

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**‘KARYAĞDI’ ARMUT (*Pyrus communis* L.) ÇEŞİDİNDE YAPRAKTAN
PROTEİN VE KALSİYUM UYGULAMALARININ HASAT ÖNÜ DÖKÜMÜ VE
MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Rüveyda BASIM

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EYLÜL 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**‘KARYAĞDI’ ARMUT (*Pyrus communis* L.) ÇEŞİDİNDE YAPRAKTAN
PROTEİN VE KALSİYUM UYGULAMALARININ HASAT ÖNÜ DÖKÜMÜ VE
MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Rüveyda BASIM

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EYLÜL 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**‘KARYAĞDI’ ARMUT (*Pyrus communis* L.) ÇEŞİDİNDE YAPRAKTAN
PROTEİN VE KALSİYUM UYGULAMALARININ HASAT ÖNÜ DÖKÜMÜ VE
MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Rüveyda BASIM
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 30/09/2022 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ (Danışman)

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Doç. Dr. Mehmet POLAT

ÖZET

‘KARYAĞDI’ ARMUT (*Pyrus communis* L.) ÇEŞİDİNDE YAPRAKTAN PROTEİN VE KALSİYUM UYGULAMALARININ HASAT ÖNÜ DÖKÜMÜ VE MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Rüveyda BASIM

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Eylül 2022; 48 sayfa

Türkiye armut üretiminde, Antalya ili Bursa ilinden sonra 2. sırada yer almaktadır. Akdeniz bölgesinde ise armut üretiminin %80’i Antalya ilinde üretilmektedir. Korkuteli ilçesi ise, armut üretiminde 41.570 ha alan ve 60.632 ton üretim ile Antalya ilçeleri arasında 1.sırayı almaktadır. Bununla birlikte, Korkuteli yöresindeki armut yetiştiriciliğinde bazı bahçelerde ve çeşitlerde yaşanan sorunlar üretimde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Bu sorunların başında verim kaybına neden olan hasat önü dökümleri gelmektedir. Özellikle bazı geçici armut çeşitlerinde olduğu gibi ‘Karyağdı’ armut çeşidinde de bu dökümler daha belirgin olarak görülmektedir. Son yıllarda Türkiye’nin çoğu bölgesinde yetiştirilen bu çeşit Korkuteli ilçesinde ‘Korkuteli Karyağdı Armudu’ adıyla coğrafi işaret almıştır.

‘Bu çalışma 2019-2020 yılları arasında Antalya (Korkuteli ilçesi)’da yaygın olarak yetiştirilen ‘Karyağdı’ armut çeşidinin yetiştiriciliğinde önemli düzeyde verim kaybına neden olan hasat önü dökümlerinin azaltılarak verimliliğin artırılabilmesi için ayva çöğürü üzerine aşılı ‘Karyağdı’ armut çeşidine yapraktan protein ve kalsiyum (CaO) uygulamalarının hasat önü dökümü ve meyve kalitesine etkileri araştırılmıştır. Suda çözünür %25’lik kalsiyum oksit (CaO) ve %1’lik harpin proteini karışımı farklı dönemlerde yapraktan uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda fenolojik (tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, hasat zamanı) gözlemler, pomolojik (meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni, meyve hacmi, meyve eti sertliği, nişasta testi, meyve kabuk rengi, meyve et rengi) ölçümler ve kimyasal [suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı, titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı, toplam fenolik madde miktarı) analizler yapılmıştır.

Çiçeklenme ile hasat tarihleri 2019-2020 yıllarında önemli değişim göstermemiştir. Uygulamalar meyve ağırlığı, meyve hacmi, meyve eni ve boyu, meyve kabuk ve meyve et rengi, SÇKM miktarı, meyve eti sertliği üzerine etkili olmamıştır. Mayıs, haziran ve temmuz aylarında CaO + harpin uygulamalarında oluşan hasat önü dökümleri kontrole göre daha az saptanmıştır. En fazla meyve dökümü kontrol grubundaki ağaçlardan 162.83 adet olarak elde edilirken, en düşük 33.17 adet olarak CaO + harpin proteini karışımından elde edilmiştir. Bu nedenle CaO + harpin proteini

uygulamalarının ‘Karyağdı’ armut çeşidinde hasat öñü dökümlerini azaltmada kullanılabileceği sonucunu çıkarmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: *Pyrus communis*, ‘Karyağdı’ armudu CaO, Harpin proteini

JÜRİ: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Doç. Dr. Mehmet POLAT



ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF LEAF PROTEIN AND CALCIUM APPLICATIONS ON PRE-HARVEST AND FRUIT QUALITY IN 'KARYAGDI' PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTİVAR

Rüveyda BASIM

Supervisor: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

M.Sc.Thesis in Department of Horticulture

September 2022; 48 pages

In pear production in Turkey, Antalya province ranks second after Bursa province. In the Mediterranean region, 80% of the pear production is produced in Antalya. Korkuteli district, on the other hand, ranks first among Antalya districts with an area of 41,570 ha in pear production and a production of 60.632 tons. However, it has been observed that the problems experienced in some orchards and varieties in pear cultivation in the Korkuteli region negatively affect the yield and quality in production. At the beginning of these problems is the pre-harvest castings that cause yield loss. Especially in some late pear cultivars, 'Karyağdı' pear cultivars have these castings more prominently. This variety, which has been grown in most regions of Turkey in recent years, has received a geographical indication with the name "Korkuteli Karyağdı Pear" in Korkuteli district.

The 'Karyağdı' pear is a geographically marked variety that has increased in cultivation in many regions of Turkey in recent years. In this study, the effects of foliar protein and calcium (CaO) applications on the preharvest fall and fruit quality of the 'Karyağdı' pear variety grafted on quince seed were investigated. A mixture of 25% water-soluble calcium oxide (CaO) and 1% harpin protein was applied to the leaves at different times. As a result of the applications, phenological (bud swelling, bud burst, beginning of flowering, full bloom, end of flowering, harvest time) observations, pomological (fruit weight, fruit length, fruit width, fruit volume, fruit flesh firmness, starch test, fruit skin color, fruit meat color) measurements and chemical [water-soluble dry matter (WSC) amount, titratable acidity (TEA) amount, total phenolic content) analyzes were made.

Flowering and harvest dates did not change significantly in 2019-2020. Applications were not effective on fruit weight, fruit volume, fruit width and length, fruit skin and fruit flesh color, TSSC, fruit flesh firmness. In May, June and July, the pre-harvest castings formed in CaO + Harpin applications were determined less than the control. While the highest fruit drop was obtained from the trees in the control group as 162.83 units, the lowest was obtained from the CaO + harpin protein mixture as 33.17 units. Therefore, it was concluded that CaO + harpin protein applications can be used to reduce pre-harvest spills in 'Karyağdı' pear cultivar.

KEYWORDS: *Pyrus communis*, Karyağdı pear ,Harpin protein, Calcium

COMMITTEE: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Assoc. Prof. Dr. Mehmet POLAT



ÖNSÖZ

Armudun anavatanı olarak Anadolu, Orta Asya ve Kafkasya gösterilmekte ve bundan dolayı armut türünün önemli gen kaynaklarından biri olarak kabul edilen ülkemizde standart, yazlık, kışlık ya da mahalli olmak üzere her bölgeye uygun olarak yetiştiriciliği yapılan 600'den fazla armut çeşidi bulunmaktadır. Türkiye armut üretiminde 2019/2020 üretim sezonunda kendine yeterlilik derecesi %112,5 olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde, armut ihracatı genelde yaş olarak yapılmakla birlikte, son yıllarda kurutulmuş olarak yapılmaktadır. Türkiye armut üretiminde önemli bir paya sahip olan Antalya ili, Akdeniz bölgesi içinde %80'lik üretim potansiyeli ile en fazla armut üreten 2 ilimizdir. Antalya ilinde armut üretim miktarı (60,632 ton) ve üretim alanı (41,570 ha) bakımından ise Korkuteli ilçesi 1. sırada yer almaktadır. Bazı armut çeşitlerinde olduğu gibi bu bölgede yaygın olarak yetiştirilen 'Karyağdı' armut çeşidinde de görülen hasat öñü dökümleri meyve verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bakımdan gerek verim gerekse meyve kalitesini arttırmaya yönelik yapılacak bilimsel çalışmalar oldukça önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, coğrafi işaret almış olan 'Korkuteli Karyağdı' armut çeşidinde görülen meyve dökümlerini azaltarak verim ve kalitede artış sağlayabilmek amacıyla 'Karyağdı' Armut (*Pyrus communis* L.) Çeşidinde Yaprakdan Protein ve Kalsiyum Uygulamalarının Hasat Öñü Dökümü ve Meyve Kalitesine Etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bu armut çeşidinde özellikle kalsiyum uygulamasının dökümleri azaltmada etkili olduğu bulunmuştur. Bu bakımdan, dökümlerden dolayı meydana gelen ekonomik kayıpların azaltılabilmesi oldukça önemlidir.

Tez çalışmalarımı gerçekleştirmemde, akademik bilgi ve tecrübesiyle her zaman yanımda olan ve her koşulda destekleyen danışman hocam Prof.Dr.Sadiye GÖZLEKÇİ'ye sonsuz teşekkür ediyorum. Bu tez'e sağladıkları değerli katkılardan dolayı jüri üyelerim değerli hocalarım Sayın Doç.Dr. Mehmet POLAT ve Sayın Prof. Dr. Salih ÜLGER'e de ayrı ayrı teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamı yürütmem için bahçesinin kapısını bana açan ve her türlü desteği sağlayan Mehmet TATOĞLU ve Rıza TATOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans aşamasında yardımlarını esirgemeyen, laboratuvar çalışmalarında her zaman destek olan, değerli arkadaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisi Gizem DEMİRKAPLAN 'a ve Ziraat Yüksek Mühendisi Ayşe KATGICI' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez aşamasında laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Mehmet Seçkin KURUBAŞ'a ve tez verilerimin değerlendirilmesinde büyük katkı sağlayan Sayın Öğr. Gör. Dr. Recep BALKIÇ'a teşekkür etmeyi borç bilirim.

Her zaman destekçilerim olan, yüksek lisans çalışma sürecimde her daim yanımda olan, eşim Vural BASIM ve kızım Azra BASIM' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	v
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	6
2.1 Harpin Proteini ile İlgili Kaynak Taraması.....	6
2.2 Kalsiyum ile İlgili Kaynak Taraması	8
2.3 Diğer Bitki Büyüme Düzenleyicileri ile İlgili Kaynak Taraması.....	10
3. MATERYAL VE METOT.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırma bahçesinin coğrafi konumu ve özellikleri.....	11
3.1.2. Araştırma bahçesinin iklim özellikleri	13
3.1.3. Kayağdı armut çeşidi	16
3.1.3. Kalsiyumun özellikleri	16
3.1.4. Harpin proteinin özellikleri.....	17
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Kalsiyum ve harpin proteini uygulamaları.....	18
3.2.2. Fenolojik gözlemler	18
3.2.2.1. Meyve büyümesi.....	18
3.2.2.2 Tomurcuk kabarması	18
3.2.2.3. Tomurcuk patlaması	18
3.2.2.4. Çiçeklenme başlangıcı	19
3.2.2.5. Tam çiçeklenme.....	19
3.2.2.6. Çiçeklenme sonu.....	19
3.2.2.7. Meyve döküm miktarlarının belirlenmesi.....	20
3.2.2.8. Hasat tarihi.....	20
3.2.2.9. Verim (kg/ağaç).....	20
3.2.3. Pomolojik incelemeler.....	20

3.2.3.1. Meyve ağırlığı (g)	20
3.2.3.2. Meyve boyu (mm)	21
3.2.3.3. Meyve eni (mm)	21
3.2.3.4. Meyve hacmi (ml)	21
3.2.3.5. Meyve eti sertliği (kg/cm ²).....	22
3.2.3.6. Nişasta testi	22
3.2.3.7. Meyve kabuk rengi	22
3.2.3.8. Meyve et rengi.....	23
3.2.4. Kimyasal analizler.....	24
3.2.4.1. Suda çözünür kuru madde miktarı SÇKM (%)	24
3.2.4.2. Titre edilebilir asitlik miktarı TEA(%)	24
3.2.4.3. Toplam fenolik madde miktarı (mg).....	24
3.2.5. İstatistiksel değerlendirme	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Fenolojik Gözlemler	26
4.1.1. Meyve büyümesi	26
4.1.2. Tomurcuk kabarması	28
4.1.3. Tomurcuk patlaması	29
4.1.4. Çiçeklenme başlangıcı	29
4.1.5 Tam çiçeklenme	30
4.1.6. Çiçeklenme sonu	30
4.1.7. Meyve döküm miktarlarının belirlenmesi.....	30
4.1.8. Hasat tarihi	33
4.1.9. Verim (kg/ağaç)	33
4.2 Pomolojik İncelemeler	34
4.2.1. Meyve ağırlığı	34
4.2.2. Meyve boyu (mm)	35
4.2.3. Meyve eni (mm)	35
4.2.4. Meyve hacmi (ml)	36
4.2.5 Meyve eti sertliği ((kg/cm ²)	36
4.2.6. Meyve kabuk rengi.....	37
4.2.7. Meyve et rengi	38

