte ilk ölçümde 48.16 cm³ bulunurken çalışma sonunda 150.00 cm³ olarak saptanmıştır. Malatya çeşidinde

birinci ve ikinci deneme yılında başlangıçta sırasıyla 72.00 cm³ ve 77.35 cm³ olarak belirlenen hacim değerleri, derim tarihinde 125.22 cm³ ve 146.13 cm³ arasında değişmiştir



Şekil 4.3. 1997-1998 yıllarında Ankara ve Malatya armut çeşitlerine ait meyve hacim gelişimi (cm³).

4.1.1.4. Ortalama Meyve Ağırlığı

Meyve ağırlığı, meyve gelişmesinin takibinde kullanılan önemli kriterlerden birisidir (Karaçalı, 1993). Bu kriter birinci deneme yılında, başlangıçta Ankara çeşidinde 59.93 g, Malatya çeşidinde 71.44 g olarak bulunmuştur. Gelişme dönemi boyunca düzenli olarak artan meyve ağırlığı, derim tarihinde Ankara armudunda 96.39 g olurken, Malatya çeşidinde 111.57 g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.2). 1998 yılı ölçümlerinde Ankara ve Malatya armutlarında ilk ölçümde sırasıyla 49.05 g ve 77.70 g olan ortalama meyve ağırlığı, deneme sonunda 146.35 g ve 156.35 g değerlerine ulaşmıştır (Çizelge 4.3 ve 4.4).

4.1.1.5. Meyve Eti Sertliği

Birinci deneme yılında, başlangıçta her iki armut çeşidinde de 20.50 lb olarak bulunan meyve eti sertliği, gelişme dönemi süresince azalmıştır. Derim tarihinde yapılan ölçümlerde meyve eti sertliği, Ankara çeşidinde 18.44 lb iken,

Malatya çeşidinde 18.66 lb olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve 4.2). Benzer değişim 1998 yılı ölçümlerinde de elde edilmiştir. İlk ölçümün yapıldığı 5.09.1998 tarihinde Ankara çeşidinde 20.12 lb ve Malatya çeşidinde 20.51 lb olan meyve eti sertliği, derim tarihinde sırasıyla 14.08 lb ve 14.41 lb olmuştur (Çizelge 4.3 ve 4.4).

Çizelge 4.1. 1997 yılı meyve gelişme döneminde Ankara armut çeşidinde meydana gelen bazı fiziksel değişimler

Tarihler	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve hacmi (cm ³)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eti sertliği (lb)
10.09	48.0	46.7	59.00	59.93	20.50
15.09	49.0	46.9	64.40	60.82	20.12
20.09	49.4	46.0	65.14	61.06	19.97
25.09	51.7	46.9	70.66	71.94	19.51
30.09	51.6	48.5	70.28	80.97	19.47
5.10	53.8	52.6	90.55	87.41	19.41
10.10*	60.6	54.5	97.58	96.39	18.44

*Derim Tarihi.

Çizelge 4.2. 1997 yılı meyve gelişme döneminde Malatya armut çeşidinde meydana gelen bazı fiziksel değişimler

Tarihler	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve hacmi (cm ³)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eti sertliği (lb)
10.09	53.3	51.8	72.00	71.44	20.50
15.09	53.6	53.4	77.63	76.05	20.45
20.09	53.8	53.6	79.86	78.46	20.45
25.09	54.0	54.8	80.50	79.88	20.20
30.09	54.1	55.1	82.30	83.42	19.99
5.10	62.3	61.4	120.92	110.53	19.92
10.10*	62.4	61.9	125.22	111.57	18.66

*Derim Tarihi.

Çizelge 4.3. 1998 yılı meyve gelişme döneminde Ankara armut çeşidinde meydana gelen bazı fiziksel değişimler

Tarihler	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve hacmi (cm ³)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eti sertliği (lb)
5.09	46.6	44.1	48.16	49.05	20.12
10.09	49.1	42.8	50.20	58.11	20.00
15.09	51.0	46.2	66.08	66.83	20.00
20.09	53.3	45.5	73.50	65.00	19.90
25.09	52.1	46.7	74.03	70.90	19.22
30.09	54.0	49.0	74.83	78.70	18.05
5.10	55.9	49.8	79.00	84.55	17.66
10.10	54.6	50.0	82.72	84.19	16.49
15.10	59.0	52.0	111.83	126.74	15.10
20.10*	67.2	57.4	146.83	143.45	14.08
25.10	66.4	63.3	150.00	146.35	12.59

*Derim Tarihi.

Çizelge 4.4. 1998 yılı meyve gelişme döneminde Malatya armut çeşidinde meydana gelen bazı fiziksel değişimler

Tarihler	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve hacmi (cm ³)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eti sertliği (lb)
5.09	53.1	48.9	77.35	77.70	20.51
10.09	57.0	50.5	96.25	86.04	18.55
15.09	58.5	51.2	104.50	101.59	18.94
20.09	61.6	52.5	106.80	103.45	18.23
25.09	61.0	52.6	107.66	103.62	18.08
30.09	61.9	53.1	108.00	105.42	17.33
5.10	62.2	54.7	111.83	112.03	17.01
10.10	65.5	57.4	120.38	124.07	15.82
15.10	65.8	59.5	128.94	143.45	14.29
20.10*	66.0	59.8	146.33	150.47	14.41
25.10	68.5	63.3	150.35	156.35	12.59

*Derim Tarihi

4.1.2. Meyve Gelişimi Döneminde Meydana Gelen Kimyasal Değişimler

4.1.2.1. Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

Birinci deneme yılında, ilk ölçümde Ankara çeşidinde % 10.10 ve Malatya çeşidinde % 11.70 olarak saptanan suda çözünür kuru madde miktarı, gelişme dönemi sonunda Ankara çeşidinde % 10.67 ve Malatya çeşidinde % 9.13 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5 ve 4.6). 1998 ölçümlerinde ise başlangıçta Ankara çeşidinde % 12.46 ve Malatya çeşidinde % 12.00 olan suda çözünür kuru madde miktarları, derim tarihinde sırasıyla % 13.30 ve % 13.33 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7 ve 4.8).

4.1.2.2. Titre Edilebilir Asitlik Oranları

Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde gelişmeye paralel olarak titre edilebilir asitlik miktarı azalmıştır. Ankara çeşidinde 1997 yılında başlangıçta % 0.415 olan titre edilebilir asitlik değeri derim zamanında % 0.317 olmuştur (Çizelge 4.5). Aynı çeşitte 1998 yılında yapılan analizlerde ise, ilk ölçümde % 0.577

olarak ölçülen titre edilebilir asitlik değeri, deneme sonunda % 0.281 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7). Malatya çeşidinde birinci ve ikinci deneme yılında başlangıçta sırasıyla % 0.475 ve % 0.472 olarak saptanan titre edilebilir asitlik değerleri derim tarihinde % 0.218 ve % 0.385 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve 4.8).