4.3. Kimyasal Analizler	40
4.3.1. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM)	40
4.3.2. Titre edilebilir asitlik miktarı (TEA) (%)	40
4.3.3. Toplam fenol madde miktarı (TFM) (mg GAE/g).....	41
5. SONUÇLAR.....	43
6. KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Karyağdı Armut (*Pyrus communis* L.) Çeşidinde Yapraktan Protein ve Kalsiyum Uygulamalarının Hasat Önü Dökümü ve Meyve Kalitesine Etkilerinin Belirlenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

30/09/2022

Rüveyda BASIM

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde
“.”	: Nokta (ondalık ayırıcı)
ATS	: Amonyum tiyosülfat
AVG	: Aminoethoxyvinylglycine
IAA	: İndol-3-asetik asit
BA	: Benzil adenin
Mg	: Miligram
g	: Gram
kg	: Kilogram
L	: Litre
NaOH	: Sodyum hidroksit
CaO	: Kalsiyum oksit
CaCO ₃	: Kalsiyum karbonat
Mg	: Magnezyum
Fe	: Demir
NH ₄	: Amonyum
Cu	: Bakır
Zn	: Çinko
B	: Bor
N	: Azot
P	: Fosfor
K	: Potasyum

Na_2CO_3 : Sodyum karbonat

m : Metre

mL : Mililitre

mm : Milimetre

μL : Mikrolitre

m^2 : Metrekare

da : Dekar

ha : Hektar

L^* : Meyvede parlaklık değeri

a^* : Meyvede kırmızılık değeri

b^* : Meyvede sarılık değeri

Kısaltmalar

FAO : Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

Ort. : Ortalama

SÇKM : Suda çözünabilir kuru madde

TEA : Titre edilebilir asitlik

TÜİK : Türkiye istatistik kurumu

vd : ve diğerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü armut bahçesi konumu.....	12
Şekil 3.2. Araştırma bahçesinden genel bir görünüm... ..	13
Şekil 3.3. Korkuteli ilçesinin ortalama sıcaklık değeri.....	13
Şekil 3.4. Korkuteli ilçesinin 2019 yılı aylara göre yıllık sıcaklık değeri	14
Şekil 3.5. Korkuteli ilçesinin 2019 yılı aylara göre nem ve yağış miktarları	14
Şekil 3.6. Korkuteli ilçesinin 2020 yılı aylara göre sıcaklık değeri	15
Şekil 3.7. Korkuteli ilçesinin 2020 yılı aylara göre nem ve yağış miktarları	15
Şekil 3.8. Araştırma bahçesindeki ‘Karyağdı Armut’ çeşidinin olgun meyveleri	16
Şekil 3.9. Çiçeklenme dönemi kalsiyum ve harpin proteinin uygulamaları	17
Şekil 3.10. Çalışma yapılan bahçeden çiçek tomurcuğu patlaması	18
Şekil 3.11. Çalışma yapılan bahçede tam çiçeklenme dönemi	19
Şekil 3.12. Çalışma yapılan bahçede çiçeklenme son	19
Şekil 3.13. Meyve ağırlık ölçümü	20
Şekil 3.14. Meyve eni ölçümü.....	21
Şekil 3.15. Meyve hacmi ölçümü	21
Şekil 3.16. Nişasta testi	22
Şekil 3.17. Meyve kabuk rengi ölçümü	23
Şekil 3.18. Kimyasal analiz görüntüsü	25
Şekil 4.1. 2019 yılı meyve eni büyüme eğrisi (mm).....	26
Şekil 4.2. 2019 yılı meyve boyu büyüme eğrisi (mm).....	26
Şekil 4.3. 2020 yılı meyve eni büyüme eğrisi (mm).....	28
Şekil 4.4. 2020 yılı meyve boyu büyüme eğrisi (mm).....	29

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Ülkelerin yıllara göre armut üretim alanı.....	2
Çizelge 1.2. Ülkelerin yıllara göre armut üretim miktarı.....	3
Çizelge 1.3. Türkiye'nin yıllara göre armut üretimi, ihracatı, gelir miktarı ve üretimdeki payı	3
Çizelge 1.4. Türkiye'de illere göre armut üretim miktarları.....	4
Çizelge 1.5. Antalya ilçelerinin üretim miktarları.....	5
Çizelge 3.1. Araştırma bahçesinin toprak fiziksel analiz sonuçları.....	11
Çizelge 4.1. Çalışmada gözlemlenen fenolojik tarihler	29
Çizelge 4.2. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde hasat önü meyve dökümü üzerine etkileri.....	31
Çizelge 4.3. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde mayıs meyve dökümü üzerine etkileri.....	31
Çizelge 4.4. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde Haziran meyve dökümü üzerine etkileri.....	32
Çizelge 4.5. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde Temmuz küçük meyve dökümü üzerine etkileri.....	32
Çizelge 4.6. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde ağaç başı verim üzerine etkileri.....	34
Çizelge 4.7. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde meyve ağırlığı üzerine etkileri.....	35
Çizelge 4.8. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde meyve boyu üzerine etkileri.....	35
Çizelge 4.9. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde meyve eni üzerine etkileri.....	36
Çizelge 4.10. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde meyve hacmi üzerine etkileri.....	36
Çizelge 4.11. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde meyve eti sertlik üzerine etkileri.....	37
Çizelge 4.12. Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde meyve kabuk rengi C* değeri üzerine etkileri.....	37

Çizelge 4.13. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve kabuk rengi h° değeri üzerine etkileri.....	38
Çizelge 4.14. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve eti rengi C^* değeri üzerine etkileri.....	38
Çizelge 4.15. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve eti rengi h° üzerine etkileri.....	39
Çizelge 4.16. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde SÇKM üzerine etkileri.....	40
Çizelge 4.17. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde titre edilebilir asitlik üzerine etkileri.....	41
Çizelge 4.18. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde toplam fenol üzerine etkileri.....	41

1. GİRİŞ

Dünyanın ılıman iklime sahip yerlerinde yayılım göstermiş bir meyve türü olan armut, kuraklığa karşı toleranslıdır. Kuraklığa karşı toleranslı olması sebebiyle dünya üzerinde geniş bir yayılım alanı bulmuştur (Özçağırın vd. 2005). Armut, dünyada elmadan sonra en çok kültürü yapılan ılıman iklim meyve türüdür. Bitki gen kaynaklarının zengin olmasında ülkemizin coğrafik konumu ve çevresel hususları etkili olmuştur. Anadolu'da oldukça fazla yayılma ve yetiştirme alanına sahip armuttaki çeşitlilik, ülkemizdeki armut gen kaynaklarının zenginliğinin bir belirtisidir.(Özbek, 1947). Ülkemiz aynı zamanda dünya çapında bulunan 5.000'den fazla çeşidin 600'den fazlasıyla bir genetik çeşitlilik merkezidir (Karadeniz, 1999)

Yumuşak çekirdekli meyve türlerinden olan armut, Rosaceae familyasında Pomoideae alt familyasının *Pyrus* cinsi içerisinde bulunmaktadır. *Pyrus* cinsinin dünya genelinde 20 kadar türü olduğu bilinmektedir. (Gökmen, 1973). Dünyada üretimi en çok yapılan türler içerisinde *Pyrus communis* (Avrupa armutları) ve *Pyrus pyrifolia* (Asya armutları) yer almaktadır. Ülkemizde tür ve çeşit sayısının oldukça fazla olmasındaki en büyük etken, ülkemizin armutların doğal yayılma alanı ve gen merkezi içerisinde bulunmasıdır (Özbek, 1947). Ancak ekonomik anlamda armut yetiştiriciliğinde Avrupa grubu armut çeşitleri, Asya grubu armut çeşitlerine göre daha çok tercih edilmektedir. Bunun en önemli sebebi Asya grubu armutların tüketim talebi diğer armut türlerine göre daha az olup, yeni bahçe kurulumu olmadığından üretim miktarının az olmasıdır. *Pyrus pyrifolia* türü içerisindeki Asya grubu armutların, görünüşleri yuvarlağa yakın olup, armut şeklinden çok elmaya benzemektedir. Bu gruptaki armutların soğuklama ihtiyacı genellikle diğer türlere göre daha azdır (250 – 650 sa). Tozlanma ve dölleme açısından sorun yaşanmamasından dolayı tek çeşit ile armut bahçesi kurulumu yapılabilmekle birlikte, tozlanmanın ve verimin daha iyi olabilmesi için çeşit karışımı önerilmektedir. Ayrıca, Asya grubundaki armut meyvelerinde çiçek çukurunda diğer armut türleri gibi çenek yaprak izi bulunmamakta ve meyve kabuğundaki lentiseller görülebilir şekilde belirgindir (Akçay vd. 2008)

Armut meyve türü vitamin ve besin içeriği bakımından oldukça zengin olup; 100 gramında 116 mg K, 12 mg P, 10 mg Ca, 7,1 mg Mg, 2,1 mg Na ve 3,27 g lif bulundurmaktadır. Armut insan beslenmesinde önemli olan C ve B6 vitamini, diyet lifi, magnezyum ve potasyum içermesi sebebiyle önem arz etmektedir. (Lutovska vd. 2016). Armut, bünyesinde oldukça yüksek şeker ve organik asit bulundurur ve uçucu aromatik bileşikler bakımından da önemli bir yere sahiptir. Armut kabuğunda önemli düzeyde fenolik bileşikler barındırmaktadır. Armuttaki şeker hariç bu antioksidanlar yüksek seviyede serbest radikal tutucu olarak etkilidirler ve kanser kalp damar hastalıkları, kronik hastalıklarla mücadele etmede önemli rol oynarlar (Guiné vd. 2013).

Armut, dünyada olduğu gibi Türkiye'de de, elmadan sonra ticarete konu olan önemli ılıman iklim meyve türlerinden biridir. Türkiye 2020 yılında Dünya çapında üretilen 23.10 milyon ton armudun yaklaşık 545.569 tonunu oluşturarak; Çin (16.19 milyon ton), Amerika Birleşik Devletleri (609.28,74 ton), İtalya (619.47 ton) ve Arjantin (545.69 ton)'in ardından 5. büyük armut üreticisi ülke konumuna gelmiştir. (Anonymous 1). Ülkemizde 2020 Yılında 64.83 bin ton ihracat gerçekleşmiş olup bir önceki yıla göre %33.2 oranında artmıştır. Armut ithalatı ise 247 ton olup, bir önceki yıla göre %53.6 oranında artış göstermiştir. 2021 yılı ilk dört ay armut ihracatı yaş

meyve olarak 21.3 bin ton olup, en fazla 8.7 bin ton ile Rusya Federasyonu'na, ithalat ise 14 ton ile KKTC'ye yapılmıştır. Armut ihracatına bakımından ise Türkiye ise dünyada armut ihracatında 12. sırada bulunmaktadır. Türkiye'de genel olarak yaş armut ihracatı yapılmakta olup son yıllarda kuru armut ihracatı da başlamıştır (Gülaç, 2021)

Türkiye'deki en önemli armut çeşitlerinden biri, Ankara'da ortaya çıkan ve daha çok Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde, özellikle Ankara ilinde yetiştirilen 'Ankara' armut çeşididir. (Erdoğan vd. 2007). 'Ankara' armut ağaçları, pürüzsüz yüzeyle, ince kabuklu, kısa, kalın saplı ve ağızda eriyen sulu, hoş kokulu etli orta büyüklükte, yeşil meyveler üretir. Meyvenin depolanması da kolaydır (Dumanoğlu vd. 2006; Erdoğan vd. 2007). Korkuteli 'Karyağdı' armut çeşidi coğrafi işaret tescil belgesine göre; *Pyrus communis* türüne ait Ankara armut çeşididir. Bu çeşidin, 'Korkuteli Karyağdı' armut çeşidi ismiyle 1950 yıllarından beri üretiminin yapılmakta olduğu ve ilçede 65 yaşın üzerinde armut ağaçlarının varlığı tespit edilmiştir. Korkuteli 'Karyağdı' armut çeşidindeki çekirdek etrafındaki kumsu yapının olmaması bu armudu Ankara armudu çeşidinden ve diğer armut çeşitlerinden farklı kılmaktadır. Ayrıca, Korkuteli 'Karyağdı' armut çeşidi herhangi tozlayıcı çeşide gerek duyulmadan verim elde edilebilmesiyle de fark yaratmaktadır (Anonim 1)

Dünya'da 2020 yılı itibarıyla toplam 1.292.709 ha alanda, 23.109.219 ton armut üretimi gerçekleştirilmiştir. Dünya armut üretiminde; hem alan (869.958 ha) hem de üretim miktarı (16.101.450 ton) bakımından Çin ilk sırada yer almaktadır. Bu ülkeyi alan bakımından sırasıyla Hindistan ve İtalya'dan sonra 4. sırada Türkiye izlemektedir. Ülkemiz Dünya armut üretiminde alan bakımından önde olduğu halde, üretim bakımından daha arka sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1 ve Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.1 Ülkelerin yıllara göre armut üretim alanı (Anonymous 1)

YILLAR	2017	2018	2019	2020
ÜLKELER	Üretim alanı (ha)	Üretim alanı (ha)	Üretim alanı (ha)	Üretim alanı (ha)
Çin	928.097	948.694	961.358	869958
Hindistan	44.000	44.000	42.000	42.000
İtalya	31.729	31.340	28.710	26.600
Türkiye	26.000	26.389	26.299	26.071
Arjantin	20.879	24.553	26.244	25737
Cezayir	26.090	22.592	20.240	19.979
İspanya	21.888	21.330	20.620	20.220
Amerika	18.700	18.740	18.009	17.604
Kore	14.198	14.224	14.258	14.292
Bosna Hersek	5.582	13.061	10.957	13.243
Toplam	1.137.163	1.164.923	1.168.695	1075704
DÜNYA	1.353.933	1.382.356	1.388.514	1.292.709

Çizelge 1.2. Ülkelerin yıllara göre armut üretim miktarı (Anonymous 1)

YILLAR	2017	2018	2019	2020
ÜLKELER	Üretim miktarı (ton)	Üretim miktarı (ton)	Üretim miktarı (ton)	Üretim miktarı (ton)
Çin	16.527.694	16.196.649	17.404.532	16.101.450
Amerika	669.000	730.740	648.637	609.628
İtalya	772.578	752.590	429.290	619.470
Arjantin	517.754	565.697	600.000	600.000
Türkiye	503.004	519.451	530.723	545.569
Hollanda	330.000	402.000	373.000	400.000
Güney Afrika	416.215	397.555	407.212	431.000
Belçika	301.818	368.830	332.420	392.590
İspanya	360.957	332.320	330.670	323.730
Hindistan	346.000	318.000	300.000	306.000
Toplam	20.745.020	20.583.832	21.356.484	20329437
DÜNYA TOP	23.834.525	23.717.204	24.279.481	23.109.219

Türkiye'nin 2007 yılından 2021 yılına kadar, armut üretimi yaklaşık %54 artarak 545.569 ton'a ulaşmıştır. İhracat miktarları dalgalı bir seyir göstermiş olup en fazla ihracat rakamına 2020 yılında ulaşılmıştır (Çizelge 1.3.).