4.1.2.3. pH Değerleri

1997 yılı gelişme dönemi boyunca Ankara armudunda pH değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.5'te, Malatya armut çeşidinde meydana gelen değişimler ise Çizelge 4'da verilmiştir. Çizelgelerden de görüldüğü gibi birinci deneme döneminde her iki çeşitte de pH değeri ilk ölçüm dönemine göre gelişme dönemi sonunda artmıştır. Başlangıçta (10.09 1997) Ankara çeşidinde 3.71 olan pH değeri, derimde 3.82 olarak okunmuştur. Malatya çeşidinde ise pH değeri 3.70'den 3.88'e kadar artış göstermiştir. Benzer artışlar ikinci deneme yılında da gerçekleşmiştir. İlk örnek alım döneminde Ankara çeşidinde 3.67, Malatya çeşidinde 3.80 olan pH değeri derim zamanında sırasıyla 4.13 ve 3.90 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7 ve 4.8).

Çizelge 4.5. 1997 yılı meyve gelişme döneminde Ankara armut çeşidinde meydana gelen bazı kimyasal değişimler

Tarihler	SCKM %	TEA %	pH
10.09	10.10	0.415	3.71
15.09	10.73	0.420	3.81
20.09	11.20	0.344	3.80
25.09	10.76	0.379	3.76
30.09	12.73	0.373	3.67
5.10	11.00	0.362	3.66
10.10*	10.67	0.317	3.82

*Derim Tarihi.

Çizelge 4.6. 1997 yılı meyve gelişme döneminde Malatya armut çeşidinde meydana gelen bazı kimyasal değişimler

Tarihler	SÇKM %	TEA %	pH
10.09	11.70	0.475	3.70
15.09	11.33	0.396	3.85
20.09	11.53	0.353	3.84
25.09	10.35	0.360	3.83
30.09	10.50	0.360	3.77
5.10	10.50	0.292	3.74
10.10*	9.13	0.218	3.88

*Derim Tarihi.

Çizelge 4.7. 1998 yılı meyve gelişme döneminde Ankara armut çeşidinde meydana gelen bazı kimyasal değişimler

Tarihler	SÇKM %	TEA %	pH
5.09	12.46	0.577	3.67
10.09	11.60	0.405	4.09
15.09	11.66	0.411	4.05
20.09	13.11	0.454	4.04
25.09	13.86	0.398	3.96
30.09	13.43	0.431	4.03
5.10	14.00	0.378	3.75
10.10	14.06	0.345	3.69
15.10	14.80	0.381	3.85
20.10*	13.30	0.298	4.13
25.10	13.66	0.281	4.13

*Derim Tarihi.

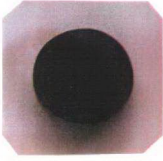
Çizelge 4.8. 1998 yılı meyve gelişme döneminde Malatya armut çeşidinde meydana gelen bazı kimyasal değişimler

Tarihler	SÇKM %	TEA %	pH
5.09	12.00	0.472	3.80
10.09	11.26	0.537	4.03
15.090	11.46	0.436	3.84
20.09	11.93	0.429	4.03
25.09	13.26	0.451	3.90
30.09	13.03	0.520	4.24
5.10	11.76	0.435	3.75
10.10	11.86	0.435	3.54
15.10	14.80	0.381	3.85
20.10*	13.33	0.385	3.90
25.10	13.66	0.281	4.13

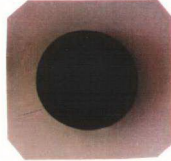
*Derim Tarihi.

4.1.2.4. Nişasta Düzeyi

1997- 1998 yılı gelişme dönemi boyunca Ankara armudunda nişasta düzeyinde meydana gelen değişimler şekil 4.4' te, Malatya armut çeşidinde de meydana gelen değişimler ise şekil 4.5.'te verilmiştir. 1997-1998 yıllarında deneme başlangıcında (25 09) Ankara ve Malatya çeşitlerinde meyve yüzeyinin % 90-100 nişasta test çözeltisiyle boyandığı tespit edilmiştir. Ankara armut çeşidinde 1997 (10 Ekim) ve 1998 (20 Ekim) yıllarında optimum derim zamanında nişasta düzeyi sırasıyla % 70-80 ve % 50-60 olarak saptanmıştır. Malatya armut çeşidinde ise sırasıyla % 80-90 ve 50-60 olduğu belirlenmiştir.



25.09



30.09



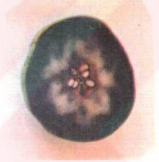
5.10



10.10



15.10



20.10



25.10



30.10



5.11

Şekil 4 4. Gelişme dönemi içerisinde Ankara armut çeşidinde nişasta değişim düzeyi.



25.09



30.09



5.10



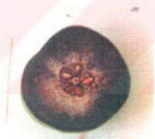
10.10



15.10



20.10



25.10



30.10



5.11

Şekil 4. 5. Gelişme dönemi içerisinde Malatya armut çeşidinde nişasta değişim düzeyi.

4.2. Soğukta Muhafaza Sırasında Meydana Gelen Değişimler

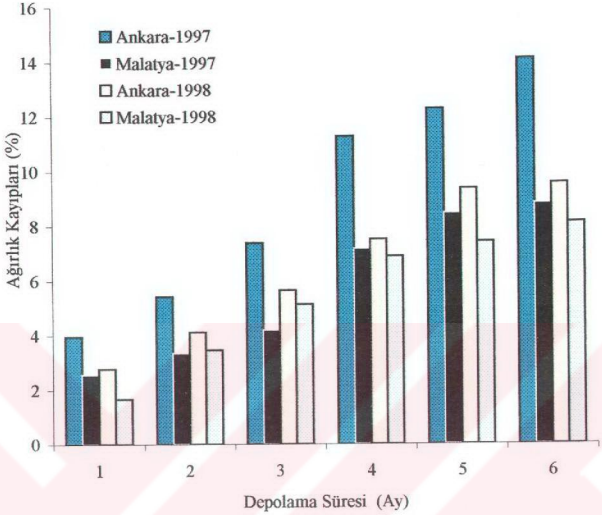
4.2.1. Ağırlık Kaybı

Denememizde muhafaza süresine paralel olarak Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde ağırlık kaybı düzenli bir şekilde artmıştır. Her iki deneme yılında da Malatya çeşidine göre Ankara çeşidinde ağırlık kaybı daha fazla olurken, bu fark ilk yıl daha bariz olmuştur. Denemenin ilk yılında Ankara armudunda ağırlık kaybı % 14.10 olarak bulunurken, Malatya armudunda bu değer % 8.82 olmuştur. İkinci deneme yılında Ankara ve Malatya çeşitlerinde muhafaza sonunda bu değerler sırasıyla % 9.55 ve % 8.11 olmuştur. Her iki deneme döneminde de Ankara ve Malatya çeşitlerinde ağırlık kayıplarındaki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9. ve Şekil 4.6.).

Çizelge 4.9. Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kayıpları (%)

Çeşitler	Dönemler (Ay)						Ort.
	1	2	3	4	5	6	
1997							
Ankara	3.95	5.42	7.37	11.27	12.27	14.10	9.06 A
Malatya	2.57	3.34	4.19	7.16	8.46	8.82	5.76 B
Ortalama	3.26 D*	4.38 CD	5.78 C	9.22 B	10.37 AB	11.46 A	
1998							
Ankara	2.77	4.11	5.64	7.50	9.36	9.55	6.49 A
Malatya	1.65	3.45	5.12	6.87	7.41	8.11	5.43 B
Ortalama	2.21 E	3.78 D	5.38 C	7.19 B	8.38 A	8.83 A	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.



Şekil 4.6. Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kayıpları (%).

4.2.2. Meyve Eti Sertliği

Muhafaza başlangıcına göre araştırma çeşitlerinin meyve eti sertliği depolama süresince her iki deneme yılında düzenli olarak azalmıştır. Birinci deneme yılında başlangıçta, Ankara çeşidinde 18.44 lb ve Malatya çeşidinde 18.66 lb olarak bulunan meyve eti sertliği, muhafaza sonunda yapılan ölçümlerde, Ankara çeşidinde 8.48 lb iken, Malatya çeşidinde 14.71 lb olarak bulunmuştur. Benzer değişim 1998 yılı ölçümlerinde de elde edilmiştir. Derimin yapıldığı 20.10 1998 tarihinde Ankara çeşidinde 14.08 lb ve Malatya çeşidinde 14.41 lb olan meyve eti sertliği, 6 aylık muhafaza sonunda sırasıyla 6.90 lb ve 13.47 lb olarak saptanmıştır. Her iki deneme döneminde de meyve eti sertliği değerleriyle yapılan analizler sonucunda, hem çeşitler hem de dönemler arasındaki fark istatistiksel olarak 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimler (lb)

Çeşitler	Dönemler (Ay)							
	Başlan gıç	1	2	3	4	5	6	Ort
1997								
Ankara	18.44 a	16.52 ab	13.26 c	12.86 c	10.48 d	9.91 d	8.48 d	12.85 B
Malatya	18.66 a	17.05 a	16.75 ab	17.25 a	17.52 a	16.93 a	14.71 bc	16.98 A
Ortalama	18.55 A*	16.79 B	15.00 C	15.05 C	14.00 CD	13.42 D	11.59 E	
1998								
Ankara	14.08 ab	12.31 bcd	10.58 de	9.55 ef	8.51 fg	8.16 fg	6.90 g	10.01 B
Malatya	14.41 a	12.80 abc	11.61 cd	12.01 cd	12.62 abc	12.11 cd	13.47 abc	12.72 A
Ortalama	14.25 A	12.55 B	11.10 C	10.78 C	10.57 C	10.14 C	10.19 C	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

4.2.3. Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

Ankara çeşidinde 1997 yılında başlangıçta % 10.67 olan suda çözünür kuru madde miktarı, muhafaza sonunda % 11.39 olmuştur. 1998 deneme yılında bu çeşitte yapılan başlangıç analizinde suda çözünür kuru madde miktarı % 13.30 bulunurken, muhafaza sonucunda % 16.68 olarak saptanmıştır. Malatya çeşidinde birinci ve ikinci deneme yılında başlangıçta sırasıyla % 9.13 ve % 13.33 olarak belirlenen suda çözünür kuru madde değerleri 6. ayın sonunda % 8.03 ve % 13.18 arasında değişmiştir. Denemenin birinci yılında, suda çözünür kuru madde miktarı bakımından hem çeşitler hem de dönemler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise, çeşitler arasındaki fark önemli iken, dönemler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince suda çözümlü kuru madde miktarında meydana gelen değişimler (%)

Çeşitler	Dönemler (Ay)							Ort
	Başlangıç	1	2	3	4	5	6	
1997								
Ankara	10.67	13.75	11.63	11.30	9.62	10.57	11.39	11.27 A
Malatya	9.13	10.71	10.13	10.37	7.93	9.02	8.03	9.33 B
Ortalama	9.90 BC*	12.23 A	10.88A B	10.84 AB	8.78 C	9.79 BC	9.70B C	
1998								
Ankara	13.30	16.62	16.30	15.00	15.78	15.26	16.68	15.55 A
Malatya	13.33	13.27	13.59	12.97	13.07	13.52	13.18	13.27 B
Ortalama	13.31	14.94	14.94	13.98	14.42	14.39	14.93	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

4.2.4. Titre Edilebilir Asitlik

Hem ilk hem de ikinci deneme yılında, araştırma çeşitlerinde pH değerlerinin aksine titre edilebilir asitlik oranları muhafaza boyunca azalmıştır. Bu değişim istatistiksel olarak önemli bulunurken, asitlik değerleri bakımından çeşitler arasındaki farkda önemli seviyede olmuştur. İlk yıl muhafaza başında Ankara armudunda % 0.317, Malatya çeşidinde % 0.218 olarak bulunan titre edilebilir asitlik değerleri depolama sonunda sırasıyla % 0.175 ve % 0.166 olmuştur. Asitlik değerlerindeki benzer azalış ikinci deneme yılında da gerçekleşmiştir. Başlangıçta % 0.398 (Ankara) ve % 0.335 (Malatya) arasında bulunan asitlik değerleri, muhafaza sonunda aynı çeşitlerde sırasıyla % 0.188 ve % 0.171 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. 1997- 1998 yıllarında derilen Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince meydana gelen titre edilebilir asitlik değerleri (%)

Çeşitler	Dönemler (Ay)							Ort.
	Başlangıç	1	2	3	4	5	6	
1997								
Ankara	0.317	0.235	0.259	0.224	0.179	0.176	0.175	0.224 A
Malatya	0.218	0.262	0.269	0.240	0.182	0.183	0.166	0.217 B
Ortalama	0.267 A*	0.248 A	0.264 A	0.232 B	0.181 BC	0.180 BC	0.171 C	
1998								
Ankara	0.398	0.278	0.246	0.217	0.219	0.174	0.188	0.243 B
Malatya	0.335	0.291	0.323	0.282	0.230	0.255	0.171	0.270 A
Ortalama	0.357 A	0.284 B	0.285 B	0.250 B	0.225 BC	0.215 BC	0.180 C	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