Çizelge 1.3 Türkiye'nin yıllara göre armut üretimi, ihracatı, gelir miktarı ve üretimdeki payı (Anonim 2; Anonymous 1)

Yıllar	Üretim Miktarı (ton)	İhracat Miktarı (ton)	Gelir (dolar)	İhracat/Üretim (%)
2007	356.281	5.404	3.941	1.52
2008	355.476	6.046	6.785	1.70
2009	384.244	13.417	8.933	2.32
2010	380.003	24.616	17.109	4.50
2011	386.382	8.527	5.101	1.32
2012	442.646	16.221	10.271	2.32
2013	461.826	12.585	9.726	2.10
2014	462.336	16.423	12.668	2.74
2015	463.623	21.359	11.185	2.41
2016	472.250	17.214	8.806	1.86
2017	503.004	35.166	20.010	3.98
2018	519.451	46.504	21.617	4.16
2019	530.723	42.719	23.701	4.47
2020	545.569	63.808	42.025	7.70

Türkiye’de armut üretim miktarı 2021 yılında 530.349 ton (Çizelge 1.4.) olup, Antalya ili Bursa illinden sonra 2. sırada yer almaktadır. Akdeniz bölgesinde ise armut üretiminin %80’i Antalya ilinde gerçekleştirilmektedir. Korkuteli ilçesi ise, armut üretiminde 41.570 ha alan ve 60.632 ton üretim ile Antalya ilçeleri arasında 1.sırayı almaktadır.

Türkiye’de 2021 yılında 212.801 ton ile en fazla armut üretimi yapan ilimiz Bursa olmuş ve bunu 60.089 ton ile Antalya takip etmiş ve Antalya ülke üretiminin %11.33’ünü karşılamıştır. Üretim miktarı bakımından Antalya ilini, sırasıyla Çanakkale, Sakarya, Konya, Mersin, Karaman, Ankara, Amasya ve Samsun illeri izlemiştir (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.4.Türkiye’de illere göre armut üretim miktarları (Ton) (Anonim 2)

	Yıllar				
İller	2017	2018	2019	2020	2021
Bursa	188.754	206.128	209.324	223.050	212.801
Antalya	73.181	67.464	66.332	66.246	60.089
Çanakkale	10.708	11.621	12.802	13.631	14.191
Sakarya	12.523	11.930	12.496	13.494	18.071
Konya	6.091	11.530	13.840	11.336	6.995
Mersin	6.600	6.737	10.489	11.222	12.656
Karaman	10.174	8.798	7.409	10.416	9.711
Ankara	9.536	9.136	8.963	9.128	9.122
Amasya	7.248	7.595	7.663	7.631	7.849
Samsun	8.772	9.361	8.427	7.604	5.981
TOPLAM	333.587	350.300	357.745	373.758	357.466
DİĞER	169.417	169.151	172.978	171.811	172.883
TÜRKİYE	503.004	519.451	530.723	545.569	530.349

Türkiye’de armut üretimi bakımından önemli olan ilk 10 ilimiz incelendiğinde, Çanakkale, Sakarya, Mersin ve Amasya illerinde 2021 yılına dek düzenli bir artış görülmüştür. Buna karşın, ülkemizde en önemli üretim payına (yaklaşık %40) sahip olan Bursa ili de dahil olmakla birlikte; Antalya, Konya, Karaman, Ankara ve Samsun illerinin üretiminde azalma meydana gelmiştir. 2021 yılında ise Mersin, Sakarya ve Çanakkale illerinde armut üretim miktarı artmış, diğer illerde farklı düzeylerde azalma gözlenmiştir. Mersin ve Çanakkale illerinde armut üretim miktarındaki bu yükselişte özellikle son üç yılda verime geçen ağaç sayısındaki artışın etkili olduğu anlaşılmaktadır. Son üç dört yılda Bursa ve Antalya illeri de dahil diğer illerin armut üretim miktarındaki azalmada kuraklık ve iklim şartları ağaç verimliliğini etkilediği düşünülmektedir.(Çizelge 1.4. ve Anonim, 1). Türkiye armut üretiminde 60.089 ton ile 2. sırada yer alan Antalya ilinde de benzer durum yaşanmaktadır (Çizelge 1.5.).

Çizelge 1.5. Antalya'nın ilçelerinde yıllara göre üretim miktarı ve alanı (Anonim 2)

İlçeler	Yıllar							
	2018		2019		2020		2021	
	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)
Akseki	32	17	28	15	26	15	10	4
Alanya	200	545	200	548	200	553	180	500
Döşemealtı	90	200	90	206	92	216	80	150
Elmalı	2000	5045	2000	5048	2000	5050	2000	4100
Finike	0	13	0	13	0	15	0	14
Gazipaşa	330	438	350	474	350	360	280	315
Gündoğmuş	51	19	51	19	50	18	40	15
İbradı	6	6	6	6	6	6	6	6
Kaş	250	238	250	238	250	238	250	238
Kemer	0	11	0	11	0	11	0	10
Konyaaltı	14	75	14	75	68	82	68	92
Korkuteli	41570	60632	40750	59409	40750	59405	40000	54360
Kumluca	12	41	12	42	12	37	10	35
Manavgat	50	118	55	128	55	140	55	150
Serik	69	66	69	100	69	100	69	100
Toplam	44.674	67.464	43.875	66.332	43.928	66246	43.048	60.089

Antalya'nın 2021 yılı verilerine göre toplam 60.089 ton olan armut üretiminin, 54.360 tonu (%90.47) 40.000 ha alanda Korkuteli ilçesinde gerçekleşmiştir. Üretim miktarı bakımından bu ilçeyi, Elmalı, Alanya, Gazipaşa, Kaş Döşemealtı ile Manavgat ilçeleri izlemektedir. Özellikle üretim miktarı, üretim alanı ve ekolojik koşullar dikkate alındığında, ticari boyutta armut yetiştiriciliğinin daha çok Korkuteli ve Elmalı ilçelerinde olduğu gibi yayla kesimlerinde yoğunluk kazandığı anlaşılmaktadır.

Bu tez çalışması, Antalya'nın yayla ilçelerinden biri olan ve en fazla armut yetiştirilen Korkuteli ilçesinde ekolojiye özgü üstün meyve kalite özellikleri bakımından coğrafi işaret almış 'Karyağdı' armut çeşidi üzerinde yapılmıştır. Korkuteli yöresindeki armut yetiştiriciliğinde bazı bahçelerde ve çeşitlerde karşılaşılan sorunların üretimde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Bu sorunlardan biri de armutta özellikle hasat önü dökümlerinin fazla olmasıdır. Özellikle bazı geçici armut çeşitlerinde olduğu gibi 'Karyağdı' armut çeşidinde de bu dökümler daha belirgin olarak görülmektedir. Bu nedenle, bu tez çalışması, Korkuteli ilçesi ekolojik koşullarında armut yetiştiricilerinin sıklıkla tercih ettiği bu çeşitte meyve verimini olumsuz yönde etkileyen hasat önü dökümlerinin azaltılabilmesi ve verimde artış sağlanabilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda da, meyve gelişme süresince belli periyotlarda yapılan protein ve kalsiyum uygulamaları hasat önü dökümüne olan etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Harpin proteini ile ilgili kaynak taraması

Dünyada ruhsatlı bitki aktivatörü olarak kullanılan çeşitli preparatlar vardır. Bu ürünlerden bazıları; Messenger® bitkinin büyüme, çoğalma ve savunma sistemlerini uyarır. Toksik olmadığı için çevreye zarar vermez ve insan sağlığına zararı yoktur. Ürünler açısından da üretimin sağlıklı olmasını ve daha yüksek verimde ürün eldesini sağlar. Bitki aktivatörleri, genellikle suda çözünebilen granül (WG) olarak kullanılmaktadır. Messenger®, bitki koruma ve ürün üretimi için kullanılan, doğal yolla oluşan harpin proteini içeren bir bitki aktivatörüdür. Yıllardır bilim adamlarınca, bitkilerin patojenleri nasıl algıladıkları ve bitkilerin bu patojenlere karşı savunma mekanizmasını nasıl işlettikleri konusunda çalışma yapılmıştır. Cornell Üniversitesi 1990'lı yıllarda böyle bir çalışma başlatmıştır. Bilim insanları bu çalışmada “Ateş Yanıklığı” hastalığının etmeni olan *Erwinia amylovora* adlı bakteriyi kullanmışlardır. Harpin proteini, *Erwinia amylovora* adı verilen bakteriden doğal olarak sentezlemektedir. Harpin doğal olarak ortaya çıkan bakteriyel içeriğe sahip bir proteindir. Harpin proteini biyokimyasal pestisit grubunda sınıflandırılmaktadır. Harpin proteini insan sağlığına zararlı etkiye sahip değildir. Ayrıca harpin üretimi *E. coli*'yi zayıflatmakta ve bu sebepten *E. coli* insan midesinde gelişmemekte, canlılığını sürdürememektedir. *E. coli*'nin K-12 hücreleri fermantasyon sonunda öldürülmekte ve yok edilmektedir (Wei ve ark. 1992). Harpin tamamen doğal protein yapısında olup, 400 aminoasit uzunluğundadır ve moleküler ağırlığı yaklaşık olarak 40-44 kDa'dır. (URL5. 2007).

Aydın'da Harpin proteinin ve potasyum tiyosülfatın yapraktan pamuğa uygulanmasının pamuğun verim ve kalitesi üzerine bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada bitkinin doğasında mevcut olan savunma sistemini aktifleyerek ve bitkiye dışarıdan yapılan uygulama ile uyarılmayı sağlayan maddelere bitki aktivatörü denildiği bildirilmiştir. Bitkinin doğasında bulunan savunma sisteminde ortaya çıkan bu fizyolojik durum sistemik dayanıklılık kazanma [systemic acquired resistance (SAR)] olarak adlandırılmıştır. Harpin proteini bitki aktivatörü olarak adlandırılmakta olup, bitkilerde kullanılan pestisitlerle kıyaslandığında direkt olarak hastalık etmeni üzerine etki etmez. Birçok bitki ve üründe bitki aktivatörlerinin dayanıklılığı artırma yönünden katkı sağladığı ve bunu da uygulanan bitkideki dayanıklılığı aktif eden genlerin uyarılmasıyla gerçekleştirdiği belirtilmiştir. Bitki aktivatörlerinin kullanılmasıyla hem bitki koruma hem de bitki yetiştiriciliği konularında yeni bir dönem açıldığını göstergesi olarak gösterilmektedir. Doğal protein yapısına sahip olan harpin 403 aminoasit uzunluğundadır ve moleküler ağırlığı yaklaşık olarak 44 kD'dur. Granül yapıya sahiptir ve suda çözünebilir. Toksikitesinin düşük olması ve kalıntı azlığı sebebiyle meyve ve sebze üretimde tercih edilmektedir. Harpin proteini gibi bitki aktivatörleri; doğal olarak organizmaların kendisi tarafından üretilen, organizmalardaki fizyolojik işlevleri uyarıcı, engelleyen veya değişik şekilde modifiye eden, oldukça küçük konsantrasyonlar da bile etki sağlayabilen organik veya inorganik kökenli maddeler olarak tanımlanmaktadır. Bu ürünü pamukların verim ve lif kalitesi üzerine etkisini araştırarak bu proteinin tanınmasının bitkinin doğal enzimatik görevlerini teşvikleyerek üreme, büyüme ve savunma sistemlerini aktif hale getirdiği bildirilmiştir. (Canavar 2019).

Trabzonda buğday fideleri üzerine yapılan bir çalışmada bitki aktivatörlerinin kullanım amaçları, mücadelesi zor yapılan patojenlerde bitkilerin savunma sistemini uyarmak (aşılama), fungusit etkisi yaratmasını sağlamak, bitkilerde bulunan başka mekanizmaların aktif edilmesiyle daha kaliteli ve daha fazla ürün elde etmek, kullanımının yaygınlaşmasıyla daha az pestisit ile daha fazla hastalık kontrolü sağlamak şeklinde bildirmiştir. Bu çalışmada harpin proteinin bitki reseptörlerine bağlanarak etki mekanizmasının başladığı görülmüş ve doğal dayanım mekanizmasının etkilendiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca toksik olmaması sebebiyle çevreye ve insan sağlığına zararı olmadığından kullanımının diğer ürünlerde de gözlenmesi gerekliliği vurgulanmıştır (Aktaş 2017).

2006 yılında Bursa ilinde yapılan bir çalışmada; harpin proteinin doğal dayanım mekanizmasını arttırdığı belirtilmiştir ve bitkilerin direncinde arttırıcı özelliğe sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca harpinin bitki üzerinde anlaşılabilmesi için farklı tür ve çeşitlerde çalışılmasını öngörmüşlerdir. Tercih edilebilirliğinin en önemli sebeplerinden birini de insan sağlığına zarar veren herhangi bir olumsuzluğu olmamasıdır (Akbudak ve Tezcan 2006).

Sera koşullarında Bursa'da bazı biber çeşitleri üzerinde yapılan bir diğer çalışmada 14 gün arayla üç defa Harpin proteini uygulanmış ve biberdeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda harpin proteini uygulamasının biber bitkilerinde toplam verimi arttırdığı belirtilmiştir (Akbudak vd. 2004).

Konya ilinde sera koşullarında domateste G.A.B.A ve Messenger bitki aktivatörleri uygulanarak bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada harpin proteini dekara 15, 30 ve 60 gr dozlarında uygulanmış, Toplam verim bitki aktivatörlerine göre farklılık göstermemiş, olmakla birlikte kontrole göre % 13.85 oranında arttırmıştır. Erkenci verim ise Messenger 15 g/da uygulamasında yüksek bulunduğunu bildirmiştir. Messenger ticari isimli harpin proteini uygulamasında dekara 60 gr dozunda yapılan uygulamada meyvedeki kalsiyum oranı % 0.50 ile en fazla olduğu bildirilmiştir (Dündar 2011).

'Red Delicious' elmalarında yapılan, Epidermal ve hipo dermal hücrelerin büyük vakuollerinde tannin birikimi olduğunu belirlemiştir. Yapılmış olan bu sitolojik çalışma neticesinde epidermal ve hipodermal hücre duvarlarında harpin proteini uygulamasından sonra yapısal bazı değişikliklerin olduğu bu değişimler neticesinde bir patojen saldırısında meyvenin direncinin olumlu yönde etkilenebileceği yapılan çalışmada bildirilmiştir. (Capdeville vd. 2001)

Harpin uygulaması domateslerin *Phytophthora infestans*'a karşı direnci bakımından incelenmiştir. Yapılan çalışmada ki verilere dayanarak, Messenger tedavisi ile ölçülen parametrelerde önemli değişiklikler gözlemlenmiştir. Messenger uygulaması alan bitkilerde bu hastalığın ağır zararı azaltıldığı görülmüştür (Fontanilla vd. 2005).

Harpin proteinlerinin bazı bitki büyüme ve üreme sistemlerini harekete geçirerek ve bitkilerde birçok hastalık ve zararlıya karşı spesifik olmayan bir şekilde koruyan doğal savunma sistemlerini tetiklediği ve mahsullere uygulandığında, harpin bitki biyokütlesini, fotosentezini, besin alımını ve kök gelişimini artırdığı ve sonuçta daha iyi

ürün kalitesi ve % 10 ila 20 oranında verim artışı sağladığı belirtilmiştir (Zhongmin ve Betz 2006).

Harpin proteini uygulaması genellikle yapraktan püskürtme yöntemiyle ve bitki vegetasyon süresince 14 günlük periyotlarda kullanılmaktadır. (Anonim 2007).

Harpin proteini uygulandığı zaman bitki reseptörlerine bağlanır. Bitki bünyesindeki yüzlerce genin yardımıyla bu bağlanma süreci esnasında birden fazla biyokimyasal reaksiyon uyarılmış olur. Bitkinin doğal savunması oluşan bu tepkinin neticesinde aktif hale gelir ve bitkide büyüme teşvik edilir. Harpin proteini bitkideki büyüme düzeneğine etki ederek bitkinin doğal fizyolojik yapısına olumlu yönde katkı sağlar. Bu durum salisilik asit ve jasmonik asit sentezini ve bitki büyüme düzeneğini hızlandırmış olacaktır (Aktaş, 2017, Ryals vd. 1996).

2.2. Kalsiyum ile ilgili kaynak taraması

Kalsiyumun (Ca) ülke topraklarımızda genellikle yeterli düzeylerde bulunmaktadır. Ancak çoğu topraklarda kalsiyum karbonat (CaCO_3) halinde bitkilere yaraysız kalsiyum formu yaygındır. Toprak çözeltisinde kalsiyum drenaj sularıyla yıkanmakta ve organizmalar tarafından emilerek, özellikle kurak koşullarda çökerek yaramayan form durumuna gelmektedir. Kalsiyumun yarayışlılığını çok fazla sayıda etkileyen faktör vardır. Başlıca; toprak pH'sı 7'nin üstünde olan yerlerde Ca^{+2} iyonları serbest kalarak fosfor ilk sırada olmak üzere topraktaki diğer iyonlarla çözünmez hale gelir. Katyon değişim kapasitesi yüksek topraklarda daha fazla kalsiyum tutulmaktadır. Katyon rekabeti, kalsiyum dışındaki diğer katyonların yüksek oranlarda toprağa uygulanması kalsiyumun bitki tarafından alımını minimuma indirmektedir. Mg, Fe, K, NH_4 gibi antagonistik etkiye sahip katyonlar kalsiyumun yarayışlılığını azaltılır. Kalsiyumun alınırılığını toprağın pH düzeyi, katyon rekabeti gibi durumlarda etkilemektedir. Bazı araştırmalarda ise azot genellikle yeterli düzeyde bulunurken, ağaçların yarısında potasyum, kalsiyum ve magnezyum yeterli düzeyde bulunamamıştır. (Bozkurt vd. 2001).

Bitkilerin beslenme ve dökümleri araştırıldığı bir çalışmada vegetatif gelişme döneminin ortasında yaprak analizlerinin yapılması nedeniyle beslenme hatalarının düzeltilmesinde fayda sağlayamadığı beslenme hatalarını düzeltmede geç kalındığı belirtilmiştir. Yaprak analizleri ile toprak analizleri arasındaki farklılık, topraktaki kalsiyumun bitkiye yeterince taşınmasında problem olduğunu ortaya koymaktadır (Hunt ve Ryals 1996).

Kalsiyum hücre duvarının yapısında önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle armut gibi uzun süre depolanan meyvelerde kalsiyum hücre duvarına kademeli olarak girerek meyveyi koruduğu ve mantar ve diğer mikrobiyal hastalıklara karşı koruma sağladığı rapor edilmiştir (Poovich 1988).

Kalsiyum meyvede hücre duvarındaki bozulmayı engelleyerek etilen üretimini ve olgunlaşma sürecini geciktirmiştir (Lara ve Vendrell 1998).

Kalsiyum püskürtme uygulamasının meyvelerin, meyve kabuğunda daha yüksek kalsiyum konsantrasyonu olması sebebiyle meyve kalitesi ve raf ömrünün daha yüksek

olmuştur. Kalsiyum meyvenin genel olarak gelişmesine, görünümünün iyileşmesine, dış ve iç lekelenmelerin önlenmesinde etkili olmuştur (Raese vd. 2000).

Hasattan önce uygulama yapılan kalsiyumun fizyolojik bozuklukları önlediği, olgunluk zamanını geciktirdiği ve meyvenin kalitesini arttırdığı, birçok meyve türünde tespit edilmiştir (Hernandez Munoz vd. 2006).

Japon armudu (*Pyrus serotina* Rehd.)'nın yaprak ve meyvesinde besin elementlerinin mevsimsel değişimi için bir büyüme sezonunu boyunca çalışma yapılmış ve N, P, K, Mg, S, Cu ve B miktarlarının yapraklarda sezon boyunca azalma gösterdiği, Ca, Mn ve Zn miktarlarında sezon boyunca artış meydana geldiği belirtilmiştir. Fe miktarında sezon boyunca değişim meydana gelmemiştir. Meyve gelişimi süresince bitki besin elementlerinin konsantrasyonun da azalma görülmüştür. Yaprak Ca ve Mn miktarlarında meyveye göre daha fazla bir düşüş oluşurken; meyve P, K, Cu ve B miktarlarında yaprağa göre daha fazla düşüş meydana gelmiştir (Buwalda vd. 1990).

Mandarinde Ca uygulamasının meyve kabuğunun besin içeriğine etkisi, Ca GA₃ ile birlikte uygulandığı zaman önemli bulunmuş olup, sonbaharda hasat öncesi yapılan uygulamaların meyve kabuğundaki N, K, Ca, Mg miktarını arttırdığı vurgulanmıştır (Eroğul vd. 2011).

Kirazda % 0.35-1 Kalsiyum klorid (CaCl₂) uygulamasının meyve çatlamasını azaltmada etkili olduğu halde, olgunluk, meyve boyu ve depolamada etkisiz olduğu bildirilmiştir (Simon 2006).

Jincheng portakalındaki Ca'un çatlamaya etki mekanizmasını incelenmiş, çatlak meyve ile normal meyve de enzim faaliyetleri ve N, P, K, Ca konsantrasyonlarını belirlemek amacı ile çiçeklenme öncesi ve genç meyve döneminde kalsiyum nitrat uygulamaları yapmıştır. Sonuç olarak; normal gelişen meyvelerde Ca konsantrasyonu, yaprakta, kabukta ve meyve etinde çatlamış meyvelere göre daha yüksek belirlenmiştir. Ca konsantrasyonu ile meyve çatlama oranı arasında negatif korelasyon bulunmuştur (Ming-Xia vd. 2012).

Elmalarda kalsiyum nitrat ve kalsiyum klorür değişik sayılarda hasat öncesinde uygulanmış ve uygulamaların meyve kalitesine ve depolamaya etkisi incelenmiş, kalsiyumun değişik formları ile yapılan bu uygulamalar elmanın meyve kalitesi ve depolanabilirliğinde olumlu etki meydana getirmiştir (Kahu 2002). Red Delicious ve Golden Delicious elma çeşitlerinde iki dönemde; ya erken(erken Haziran, geç Haziran veya Temmuz ortası) ya da geç (Temmuz ortası, erken Ağustos veya geç Ağustos) dönemde yapraktan uygulanan Ca'un meyve kalitesini arttırdığı belirtmiştir (Raese vd. 2000).

Elmada yapraktan farklı Ca uygulamasının meyve kalitesi ve depolamaya olan etkisi incelenmiş olup, Rosatop Kalsiyum ve Rosacal ticari preparatlarla yapılan uygulamada her iki üründe meyvenin depolanma yeteneğini arttırdığını, ancak verim, meyve ağırlığı ve renklenmeye etkisi olmadığını belirtilmiştir (Wojcik vd. 2002). İncelenebilen veri tabanlarındaki bu araştırmalardan da görüldüğü gibi yumuşak çekirdekli meyve türlerinde özellikle elma türünde dökümler ile ilgili farklı çalışmalar yapılmıştır. Armut meyve türünde hasat önu dökümü ve meyve kalitesi ile ilgili

kalsiyum ve harpin proteini uygulamaları yapılmamıştır. Bu nedenle, özellikle armut meyve türünde çeşide özgü çalışmalar kısıtlı sayıda kalmıştır. Karyagdı armut çeşidinin armut çalışmalarında yer almadığı görülmektedir. Armutta meyve türünde çeşitli yerli ve yabancı verim ve kaliteye yönelik araştırmalar yapılmış olmakla birlikte özellikle ülkemizde yöreye ve çeşide göre yapılmış çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu çalışma ile armutta hasat öncesi dökümlerin azaltılarak verim ve kalite kayıplarının en aza indirgenebileceği düşünülmektedir.