4.2.5. pH

Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde her iki deneme yılında da başlangıça oranla muhafaza sonunda pH değerleri yükselmiştir. Denemenin ilk yılında pH değerleri muhafaza boyunca Ankara armudunda 3.82-4.48 ve Malatya armudunda 3.88-4.56 aralığında değişmiştir. Denemenin ikinci yılında pH değerleri 4.13-4.50 ve 4.13-4.63 arasında değişmiştir. 1997-1998 yıllarında saptanan pH değerlerine göre çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olurken, dönemler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4.13. Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde muhafaza süresince meydana gelen pH değişimleri

Çeşitler	Dönemler (Ay)							Ort.
	Başlangıç	1	2	3	4	5	6	
1997								
Ankara	3.82	3.87	3.99	4.54	4.63	4.65	4.48	4.28
Malatya	3.88	3.96	4.34	4.41	4.52	4.68	4.56	4.33
Ortalama	3.80	3.92	4.16	4.48	4.58	4.67	4.52	
	C*	C	B	A	A	A	A	
1998								
Ankara	4.13	4.21	4.92	4.93	4.91	5.27	4.50	4.69
Malatya	4.13	3.96	4.96	4.56	5.05	4.95	4.63	4.61
Ortalama	4.13	4.09	4.94	4.74	4.98	5.11	4.57	
	D	D	AB	BC	AB	A	C	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

4.2.6. Çürüme ve Büzüşme Oranları

Her iki armut çeşidinde de muhafazanın ilk 5 aylık bölümünde hiç çürüme saptanmazken, depolama sonunda önemsenmeyecek oranda çürümelere rastlanmıştır. Malatya armut çeşidinde Ankara armuduna oranla daha az çürüme ve büzüşmeye rastlanmıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi

Karaçalı (1993), meyve boyutları ve ağırlık değişiminin meyve gelişiminin takibinde kullanılabileceğini bildirmiştir. Nitekim, çeşitli meyve türlerinde yapılan çalışmalarda, meyve gelişim eğrileri daha çok meyve en ve boy değerlerindeki değişime göre belirlenmiştir (Bostan, 1990; Koyuncu 1992; Cangı, 1991). Çalışmamızda Ankara ve Malatya armut çeşitlerinin ortalama en ve boy değerleri gelişme dönemi boyunca artmıştır. Denemenin ilk yılında derim zamanında Ankara ve Malatya çeşitlerinin meyve eni değerleri sırasıyla 60.6 mm ve 62.4 mm olarak bulunurken, bu değerler ikinci deneme yılında 67.2 mm (Ankara) ile 66.0 mm (Malatya) arasında değişmiştir. 1997 deneme yılında araştırma çeşitlerimizin meyve boyu değerleri derim tarihinde 54.5 mm (Ankara) ile 61.9 mm (Malatya) arasında bulunmuştur. İkinci deneme yılında ise bu değerler 57.4 mm (Ankara) ile 59.8 mm (Malatya) olarak saptanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4). Bostan (1990), Van ve çevresinde armutlar üzerinde yürüttüğü çalışmada, gelişme dönemi boyunca meyve eni ve boyunun arttığını kaydetmiştir. Araştırmacı yörede yetiştirilen armutlarda derim tarihinde meyve eninin 42.20 mm ile 74.90 mm arasında, meyve boylarının ise 43.30 mm ile 93.10 mm arasında değiştiğini saptamıştır. Diğer taraftan Özyiğit (1991), bazı armut çeşitlerinde yapmış olduğu çalışmada, Ankara armudunda meyve eni ve boyunu sırasıyla 6.63 cm ve 6.81 cm olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda, meyve boyutlarıyla ilgili elde edilen bulgular Bostan'ın (1990), armutlarda saptadığı alt ve üst değerler arasında yer alırken, Özyiğit'in (1991), sonuçlarıyla benzerlik arz etmektedirler. Koyuncu'nun (1992), Van koşullarında Malatya armudunda elde ettiği bulgular (meyve eni: 77.50 mm, meyve boyu: 76.00 mm) bizim sonuçlarımıza göre nispeten yüksek olmuştur. Çalışmamızda elde edilen meyve gelişme eğrileri literatür bulgularıyla uyum içerisindedir.

Armutlarla yapılan çeşitli çalışmalarda ortalama meyve ağırlığı, gelişme dönemi içerisinde takip edilen ve derim tarihinin saptanmasında göz önüne alınan kriterlerden birisi olmuştur (Özelkök ve ark., 1983; Özelkök ve ark., 1992, Karaçalı, 1993). Çalışmamızda her iki deneme yılında da araştırma çeşitlerimizin meyve ağırlıkları gelişme dönemi boyunca düzenli olarak artmıştır. Benzer şekilde Özelkök ve ark. (1983), armutlarda gelişmeye paralel olarak meyve ağırlıklarının düzenli olarak arttığını ve bu artışın Williams çeşidinde I. derim tarihine göre IV derimde (21 gün sonra) % 62.0 olduğunu kaydetmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer bir ağırlık artışı görülmüştür. Nitekim 30.09.1998 tarihinde Ankara çeşidinde 78.70 g olan meyve ağırlığı 20.10.1998 tarihinde (20 gün sonra) 143.45 g olmuştur. Birinci deneme yılında Ankara ve Malatya armutlarında derim tarihinde ortalama meyve ağırlıkları sırasıyla 96.39 g ve 111.57 g olurken, bu değerler ikinci yılda 143.45 g ve 150.47 g olarak saptanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4). Özyiğit (1991), derim tarihinde Ankara armut çeşidinin ortalama meyve ağırlığını 150.82 g olarak bulmuştur. Diğer taraftan Bostan (1990), Van yöresinde yaptığı çalışmada armutlarda gelişme dönemi boyunca meyve ağırlıklarının düzenli olarak arttığını ve derim döneminde bu değerlerin 37.60 g ile 223.20 g arasında olduğunu bulmuştur.

Derim tarihinde meyve ağırlığı ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar literatür bulgularıyla uyum içerisindedir.

Meyve eti sertliği olgunlaşmayla birlikte azalmaktadır. Bu azalma özellikle olgunlaşma başladıktan sonra kararlı ve belirgin ise et sertliği iyi bir olgunluk kriteri olur ve bu yöntem başta armut olmak üzere bir çok meyve ve sebze için kullanışlı bir derim ölçütü olarak ön plana çıkar (Karaçalı,1993; Kaynaş, 1987).