2.3. Diğer bitki büyüme düzenleyicileri ile ilgili kaynak taraması

Yumuşak çekirdekli meyvelerde döküm periyotları üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır Çanakkale Biga bölgesinde ‘Deveci’ armut çeşidinde hasat öncesi 1-MCP (Harvista) kullanımının meyvelerde döküm oranı ve hasat süresinin uzatılması amaçlanmış ve bazı kalite parametrelerine olan etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmada meyve dökümlerinin azaldığı ve 28 güne kadar kalite özelliklerini koruduğu belirtilmiştir (Sakaldaş vd. 2016).Isparta (Eğirdir) ilinde ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde, AVG (aminoethoxyvinilglycine) uygulaması yapılmış, bu uygulama ile derimi geciktirerek meyve boyutlarını artırdığını ve bu uygulamanın meyve ağırlığında artış sağlayarak kontrol uygulamasına kıyasla toplam verimin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. (Ünsal vd. 2017). Isparta (Eğirdir) ekolojisinde yapılan bir başka çalışmada, hasattan önce 3 farklı zamanda uygulanan 100,125 ve 150 ppm’lik AVG, 13 yaşlı M9 anacı üzerine aşılı ‘Jersey Mac’ çeşidi elma ağaçlarında uygulanmış olup bütün uygulanan AVG dozlarında uygulamaların hasat önü meyve dökümünü azalttığı ve meyve verimini arttırdığı ayrıca hasat önü meyve dökümünü engelleme açısından tahmini hasattan 7 gün önceki 150 ppm’ lik AVG uygulamasının diğer uygulamalara göre daha fazla etkili olduğu bildirilmiştir. (Butar vd. 2015).

Tokat ekolojik koşullarında yetiştirilen M26 anacı üzerine aşılı 4 yaşlı, ‘Red Chief’ elma çeşidine AVG ve NAA uygulamaları yapılmıştır. AVG uygulanan meyvelerde, en yüksek döküm oranı kontrol uygulamasında görülmüştür. Naftalin asetik asit uygulanan meyve ağaçlarında, kontrol uygulamasına göre % 10 daha düşük döküm oranı gerçekleştirildiği bildirilmiştir. AVG’nin NAA’e kıyasla dökümü azaltma yönünden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Öztürk vd. 2012). Hasat öncesi AVG uygulamaları ‘Williams’ armudunda da uygulanmış ve meyve olgunlaşmasında, meyve renginin değişmesinde ve uçuculara olan etkileri incelenmiş olup, AVG’nin 400 ppm’lik dozu hasattan 4 hafta ve tekrar hasattan 2 hafta önce püskürtülmüştür. Uygulama sonrası meyvelerin olgunlaşmasında gecikme olduğu görülmüş ve meyve iriliğinde artış meydana geldiği bildirilmiştir. (Romani vd. 1983).

Isparta ilinde Jeromine elma çeşidinde kalite ve biyokimyasal içeriklerin belirlenmesi için tam çiçeklenme döneminde yapılan çalışmada, ağaçlara bitki büyümesini teşvik eden, PGPR (%3), alg ekstraktı (%15), vermikompost (10 kg ağaç-1) oranında bitki büyümeyi düzenleyici maddeler uygulanıp ve kontrol uygulaması ile karşılaştırılmış, kalite özelliklerini arttırdığı, en yüksek meyve ağırlığı PGPR+vermikompost uygulamasından (346.8 g), en yüksek meyve eni vermikompost uygulamasından (82.32 mm), en yüksek meyve boyu vermikompost+alg uygulamasından (78.23 mm) ve en yüksek meyve eti sertliği (78.99 N) alg uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir (Çakır vd. 2021).

3. MATERİYAL VE METOT

Bu çalışma, 2019-2020 yıllarında Antalya ili Datköy ilçesindeki özel bir yetiştiriciye ait ayva üzerine aşılı 12 yaşındaki 6x6m dikilen ‘Karyağdı’ armut bahçesinde yürütülmüştür (şekil 3.2. ve 3.3.). Bahçede tozlayıcı çeşit bulunmamaktadır. Laboratuvar analizleri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi ve Pomoloji Laboratuvarları’nda yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma bahçesinin coğrafi konumu ve  zellikleri

Araştırma bahçesi 37 01’44.3’’N 30 15’20.8’’ E enlemleri arasında yer almaktadır (şekil 3.1.). Çalışma yapılan bu bahçe, killi-tınlı yapıda olup, bitki besin element içeriği Fe hariç armut yetiştiriciliği için uygun düzeyde, tuzsuz, alkali yapıda ve organik madde içeriği az seviyededir. Toprak örneğinin alınabilir P ve ekstrakte edilebilir K seviyeleri yüksek iken ekstrakte edilebilir Ca ve Mg seviyeleri yeterlidir ( izelge 3.1). Deneme süresi boyunca çalışma yapılan bahçede toprak analizi dikkate alınarak gübreleme yapılmıştır. Bahçede damlama sulama sistemi kullanılmıştır. Ayrıca hastalık ve zararlılarla mücadele, budama ve toprak işleme de düzenli olarak devam etmiştir.

Ağaçlar dikimden itibaren değişik doruk dallı budama sistemiyle yetiştirilmiş ve araştırmanın yürütüldüğü 2019 (3-7 şubat) ve 2020 (15-30 şubat) yıllarında ağaçlara ağaç formunu bozmayacak şekilde budama yapılmıştır. Sulamaya haziran ayı başında başlanmış ve 15’er gün aralıkla damla sulama şeklinde yaklaşık 8-10 saat su verilmiştir.

Araştırma bahçesinin toprak fiziksel analiz sonuçları  izelge 3.1’de verilmiştir.

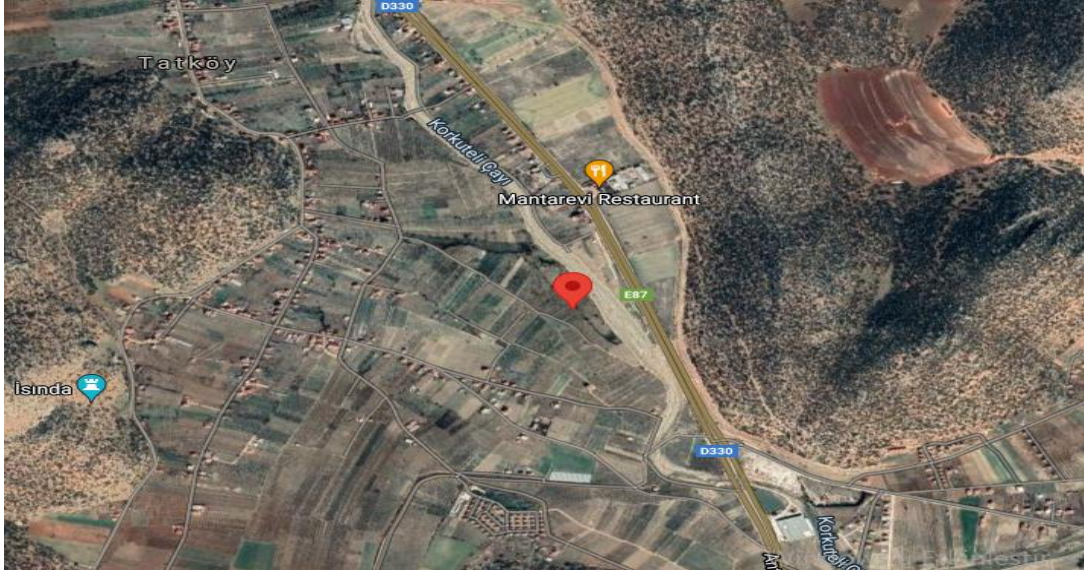
Çizelge 3.1. Araştırma bahçesi toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

�ncelenen Parametreler	Sonuçlar	Değerlendirme
pH	7.81	Alkali
Kireç (%)	12.91	Orta Kireçli
Organik Madde (%)	1.89	Az
Bünye (ml)	60.42	Killi Tınlı
Tuzluluk (%)	0.031	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	11.47	Yüksek
Postasyum (kg/da)	161.90	Yüksek
Kalsiyum (mg/kg)	3840	Zengin
Magnezyum (mg/kg)	498.47	Zengin
Demir (mg/kg)	2.54	Düşük
Çinko (mg/kg)	1.25	Yeterli
Mangan (mg/kg)	1.51	Yeterli
Bakır (mg/kg)	2.41	Yeterli

Gübreler her iki deneme yılında da toprak analiz sonuçları dikkate alınarak ocak ayında kompoze taban gübresi (13.18.15 +10SO₂+2 MgO+ME) ağaç başına 1.5 kg olacak şekilde taç iz düşümlerine verilmiştir. Ayrıca, damlama sulama ile 18.18.18 gübresi haziran ayında 5kg/da, 15.30.15 gübresi temmuz ayında 5kg/da, 16.8.24 gübresinden ağustos ve eylül aylarında 5kg/da olarak uygulanmıştır. İlaveten Demir-6 forte gübresi haziran ayı başında 1kg/da ve her gübrelemede hümkik fülvik asit içeren Humas-15 gübresinden de 2 kg/da uygulanmıştır. Çiçeklenmenin %20 ve %90 olduğu dönemde yapraktan Zn, B ve aminoasit uygulamaları yapılmıştır.

Hastalık ve zararlılarla mücadele kapsamında %2'lik bordo bulamacı şubat ayında budamadan hemen sonra uygulanmış ve armut psillası, kırmızı örümcek, karaleke ve memeli pasa karşı düzenli ilaçlamalar yapılmıştır.

Deneme bahçesinde toprak işlemesi şubat ayında pullukla yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi el rotavatörü ile haziran ayında damlama sulama boruları yerleştirilmeden önce toprak işlemesi yapılmıştır.



Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü armut bahçesinin konumu



Şekil 3.2. Araştırma bahçesinden genel görünüm

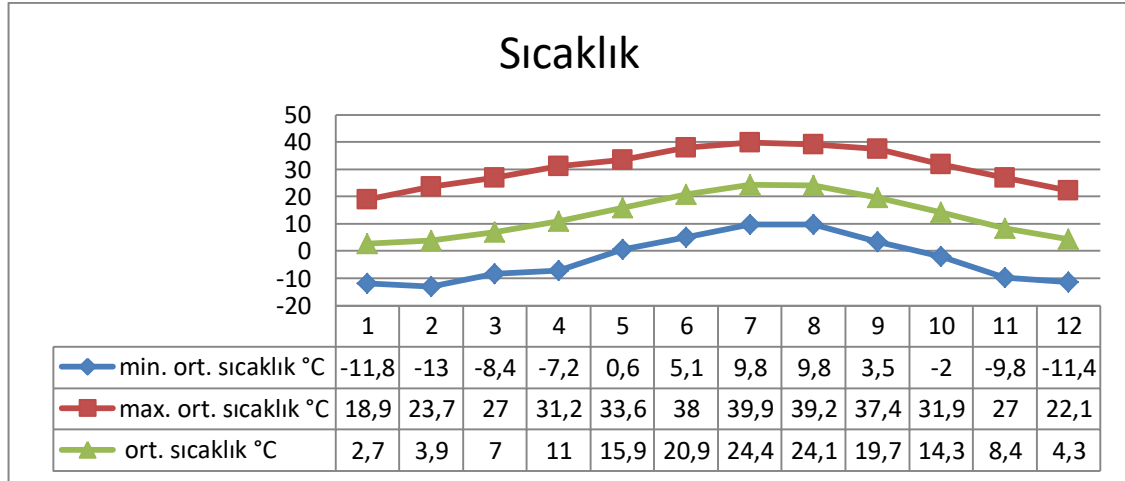


Şekil 3.3. Araştırma bahçesindeki ‘Karyağdı’ armut çeşidinin olgun meyveleri

3.1.2. Araştırma bahçesinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Datköy ilçesinde meteorolojik kayıtlar tutulmadığı için araştırmada Antalya ilinin Korkuteli ilçesinde bulunan meteoroloji istasyonuna ait 1990-2019 yıllarında alınan veriler kullanılmıştır (Anonim 5).

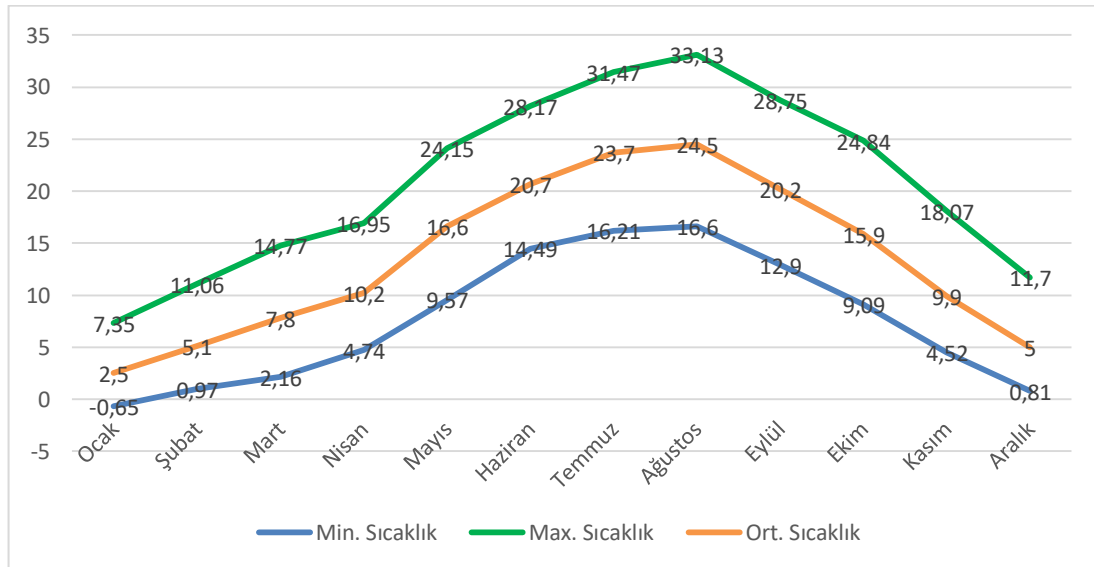
Uzun yıllar sıcaklık değerlerine göre en yüksek ortalama sıcaklık temmuz ayında 39.9 °C ve en düşük şubat ayında -13 °C olmuştur. En yüksek yağış oranı Ocak ve en düşük Temmuz ayında görülmüştür (Çizelge 3.2)



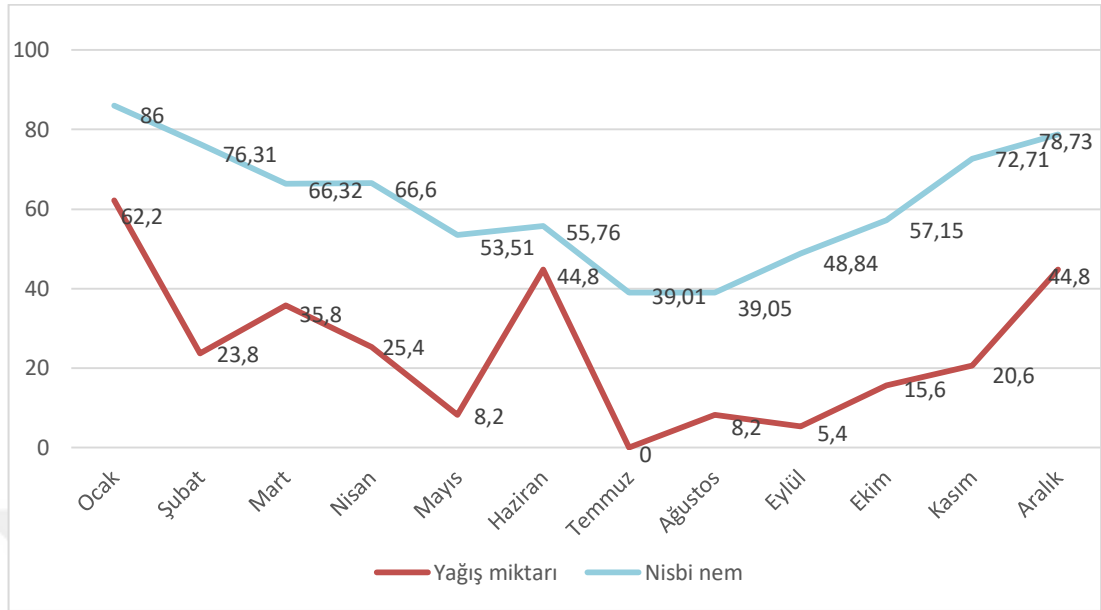
Şekil 3.4. Korkuteli ilçesinin ortalama sıcaklık değerleri (Anonim 5)

2019-2020 yıllarına ait iklim verilerine göre; en yüksek sıcaklık 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla; Ağustos ayında (33.1 °C) ve Temmuz ayında (33.9 °C); en düşük sıcaklık ise, her iki yılda da Ocak ayında (-0.6 °C) ve (-1.8 °C) gerçekleşmiştir. İki deneme yılına göre ortalama sıcaklık değerleri bakımından ise; en yüksek ortalama sıcaklık, 2019 yılında Ağustos (24.5 °C) ayında iken, 2020 yılında (25.7 °C) Temmuz ayında meydana gelmiştir (Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.5)

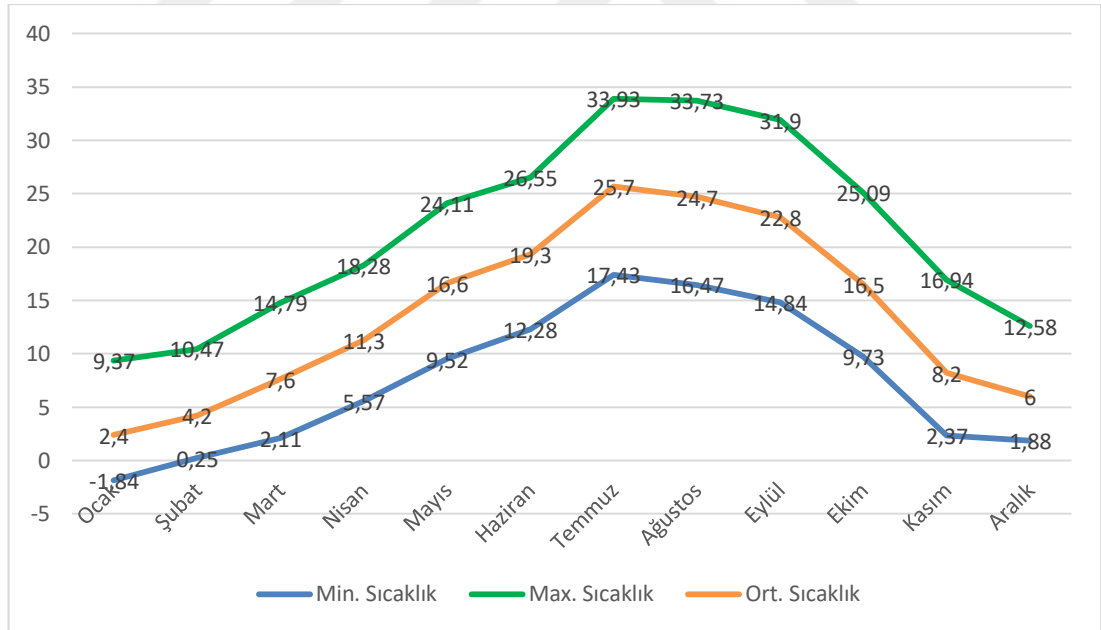
Deneme süresince en fazla yağış Ocak ayında olmuş ve yağış 2019 yılında 62.2 mm ve 2020 yılında 63.6 mm olarak gerçekleşmiştir. Her iki deneme yılında da Temmuz ayında hiç yağış meydana gelmemiştir. Ortalama nisbi nem değerleri bakımından ise; ilk deneme yılında en yüksek değer (% 86) Ocak ayında iken, ikinci yılda Aralık ayında (% 87.2) belirlenmiştir. En düşük nisbi nem miktarı ise 2019 (% 39.0) ve 2020 (% 35.7) deneme yıllarında Temmuz ayında görülmüştür (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.6).



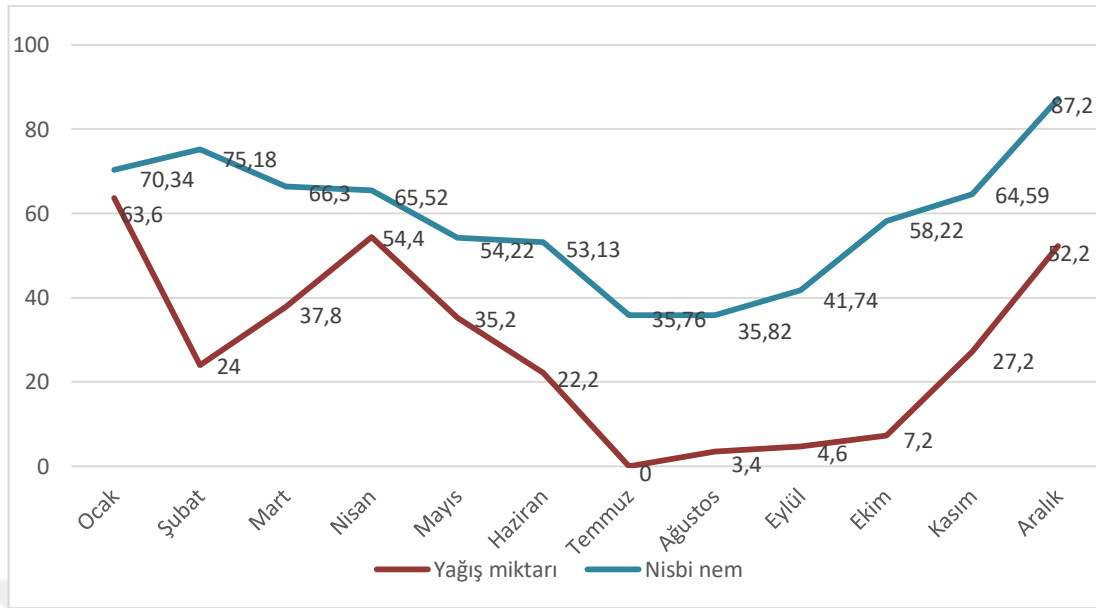
Şekil 3.5. Korkuteli ilçesinin 2019 yılı aylara göre sıcaklık değerleri (Anonim 5)



Şekil 3.6.Korkuteli ilçesinin 2019 yılı aylara göre nem ve yağış miktarları(Anonim 5)



Şekil 3.7. Korkuteli ilçesinin 2020 yılı aylara göre sıcaklık değerleri (Anonim 5)



Şekil 3.8. Korkuteli ilçesinin 2020 yılı aylara göre oransal nem ve yağış miktarları (Anonim 5)

3.1.3. ‘Karyağdı’ armut çeşidi

‘Karyağdı’ armut çeşidinde gelişme kuvveti kullanılan anaçlara göre farklılık gösterebilmektedir. Bu çeşit verimliliği nedeniyle üreticiler tarafından tercih edilmektedir. Armut ve ahlat çöğürü üzerinde yetiştirilen ‘Karyağdı’ armut çeşidi 5-7 yaşından itibaren ürün vermeye başlamakta olup, bu verimlilik 15 yaşına kadar artmaktadır. Uygun bakım koşulları sağlandığı sürece ağacın verimliliği 50 yaşına kadar aynı düzeyde devam etmektedir. Daha sonraki yıllarda ise bu verim azalmaktadır. Ayva anacı üzerinde ise ‘Karyağdı’ armut çeşidinden 3-4 yaşından itibaren ürün alınabilmekte ve ürün miktarı 10 yaşına kadar artmakta, iyi bakım koşullarında 30-35 yaşına kadar verimliliği devam etmektedir. Ağaç başına ortalama verim, kuvvetli anaçlar üzerinde 40-250 kg (800-4000kg/dekar) ve bodur anaçlar üzerinde 25-60 kg (2000-5000 kg/dekar) arasında olabilmektedir (Anonim 4).

3.1.4. Kalsiyum’un özellikleri

Çalışmada kullanılan kalsiyum (Ticari adı Mainstay Ca %25) içeriğinde %25’lik suda çözünür kalsiyum oksit (CaO) bulunan üründür. Kalsiyum, dokuların sertleşmesinde, tomurcuk ve kök uçlarının gelişmesinde, karbonhidrat taşınmasında rol alan önemli elementlerden bir tanesidir. Kalsiyum meyve hücre duvarının sertleştirmesinde önemli bir fonksiyona sahiptir. Çiçeklenme esnasında bitkinin kalsiyum noksanlığı çekmesi sonucunda bitki daha az çiçek oluşturur, meyve, sebze kabuğu zayıflar ve bazı fizyolojik bozukluklar da beraberinde görülür. Kireçli topraklarda kalsiyum miktarı fazladır, ancak alınabilir form da bulunmadığından bitkiler bunu alamamaktadır. Ayrıca bor noksanlığı gibi diğer faktörler de kalsiyum alımını düşürürler. Bu nedenle kalsiyum, petal yaprakların düşmeye başladığı andan, meyvenin 1/3 büyüklüğe ulaştığı zamana kadar ihtiyaç olan bir elementtir (Anonim 3).

3.1.5. Harpin proteininin özellikleri

Harpin proteini 403 aminoasit uzunluğuna sahip tamamen doğal protein yapısındadır. Moleküler ağırlığı yaklaşık 44 kD'dur. Granül formdadır ve su ile temas ettiğinde çözünmektedir. Patenti EDEN Biosciences firması tarafından biyo-aktivatör olarak alınmıştır ve Messenger Gold ticari ismi ile satışa sunulmuştur (Anonim, 2007). Harpin proteinin bitkideki temel büyümeyi aktifleyerek bitkiyi uyardığı, dolayısıyla bitki boyunda artışa, erken çiçeklenmeye, meyve bağlamaya ve meyvede erken olgunlaşmaya ve verimde artışa da neden olduğu belirtilmiştir (Anonim 2005).



Şekil 3.9. Çiçeklenme dönemi kalsiyum oksit ve Harpin proteini uygulamaları

3.2. Metot

3.2.1. Kalsiyum oksit ve harpin proteini uygulamaları

Nisan ayından itibaren her ayın ilk haftası yapraktan püskürtme şeklinde Ekim ayına kadar gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar sabah saatlerinde yaprakların üzerindeki nem ve çiğ kalktıktan sonra yapılmıştır. Kalsiyum oksit (Mainstay Ca %25) çözeltisinden 2 lt ve harpin proteinin (Messenger %1)'den 12gr 100 lt saf su içerisinde çözülmüş ve sırt pompası ile yapraktan püskürtme yöntemi sabah saatlerinde yaprakların üzerindeki çiğ ve nem kalktıktan sonra ağaçlar tamamen yıkanacak şekilde uygulanmıştır.

3.2.2. Fenolojik gözlemler

Armut ağaçlarında ilk çiçeklenmesinden itibaren (Nisan 2019-2020) fenolojik gözlemler haftada bir defa olacak şekilde yapılmıştır.