Araştırma çeşitlerimizde meyve eti sertliği gelişme dönemi boyunca düzenli olarak azalmış ve çalışmalarımızın ilk yılında, derim tarihinde Ankara armudunda 18.44 lb olarak bulunan sertlik değeri, Malatya armut çeşidi için 18.66 lb olarak saptanmıştır. 1998 yılı derim zamanında, Ankara armut çeşidinin meyve eti sertliği 14.08 lb olurken, bu değer Malatya çeşidinde 14.41 lb olarak bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4). Kaya (1995) Ankara ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, Ankara armudunun meyve eti sertlik değerlerini başlangıçta 27.99 lb bulunurken, derim zamanında bu değer 13.52 lb'ye düştüğünü bildirmiştir. Onur (1977), derim zamanında meyve eti sertlik değerlerinin Ankara çeşidinde 18.2 lb ile 15.3 lb, Abbe Fettel çeşidinde 12.8 lb ile 17.9 lb, Beurre Clairgeau çeşidinde 15.7 lb ile 18.2 lb, Doyunne de Comice çeşidinde 11.8 lb ile 16.6 lb, Duchesse d'Angulame çeşidinde 12.6 lb ile 15.1 lb ve Passa Crassane çeşidinde 18.8 lb ile 14.0 lb arasında değiştiğini saptamıştır. Öte yandan Tuncel ve Köksal (1986), derim olgunluğunda meyve eti sertliğini Ankara armudunda 14.50 lb, Williams çeşidinde ise 19.70 lb olarak saptamışlardır. Çalışmamızda meyve eti sertliği ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlarla literatür verileri arasındaki farklar kabul edilebilir sınırlar içerisindedir. Ayrıca Pekmezci'nin (1975), optimum derim tarihinde Ankara armudu için önerdiği 15.4 lb' lik değer bulgularımızı destekler niteliktedir.

Suda çözünür kuru madde miktarı armutlarda optimum derimi belirlemede tek başına güvenilir bir kriter olarak bulunmamasına rağmen sertlik ve titre edilebilir asitlikle birlikte güvenilir olabilir (Özelkök ve ark., 1983). Benzer şekilde Karaçalı (1993), armutlarda suda çözünür kuru madde miktarının derim tarihinin belirlenmesinde geçerli bir kriter olarak bildirmiştir.

Denemelerimizde Ankara armut çeşidinde, derim zamanında suda çözünür kuru madde miktarı 1997 yılında % 10.67, 1998 yılında % 13.30 olarak bulunmuştur. Malatya armudunda ise bu değerler sırasıyla % 9.13 ve % 13.33 olmuştur (Bkz. Çizelge 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8). Ankara armut çeşidinde, optimum derim zamanında suda çözünür kuru madde miktarını Pekmezci (1975) % 13.8, Tuncel ve Köksal (1986), % 13.50 ve Kaya (1995), % 14.50 olarak saptamışlardır. Tuna (1992) ise, üç ayrı dönemde yaptığı derimde SÇKM değerlerini sırasıyla % 11.98 (I), % 10.71 (II) ve % 13.74 (III) olarak bulmuştur. Ankara armut çeşidinde ilk yılda elde edilen bulgu (% 10.67) Tuna'nın (1992), ikinci derimde (27.08.1990) elde ettiği değer ile uyum içerisinde bulunurken, ikinci yılda elde ettiğimiz bulgu (% 13.30), Pekmezci (1975), Tuncel ve Köksal (1986) ve Kaya (1995) gibi araştırmacıların optimum derim zamanı için önerdikleri tarihlerdeki bulgularla uyum içerisindedir. Denememizin ikinci yılında Malatya armudunda saptadığımız SÇKM değeri (% 13.33), Koyuncu'nun (1992), aynı yörede bu çeşitte bulunduğu değere (% 14.05) yakın olduğu görülmektedir.

Olgunlaşan meyvelerde genellikle asit miktarı azalır ve buna bağlı olarak da ekşi tat kaybolur. Derim döneminde titre edilebilir asit miktarı hem suda çözünür

kuru madde miktarını etkileyen koşullara, hem de asit kaybı hızına bağlıdır. Bu nedenle tek başına kullanılmalı bir kriter değildir (Karaçalı, 1993). Çalışmamızda, Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde elde edilen titre edilebilir asitlik değerlerinde zaman zaman dalgalanmalar olsa da, asitlik derim döneminde düşmüştür. Denemenin birinci ve ikinci yılında Ankara armut çeşidinde titre edilebilir asitlik miktarı başlangıçta sırasıyla % 0.415 ve % 0.577 olurken, derim zamanında bu değerler % 0.317 ve % 0.298 seviyesine düşmüştür. Benzer şekilde 1997 ve 1998 yıllarında Malatya armut çeşidinde ilk analizde, sırasıyla % 0.475, % 0.472 olan asitlik değerleri, derim zamanında % 0.218 ve % 0.385'e kadar düşmüştür (Bkz Çizelge 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8). Elde ettiğimiz bulgular Özelkök ve ark., (1983), Kaynaş (1987), Özyiğit (1991) ve Karaçalı (1993) gibi araştırmacıların titre edilebilir asitlik değerlerinin gelişme dönemi boyunca düştüğü görüşleriyle uyum içerisinde.

Araştırmamızın birinci yılında gelişme dönemi içerisinde yapılan ilk analizde pH değeri Ankara çeşidinde 3.71 ve Malatya çeşidinde 3.70 olarak saptanmıştır. Bu değerler derim sırasında, aynı çeşitlerde sırasıyla 3.82 ve 3.88'lik seviyelerde bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında da benzer artışlar elde edilmiştir. Başlangıçta Ankara ve Malatya çeşidinde 3.67 ve 3.80 olan pH değerleri, derim sırasında aynı çeşit sırasıyla 4.13 ve 3.90 olarak bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8). pH değerleriyle ilgili elde ettiğimiz bu sonuçlar Özelkök ve ark.'nın (1992), gelişme dönemi boyunca % asitlik değeri düşerken, pH değerinin yükseldiği bulgusunu doğrulamaktadır.