Araştırmada fenolojik gözlemler Bostan (1990), Büyükyılmaz vd. (1994), Burak vd. (1998), Orman (2005), Yılmaz (2004, 2019 ve 2020)'a göre gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1. Meyve büyümesi

Meyvelerde gelişim seyrinin belirlenmesi amacıyla 15'er gün ara ile meyve tutum zamanından (10 Mayıs 2019- 9 Mayıs 2020) hasat tarihine (15 Ekim 2019-11 Ekim 2020) kadar 12 ağaç üzerinde belirlenmiş olan 96 meyve örneğinde en ve boy ölçümleri yapılmıştır.

3.2.2.2. Tomurcuk kabarması

Çiçek tomurcuklarının gözle görülür ve belirgin bir şekilde kabardığı dönem tomurcuk kabarması olarak kabul edilmiştir.

3.2.2.3. Tomurcuk patlaması

Tomurcukların açılıp yaprak uçlarının görüldüğü dönem tomurcuk patlaması olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Çalışma yapılan bahçede çiçek tomurcuğu patlaması

3.2.2.4. Çiçeklenme başlangıcı

Çiçeklerin yaklaşık % 5'inin açıldığı devre çiçeklenmenin başlangıcı olarak kabul edilmiştir.

3.2.2.5. Tam çiçeklenme

Çiçek tomurcuklarının %70-80 oranında açtığı dönem tam çiçeklenme dönemi kabul edilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Çalışma yapılan armut bahçesinde tam çiçeklenme dönemi

3.2.2.6. Çiçeklenme sonu

Taç yaprakların %90'dan fazlası döküldüğü dönem çiçeklenme sonu olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Çalışma yapılan armut bahçesindeki çiçeklenme sonu

3.2.2.7. Meyve döküm miktarının belirlenmesi

Ağaçların altı öncelikle temizlenmiş ve haftada bir kez yere düşen meyveler sayılmıştır (Sakaldaş vd. 2016).

3.2.2.8. Hasat tarihi

Meyvenin çeşide özgü büyüklüğünü aldığı dönem dikkate alınıp nişasta testi yapılarak hasat tarihi belirlenmiştir (Karaçalı 2004).

3.2.2.9. Ağaç başına verim (kg/ağaç)

Her tekerrüre ait ağaçlardaki tüm meyveler toplanarak 0.01 hassaslığa sahip terazide tartılmış ve elde edilen değer tekerrürdeki ağaç sayısına bölünerek ağaç başına verim kg/ağaç olarak hesaplanmıştır (Balık 2005).

3.2.3. Pomolojik incelemeler

Hasat olumunda toplanan meyve örneklerinde; meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni, meyve hacmi, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi, meyve et rengi incelenmiştir (Az 2015; Bağbozan 2015).

3.2.3.1. Meyve ağırlığı (g)

Meyve örnekleri 0.01g duyarlılığa sahip bir hassas terazi ile tartılmıştır. (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Meyve ağırlığı ölçümü

3.2.3.2. Meyve boyu (mm)

Meyvenin sap çukuru ile çiçek çukuru arasındaki mesafe dijital bir kumpas yardımı ile ölçülmüştür.

3.2.2.3. Meyve eni (mm)

Meyvenin ekvator bölgesinden (en geniş ve en dar kısmından) dijital bir kumpas yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Meyve eni ölçümü

3.2.2.4. Meyve hacmi (ml)

Meyve örneklerinin hacmi, ‘hacim taşıma kabı’ kullanılarak ölçülmüştür. Saf su ile doldurulan kabın içine meyve örnekleri yavaşça bırakılmış ve meyvenin taşıdığı su miktarı, dereceli silindir yardımıyla belirlenmiş ve değerler ml cinsinden hesaplanmıştır (Şekil 3.15).(Gözlekçi 1997)



Şekil 3.15. Meyve hacmi ölçümü

3.2.2.5. Meyve eti sertliği (kg/cm^2)

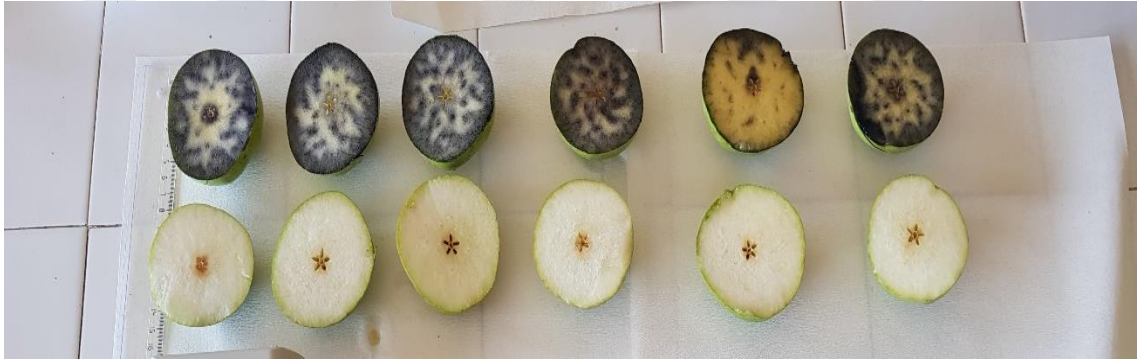
Meyvenin ekvator bölgesinden üç farklı noktasından kabuğu soyulmuş ve penetrometre (11 mm çaplı uç ile) yardımıyla ölçülmüş elde edilen değler kg/cm^2 olarak belirlenmiştir (Ankaralıoğlu 2022).

3.2.2.6. Nişasta testi

Ekvator bölgesinden enine kesilen armutların %0.1'lik iyodin çözeltisine daldırılması ile nişastanın kaybolma durumu belirlenmiştir (Şekil 3.16) (Karaçalı 2004)



(a)



(b)

Şekil 3.16. Nişasta testi (a) ve (b)

3.2.2.7. Meyve kabuk rengi

Hasattan sonra alınan meyve örneklerinde meyve kabuk rengindeki değışimler renk ölçüm cihazı ile meyve kabuğunun 3 farklı noktasından ölçüm alınarak saptanmıştır. Meyvelerde renk ölçümü Minolta Chroma Meter CR-400 cihazı ile yapılmıştır. Renk ölçümleri meyve yüzeyinin ekvator bölgesinden meyvenin 3 farklı noktasından örneğinin tamamını temsil edecek şekilde yapılmıştır. Kullanılan renk ölçüm cihazı her okumanın değeri rengini L^* , a^* , b^* , Hue açısı (h°) ve Chroma (C^*) olarak sayısal vermiştir. L^* değeri parlaklığı ifade etmekte olup değeri 0-100 arasında değışmektedir. Sıfır değeri siyah renkte hiçbir yansımanın olmadığı durumda alınırken, 100 değeri mükemmel yansımanın olduğu beyaz renkte alınmaktadır. Pozitif a^*

değerleri kırmızı, negatif a^* değerleri yeşil rengi ifade etmektedir. Pozitif b^* değeri sarılığı gösterirken, negatif b^* değeri ise maviliği göstermektedir. Böylece sıfır kesim noktasında ($a=0$, $b=0$) renksizlik yani grilik olmaktadır. Gerçek renkleri göstermek amacıyla Hue (h°) açısı ve Chroma (C^*) değerleri olarak hesaplanmaktadır. Hue açısı değeri, a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini ile yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açı değeri 0° iken kırmızı, 90° olduğunda sarı, 180° iken yeşil ve 270° olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir. C^* değeri ise, meyve kabuğunun canlılığını donukluğunu ifade etmektedir. Donuk renklerde C^* değerleri düşükken canlı renklerde ise C^* değeri yükselmektedir (McGuire 1992). Renk ölçüm cihazında direkt olarak L^* , C^* ve h° değerleri hesaplanabilmektedir. (Şekil 3.17).



(a)



(b)

Şekil 3.17 Meyve kabuğu (a ve b) renk ölçümü

3.2.2.8. Meyve eti rengi

Hasat edilen meyvelerin kabuğu soyulduktan sonra 3 farklı noktasından bir renk ölçüm cihazı (Minolta Chroma Meter CR-400) ile yapılmıştır. Yapılan ölçümler cihazda L^* , C^* ve h° değerleri olarak hesaplanmıştır.

3.2.4. Kimyasal analizler

3.2.4.1. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Meyveler bir el blenderı ile parçalanmış ve meyve suyu elde edilmiştir. Süzülen meyve suyu örneklerinin SÇKM miktarları dijital bir refraktometre (Hanna HI 96801) yardımıyla belirlenmiş ve değerler (%) olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

3.2.4.2. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı

Daha önce elde edilen meyve sularından 2 ml alınarak üzerine 38 ml saf su ilave edilmiş ve pH-metredeki dijital gösterge 8.1 değerini gösterinceye kadar 0.1 Normal Sodyum Hidroksit (NaOH) ile titre edilmiştir. Elde edilen değer g malik asit/100 ml meyve suyu olarak hesaplanmıştır. Titrasyon işlemi 3 tekerrürlü yapılmıştır. Örneklerdeki TEA miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

$$\text{Titrasyon asitliği \%} = \frac{(V) (F) (E)}{M} \times 100$$

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (ml)

F: Titrasyonda kullanılan baz çözeltisinin normalitesi

E: 1 mL 0.1 N NaOH'in eşdeğeri asit miktarı (g) (sitrik asit sabiti= 0.0064)

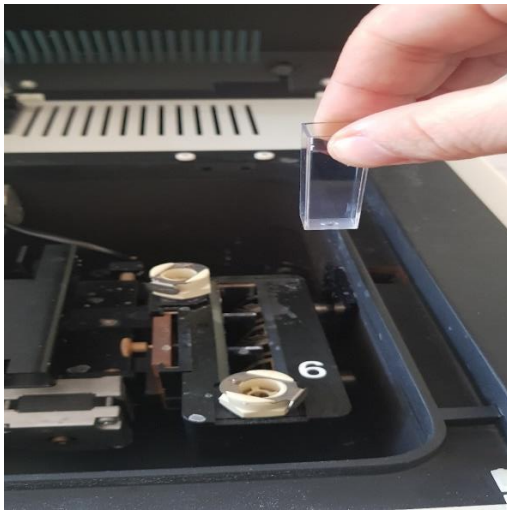
M: Alınan örnek miktarı (ml)

3.2.3.3. Toplam fenolik madde miktarı

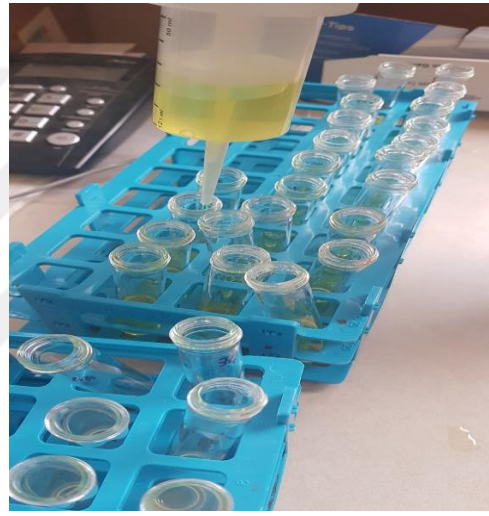
Elde edilen meyve suyu örneklerinden örneklerden 100 µL alınarak cam tüplerin içerisine konulmuş ve üzerine 900 µL saf su eklenmiştir. Daha sonra 5 mL 0.2 N Folin-Ciocalteu çözeltisi ve 4 mL doymuş sodyum karbonat (Na₂CO₃) çözeltisi eklenerek tüpler bir vorteks yardımı ile karıştırılmıştır. Örnek tüpleri 2 saat süre ile karanlıkta bir alanda bekledikten sonra spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda %80'lik methanole karşı okutulmuştur. Elde edilen absorbans değerleri farklı konsantrasyonlarda hazırlanan gallic asit çözeltilerinden elde edilen standart eğriden yararlanılarak toplam fenolik bileşik miktarı mg GAE/L taze ağırlık (fw) olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.18) (Spanos ve Wrolstad 1990).