1997 yılında nişasta düzeyleri Ankara armut çeşidinde % 70 - 80, Malatya armudunda ise % 80-90 seviyelerindeyken çeşitlerin optimum derim zamanına ulaştığı saptanmıştır. Denemeye alınan her iki çeşidin 1998 yılında optimum derim zamanına nişasta seviyelerinin % 50 - 60 olduğu dönemlerde geldiği belirlenmiştir. Tuna (1992), yapmış olduğu çalışmada Ankara armudunu nişasta seviyesine göre üç ayrı dönemde hasat etmiştir. Birinci derimi % 75, ikinci derimi % 66.6 ve üçüncü derimi % 50 nişasta düzeylerindeyken gerçekleştirmiştir. Araştırmacı her üç dönemi Ankara koşullarında erken derim olarak yorumlamıştır. Aynı araştırmacı nişasta düzeyinin tek başına yeterli bir olgunlaşma kriteri olamayacağını savunmuştur. Oysa Özelkök ve ark. (1983), armutlarda olgunluk derecesinin belirlenmesinde iyot testinin en geçerli yöntemlerden birisi olduğunu kaydetmişlerdir. Kaya'nın (1995), Ankara ekolojisinde nişasta düzeyini incelediği Ankara armut çeşidinde % 44.17 ile elde ettiği bulgular bizim denememizin ikinci yılında elde ettiğimiz bulgular ile benzerlik arz etmektedir.

5.2. Soğukta Muhafaza

Çalışmamızda, soğukta muhafaza sırasında araştırma çeşitlerimizde meyvelerinde titre edilebilir asitlik ve sertlik değerleri azalırken, pH ve ağırlık kaybı yükselmiştir. Suda çözünür kuru madde miktarında ise yıllar itibarıyla düşüş ve yükselişler meydana gelmiştir.

Muhafaza sırasında meyvede meydana gelen ağırlık kayıpları meyvenin şekli ve yüzeyi, depo sıcaklığı ile nemi ve depolanan meyve türüne bağlıdır (Karaçalı, 1993). Denememizin birinci ve ikinci yılında Ankara armut çeşidinde

muhafazanın sonunda ağırlık kaybı sırasıyla % 14.10 ve % 9.55 olarak bulunmuştur. 1997- 1998 yıllarında Malatya armut çeşidinde ise ağırlık kaybı sırasıyla % 8.82 ve % 8.11 olarak saptanmıştır (Bkz. Çizelge 4.9.). Tuna (1992), Ankara armudunda 4 aylık muhafaza sonunda ağırlık kaybını % 8.43 olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise 4 aylık depolanma sonunda Ankara armudunda ağırlık kaybı 1997 yılında % 11.27, 1998 yılında ise % 7.50 olarak bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.9.). Tuna'nın (1992), 4 aylık muhafaza sonundaki bulgusu bizim sonuçlarımız arasında yer almaktadır. Her iki deneme yılında da muhafaza sonunda Ankara çeşidine göre Malatya armudunda daha az ağırlık kaybı olmuştur. Bunun daha çok meyvelerinin kabuk yapısına bağlı olduğu düşünülmektedir. Nitekim Karaçalı (1993), mumsu tabakanın meyvelerde ağırlık kaybını etkilediğini bildirmiştir.

Ürünün derim zamanındaki meyve eti sertliği, derim sonrası dayanma gücünü belirleyen önemli bir faktördür (Karaçalı,1993). Denememizin birinci ve ikinci yılında Ankara armudunda muhafaza başlangıcında meyve eti sertlik değeri sırasıyla 18.44 lb ve 14.08 lb olarak bulurken, Malatya armudunda 18.66 lb ve 14.41 lb olarak belirlenmiştir. 1997 deneme yılında 6 aylık muhafaza sonunda meyve eti sertliği Ankara çeşidinde 8.48 lb olarak bulunurken, Malatya çeşidinde 14.71 lb olmuştur. Denemenin ikinci yılında da muhafaza boyunca meyve eti sertliği azalmış ve depolama sonunda Ankara ve Malatya çeşitlerinde sırasıyla 6.90 lb ve 13.47 lb olmuştur. Çalışmamızda birinci yıla oranla ikinci yıl meyve eti sertliğindeki azalma nispeten az olmuştur (Bkz. Çizelge 4.10.). Bu azalmanın derim tarihleri arasındaki farktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim Özelkök ve ark. (1983; Özelkök ve ark., 1992), armutlarla ilgili çeşitli muhafaza çalışmalarında erken hasat edilen meyvelerde depolama sonunda meyve eti sertliğindeki azalmanın daha fazla olduğunu kaydetmişlerdir. Tuncel ve Köksal (1986), Ankara armudunun, derim sırasında 14.51 lb olan meyve eti sertliğinin 6 aylık depolama sonunda 6.0 lb'ye kadar düştüğünü bulmuşlardır. Benzer şekilde, Pekmezci (1975), muhafaza boyunca Ankara armudunda meyve eti sertliğinin azaldığını kaydetmiştir. Çalışmada, muhafaza başında 15.41 lb olan meyve eti sertliği, depolama sonunda 8.50 lb olarak belirlenmiştir. Meyve eti sertliğiyle ilgili olarak elde ettiğimiz sonuçlar belirttiğimiz literatür bulgularıyla uygunluk göstermektedir.

Her iki deneme yılında da, araştırma çeşitlerimizde muhafaza boyunca suda çözünür kuru madde değerlerinde artış ve azalmalar görülmüş, ancak muhafaza sonunda Ankara çeşidinde suda çözünür kuru madde (SÇKM) değeri başlangıca oranla artarken, Malatya çeşidinde azalma olduğu saptanmıştır. Çalışmamızın birinci ve ikinci yıllarında Ankara çeşidinde başlangıçta sırasıyla % 10.67, % 13.30 olan SÇKM değerleri, depolama sonunda ilk yıl % 11.39, ikinci yıl % 16.68 olarak bulunmuştur. Malatya armudunda ise SÇKM değeri derim tarihinde ilk yıl % 9.13, ikinci yıl % 13.33 olarak saptanmıştır (Bkz. Çizelge 4.11.). Ankara çeşidinde SÇKM değerleriyle ilgili olarak elde ettiğimiz sonuçları Tuncel ve Köksal'ın (1986) ve Pekmezci'nin (1975) bulgularını desteklerken, Malatya armudunda saptadığımız bulgular Tuna'nın (1992) ve Ayfer ve Türk'ün (1980), sonuçlarıyla uygunluk arz etmektedir. Çalışmamızda soğukta muhafaza sırasında SÇKM miktarlarındaki değişim bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farkın çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Denememizde asitlik değerleri muhafaza boyunca dzenli olarak azalmıştır. Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde 1997 yılında başlangıçta sırasıyla % 0.317 ve % 0.218 olan titre edilebilir asitlik değerleri, muhafaza sonunda % 0.175 ve % 0.166 olmuştur. Titre edilebilir asitlik değerleri 1998 deneme yılında aynı çeşitlerde başlangıçta sırasıyla % 0.398 ve % 0.335 olarak bulunurken, 6 aylık muhafaza sonunda % 0.188 ve % 0.171 olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.12.). zelkk ve ark. (1991), Passe Crassane armut çeşidinde titre edilebilir asitlik değerini başlangıçta % 0.328, muhafaza sonunda % 0.200 olarak saptamışlardır. Benzer şekilde Tuna (1992), Ankara armut çeşidiyle yurüttüğü soğukta muhafaza çalışmasında asitlik değerlerinin depolama boyunca azaldığını kaydetmiştir. Hem zelkk ve ark. (1991), hemde Tuna'nın (1992), muhafaza boyunca asitlik değerindeki azalışla ilgili bulguları araştırma bulgularımızı destekler niteliktedir.

Derim zamanını belirlemede önemli olan meyve eti sertliği, S..K.M ve nişasta dzeneyleri dikkate alındığında Ankara ve Malatya armut çeşidi için uygun derim tarihinin 10 ile 20 Ekim arasında olabileceği sonucuna varılmıştır. Birinci yıl derimin yapıldığı 10 Ekim tarihinde belirtilen kriterler dikkate alındığında meyvelerin daha çok sert olgun dönemde olduğu görülmüştür. Depolamanın kısa yada uzun oluşu meyvelerin derim tarihini belirlemede önemlidir.

Uygun zamanda derilen bu çeşitlerin 0 C sıcaklık ve % 85-90 nispi nem koşullarına sahip soğuk odada 6 ay boyunca, başarılı bir şekilde depolanabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, G., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ., Yanmaz, R., 1995. *Genel Bahçe Bitkileri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, Ankara.369s.
- Amen, R. J. and Haard, N.F., 1972. Comparison of chemical and physical indices of maturing and ripening pear fruit. *Jour. Hort. Sci.* 47: 509-516
- Aml, Ş., 1979. *Antitranspirant Uygulamalarının Williams Armutlarının Su Düzeyi, Meyve Verim ve Kalitesi İle Derim Sonrası Meyve Fizyolojisi Üzerine Etkileri*. (doktora tezi), Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu Proje No: TOAG-346 Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü , Ankara.
- Anonim, 1993 *Van Kütüğü*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi
- Anonim, 1996. *Van Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları*
- Anonim, 1997 *FAO Production Yearbook*.
- Ayfer, M. ve Türk, R., 1980. Değişik derim olumu ve muhafaza sıcaklıklarının Williams armutlarının muhafaza süresi ve meyve kalitesi üzerine etkileri. *Türk Tarım Ürünlerinin Soğuk ve Donmuş Saklanması Sempozyum Tebliğatı*. 116-207 s.
- Batu, A., 1998. Tarımsal Ürünlerin Modifiye Atmosfer Koşullarında Depolanması. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi*. 14-18 Eylül 1998, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Erzurum. 1645-1656.
- Bostan, S.Z., 1990. *Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahallî Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar*. (yüksek lisans tezi, basılmamış)Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilimdalı, Van.
- Büyükyılmaz, M., ve Bulagay, A.N., 1983. Marmara bölgesi için ümitvar armut çeşitleri –II. *Bahçe*, 12 (2):5-14
- Cangi, R., 1991. *Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahallî Zerdali Tiplerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar*. (basılmamış, yüksek lisans tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Cemeroğlu, R. 1982. *Meyve Suyu Üretim Teknolojisi* Teknik Basım Sanayi Matbaası. Ankara. 305 s.
- Chan, W.W.W., Chong, C.C., and Taper, C. D., 1982. Sorbitol and other carbonhidrate variation during growth and cold storage. *Hort. Abst.* 43: 5010.
- Chen, P. and Borgic, D.M. 1984. Harvest timing critical for maintaining fruit quality *Goodfruit- Grower*. 35 (15): 14-15 Oregon USA.
- Dokuzoğuz, M., 1983. Türkiyede meyve muhafazasının gelişmesi ve sorunları (Çağrılı Bildiri) *Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Pazarla Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu* 23-25 Kasım 1983 Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Adana 1-9 s
- Dokuzoğuz, M., 1997. Türkiye'de Bahçe Ürünleri Muhafazasındaki Gelişmeler. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*. 21-24 Ekim 1997, 1-7 s, Yalova.

- 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
- Erzen, R., 1996. *Van Yöresinde Yetiştirilen Elma ve Armut Çeşitlerinde Dinlenme ve Vejetasyon Döneminde Toplam Flavan Değişimi* (basılmamış, yüksek lisans tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Fidler, J.C., Mann, G., 1972. *Refrigerated Storage of Apples and Pears. A Practical Guide*. Commonwealth Agricultural Bureaus, Farham Royal. England. 65 s.
- Fidler, J.C., Wilkinson. B.G., Edney, K.L., Sharples., R.D., 1973. *The biology of apple and pear storage*. Agricultural Bureaus, Farham Royal. England. 235s.
- Gülser, F., 1996. *Elma Ağaçlarının Demir ve Çinko İle Beslenmesinde Organik ve İnorganik Yapılı Mikro Element Gübrelere Etkilerinin Karşılaştırılması*. (basılmamış, doktora tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı. Van.
- Gülyüz, M., Erçişli, S., 1997. Kağızman İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Bir Araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*. 2-5 Eylül 1997. 37-44 s, Yalova.
- Gündüz, M., 1997. Bahçe Ürünlerinde Pazar Yapısı , Muhafaza, Pazarlama Sistemleri ve Dış Ticaret İlişkileri. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu* 21-24 Ekim 1997 Yalova. 15-17.
- Güneş, M., 1993. *Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinde Kimyasal Seyreltmenin Seyreltme Oranı, Meyve Kalitesi ve Meyvelerin Bazı Pomolojik Özellikleri Üzerine Etkisi*. (yüksek lisans tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Karaçalı, İ. ve Dokuzoğuz, M., 1980. Bazı armut çeşitlerinde hasat zamanı üzerine araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1): 81-110.
- Karaçalı, İ., 1993. *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, İzmir. 414.
- Karadeniz, T., ve Şen, S.M., 1987. Tirebolu ve çevresinde yetiştirilen bazı armut çeşitlerinin pomolojisi ve seleksiyonu. Samsun.
- Kaya, B., 1995. *Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinde Derim Zamanının Belirlenme Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma*. (yüksek lisans tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Kaynaş, K., 1987. *Doğu Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Elma Çeşitlerinin Depolanma Olanakları*. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü (doktora tezi), Yalova.
- Koyuncu, F., 1992. *Van ve Çevresinde Yetiştirilen Standart ve Mahalli Bazı Armut Çeşitleri Üzerinde Sütolojik ve Pomolojik Çalışmalar*. (basılmamış, yüksek lisans tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Koyuncu, M.A., 1992. *Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Erik Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar*. (yüksek lisans tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

- Koyuncu, M.A., Suner, E. ve Çavuşoğlu, Ş., 1998. Van ve çevresinde bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlama imkanlarının değerlendirilmesi. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi* 14-18 Eylül 1998, 677-685 s, Erzurum.
- Köksal, İ. A., Dumanoğlu, H ve Tuna, N., 1992. Bazı elma ve armut çeşitlerinin muhafazası üzerine Semperfresh'in etkisi. *Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkiler, Kongresi 13-16 Ekim 1992 Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi* 375-379 Bornava -İzmir
- Onur, S. 1977. Yerli ve yabancı armut çeşitlerinin seçimi. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 8:(2).10-16.
- Özcan M.1990. *Pozantı- Kamışlı vadisinde yetiştirilen Amasya, Starking ve Golden Delicious Elmalarının muhafazası üzerinde araştırmalar* (doktora tezi). Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Özelkök, S., Ertan, Ü. ve Büyükyılmaz, M., 1983. Marmara Bölgesinin çeşitli yörelerinde yetiştirilen Williams çeşidinin yöresel olgunluk standartlarının ve depolama sürelerinin saptanması. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, *Bahçe Dergisi* 12(1): 43-54.
- Özelkök, S., Ertan, Ü. ve Büyükyılmaz, M., 1987a. Marmara bölgesinin muhtelif yörelerinde standart armut çeşitlerinin hasat sonrası fizyolojisi üzerinde çalışmalar.III. Santamaria. *Ara sonuç raporu*, (Editör: Özelkök, S.), Yalova.
- Özelkök, S., Ertan, Ü. ve Büyükyılmaz, M., 1987b. Marmara bölgesinin muhtelif yörelerinde standart armut çeşitlerinin hasat sonrası fizyolojisi üzerinde çalışmalar.II.Passa Crassane. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, *Bahçe Dergisi*, Yalova.
- Özelkök, S., Ertan, Ü. ve Büyükyılmaz, M.,1990. Marmara bölgesinin muhtelif yörelerinde standart armut çeşitlerinin hasat sonrası fizyolojisi üzerinde çalışmalar.IV. Doyenne du Comice. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Özelkök, S., Ertan, Ü. ve Büyükyılmaz, M.,1991.Üretimi öngörülen bazı önemli armut çeşitlerinin derim sonrası fizyolojisi üzerinde araştırmalar. II. Passa Crassane. *Bahçe* 20 (1-2): 91-101s
- Özelkök, S., Kaynaş, K. ve Büyükyılmaz, M., 1992. Marmara bölgesinin muhtelif yörelerinde yetiştirilen bazı önemli armut çeşitlerinin hasat sonrası fizyolojisi üzerinde çalışmalar. V. Beurre Bosc. *Sonuç Raporu*. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova. 35 s.
- Özelkök, S. Kaynaş, K. ve Büyükyılmaz, M., 1995. Üretimi öngörülen bazı önemli armut çeşitlerinin derim sonrası fizyolojisi üzerinde araştırmalar -VI Deveci, Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No: 48. Yalova.
- Özgen, M., Açar, İ. T. ve Burak., 1995. Değişik Kaşel elma tiplerinin optimum derim zamanları ve soğuk depolarda muhafaza olanakları üzerine araştırmalar. *Üçüncü Ulusal ve Soğutma ve İklimlendirme Kongresi*. Adana
- Özyiğit, S., 1991. *Eğirdir Yöresinde Yetiştirilen Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine*

- Araştırmalar.* (basılmamış, yüksek lisans tezi), Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Edirne.
- Pekmezci, M., 1975. *Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Solunum Klimakterikleri ve Soğukta Muhafazaları Üzerine Araştırmalar.* (doçentlik tezi) Merkez İkmal. Müd. Basımevi. Ankara.
- Potapov, S.P. and Chkhaidze, L.V. 1984. Time of harvest and pear storability. *Sadovodstvo*, no.4: (11)-12 *Cab. Abstract.*
- Plestenjak, A., Hribar, J., Pitako, D., Levicnik, M., 1986. Result of storage trials with the pear cultivar Packham's Triumph. *Jugoslovensko- Vocarstvo.* 1986, 20 : 75 / 76 (1 / 2), 653 – 657 p.
- Recasens, D.I.; Roig, J. and Graell, J. 1989. The effect of harvest date on 'Flor de Invierno' pears in cold storage. *Acta-Horticulturae.* 1989, No. 256, 213-221; 6 ref., Fifth international symposium on pear growing, Zaragoza, Spain, 24-27 May, 1988.
- Sugar, D., and Lombart P.B., 1986. Cascade' Red winter pear. *Hortscience* 4 (21), 1075
- Tuna, N., 1992. *Değişik Zamanlarda Derilen Bazı Armut Çeşitlerinin Muhafazası Üzerinde Araştırmalar.* (yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Tuncel, N., ve Köksal, İ., 1986. Bazı elma ve armut çeşitlerinde derim öncesi, derim ve muhafaza sırasında meyvenin solunumu ile diğer bazı fizyolojik olaylar arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt 36* Fasükül !' den ayrı baskı
- Uz, C. ve Pekmezci, M., 1983. Amasya elmasının soğukta muhafazasından sonra dayanması üzerine bir araştırma. *Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu* 23-25 Kasım 1983 Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Adana 58-72 s
- Ünal, S., Saygılı, H., Hepaksoy, S., Can, H. C. ve Türküsay, H., 1997 Yumuşak Çekirdekli Meyvelerde Gözlenen Fizyolojik Bozukluklar. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu* 2-5 Eylül 1997, Yalova. 29-32.
- Velkov, L. 1985. Fruit quality and losses in cold storage of the pear cultivar Beurre d' Hhardenpont in relation the harvest date. *Rasteniev " dni- Nauki- 22* (12): 88-92 Bulgaria. *Cab. Abstract.*
- Yılmaz, H., 1989. *Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinin Gelişme ve Olgunlaşmaları Srasındaki Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler.* (yüksek lisans tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Westwood, M.N. 1978. *Temperate- Zone Pomoloji* .W.H. Freeman company San Fransisco, 427 p.

ÖZGEÇMİŐ

1992 yılında Siirt'te doğdu. İlk ve orta öğrenimini Siirt'te tamamladı. 1992 yılında kaydolduğu Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden, 1996 yılında Ziraat mühendisi olarak mezun oldu. 1997 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Ayrıca aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak görev yaptı.