(a)



(b)



(c)

Şekil 3.18. Fenolik madde analizinden görünüm (a, b ve c)

3.2.5. İstatistiksel değerlendirme

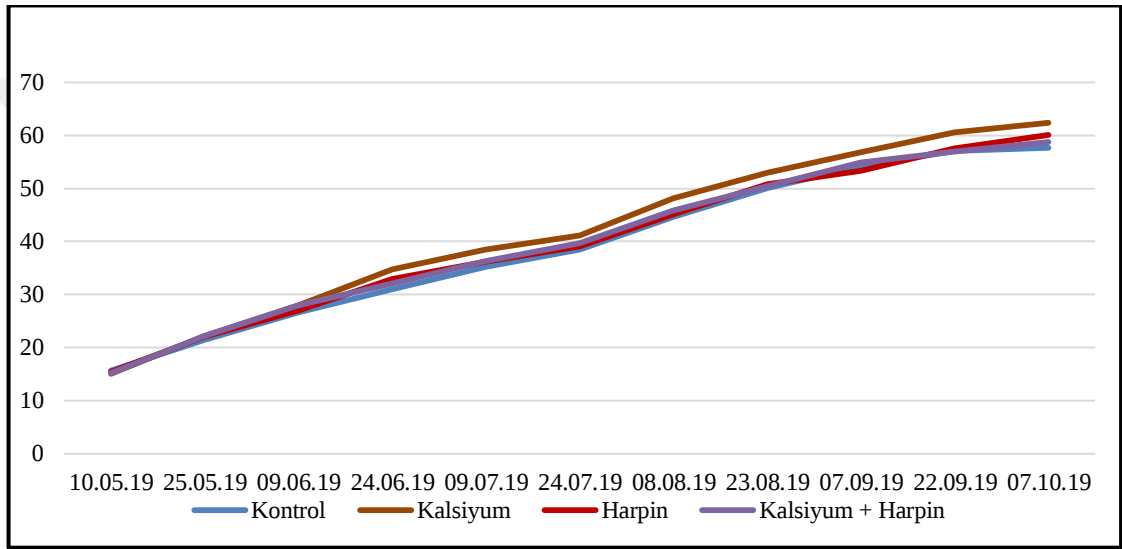
Çalışma, 2019 ve 2020 üretim sezonlarında 'tesadüf parselleri' deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 4 ağaç olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS programı kullanılarak yapılmış ve sonuçlar arasındaki farklılığın değerlendirilmesinde 'Duncan' çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

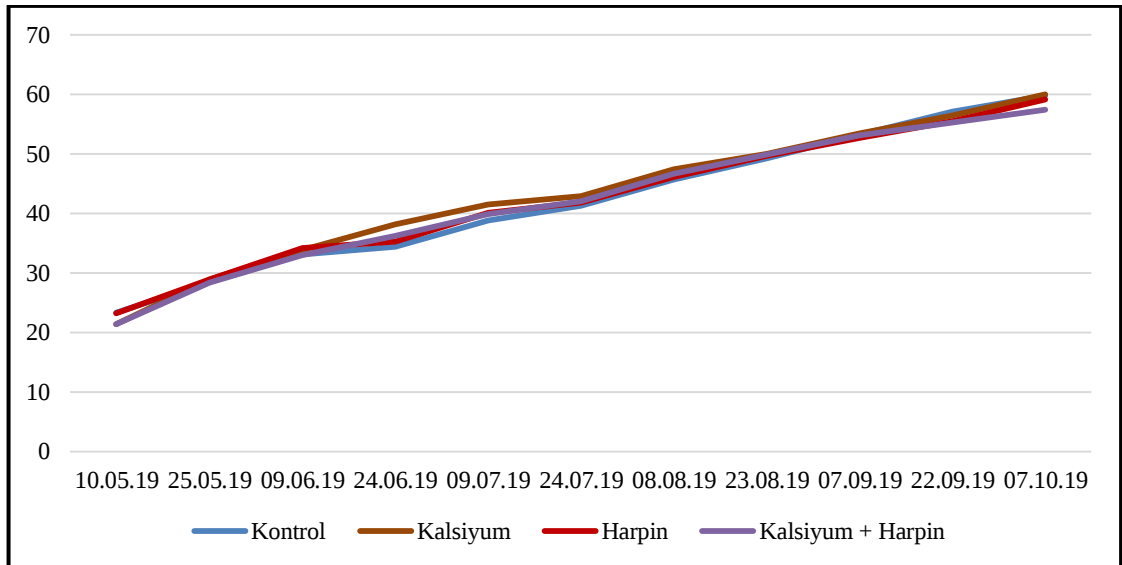
4.1. Fenolojik gözlemler

4.1.1. Meyve büyümesi

Meyve tutumundan hasat zamanına kadar meyve büyüme eğrilerinin belirlenmesi için, ağacın dört yönünden ve orta kısmından belirlenmiş olan meyvelerde 15'şer günlük aralıklarla ölçümler yapılmıştır. Büyüme, çiçeklenmeden hasada kadar doğrusal olarak devam etmiş ve meyve tek sigmoid bir gelişme eğrisi izlemiştir.



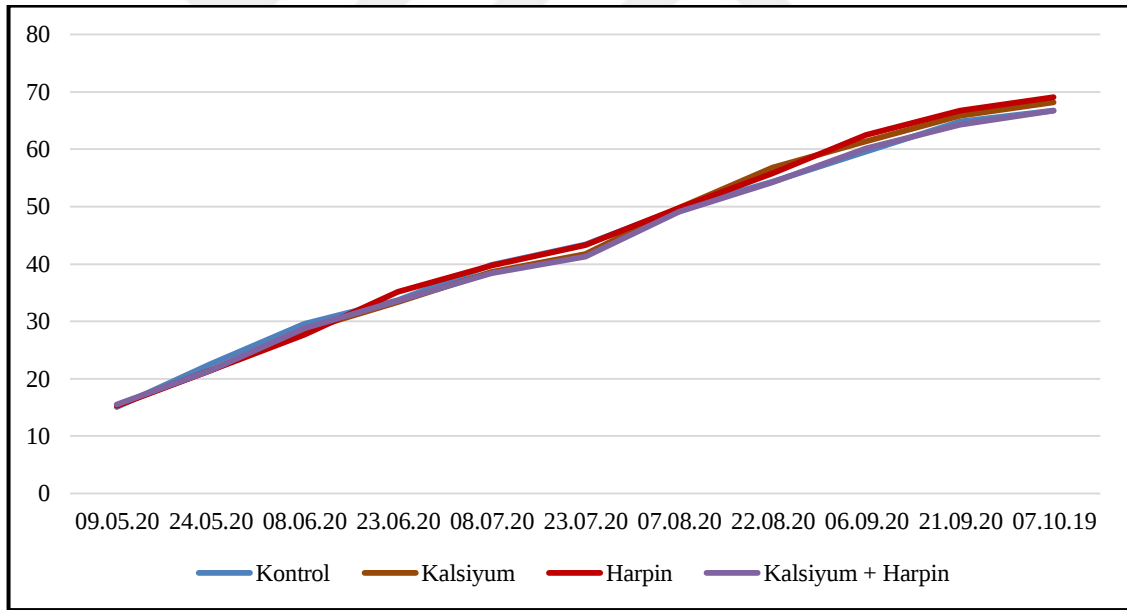
Şekil 4.1. 2019 yılı meyve eni büyüme eğrileri (mm)



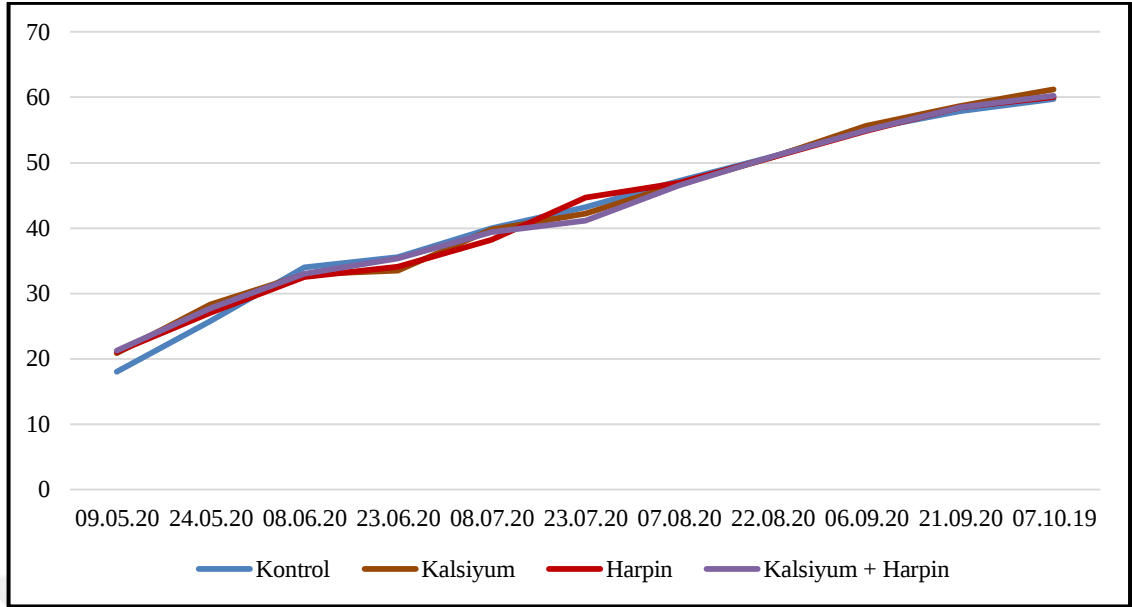
Şekil 4.2. 2019 yılı meyve boyu büyüme eğrileri (mm)

Meyve ölçümlerinde 2019 yılında, 10 Mayıs tarihinden 24 Haziran tarihine kadar meyve eninde düzenli bir artış görülmüştür. Bu artış azalan hızla 24 Temmuz'a kadar devam etmiştir. Daha sonra meyve eni büyümesinde 8 Ağustos'a kadar hızlı bir artış kaydedilmiş ve bu artış sabit bir hızla yükselerek hasat zamanına kadar devam etmiştir. 1.deneme yıl meyve eni ölçüm değerleri, meyve tutumundan hasata kadar kalsiyum kullanılan ağaçlarda 15.08 mm'den 60.52 mm'ye, harpin proteini kullanılanlarda 15.42 mm'den 57.55 mm'ye, kalsiyum+harpin kullanılanlarda 15.16 mm'den 56.9 mm'ye, kontrol grubunda ise 15.62 mm'den 57.05 mm'ye ulaşmıştır (Şekil 4.1).

Meyve eninde olduğu gibi ilk deneme yılında 10 Mayıs tarihinden 24 Haziran tarihine kadar meyve boyunda düzenli bir artış görülmüş ve bu artış azalan hızla 24 Temmuz'a kadar devam etmiştir. Hasada kadar büyümede belirgin bir farklılık olmadığı görülmüştür. Kalsiyum uygulanan ağaçlarda meyve boyu diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. 1.yıl meyve boyu ölçüm değerlerinde kalsiyum uygulanan ağaçlarda 23.33 mm'den 57.11 mm' ye, harpin proteini uygulamasında 23.16 mm'den 55.48mm'ye, kalsiyum+harpin proteini uygulamasında 21.41mm'den 55.32 mm'ye çıkmıştır. Uygulamalar arasında kalsiyum uygulanan meyvelerde meyve boyunun daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 4.2)



Şekil 4.3. 2020 yılı meyve eni büyüme eğrileri (mm)



Şekil 4.4. 2020 yılı meyve boyu büyüme eğrileri (mm)

Meyve ölçümlerinde 2020 yılında, 9 Mayıs'tan 23 Haziran'a kadar meyve eninde düzenli bir artış görülmüştür. Bu artış azalan hızla 23 Temmuz'a kadar devam etmiştir. Daha sonra 23 Temmuz'dan 7 Ekim'e kadar hızlı bir artış görülmüştür. Meyve eni ölçüm değerleri, kalsiyum uygulanan ağaçlarda 15.34 mm'den 65.83 mm, harpin proteini uygulamasında 15.25 mm'den 66.71 mm'ye, kalsiyum+harpin uygulamasında 15.44 mm'den 64.31 mm'ye, kontrol grubunda ise 17.99 mm 'den 57.85 mm'ye ulaşmıştır (Şekil 4.3).

Meyve boyunda 9 Mayıs ile 8 Haziran arasında hızlı bir artış görülürken, 8-23 Haziran aralığında meyve boyu sabit hızla büyümeye devam etmiştir. Meyve boyu büyüme hızı 8 Haziran ile 23 Temmuz arasında artış göstermiştir. 23 Temmuz'dan 7 Ekim'e kadarki süreçte sabit bir hızla yükselerek hasata kadar meyve boyu artmıştır. En yüksek meyve boyu kalsiyum uygulamasında tespit edilmiştir. 2020 meyve boyu ölçüm değerlerinde kalsiyum kullanılan ağaçlarda 20.88 mm'den 58.7 mm'ye, harpin proteini uygulamasında 21.11 mm'den 58.44 mm'ye, kalsiyum+harpin proteini uygulamasında 21.31mm'den 58.43 mm'ye çıkmıştır (Şekil 4.4).

Yapılan meyve ölçüm değerlerinden de görüldüğü gibi 'Karyağdı' armut çeşidinde de; her iki deneme yılında meyve en ve boy büyüme grafikleri tek sigmoid bir eğri oluşturmuştur.

4.1.2. Tomurcuk kabarması

Çalışmamızda belirlenen ağaçlarda çiçek tomurcuklarının gözle görülür ve belirgin şekilde kabardığı dönem 2019 yılında 18 Mart ve 2020 yılında 19 Mart olarak belirlenmiştir. Korkuteli koşullarında 'Karyağdı' armut çeşidinde çiçek tomurcuklarının

kabarmaya başladığı Mart ayı ve çiçeklenmenin devam ettiği Nisan ayı ortalama sıcaklık değerlerine sırayla bakıldığında 2019 yılında Mart ayında 7.8 °C, Nisan ayında 10.2°C; 2020 yılı Mart ayında 7.6°C, Nisan ayında 11.3°C olarak gerçekleşmiştir. Korkuteli’nde Karyağdı armut çeşidinin çiçek tomurcukları yeni kabarmaya başladığı dönemdeki gri renkli uç görünme tarihi baz alındığında uyanma, Korkuteli koşullarında genellikle 20 Mart’tan sonra sonraya denk geldiği ve çiçeklerin genellikle Nisan ayının ilk iki haftasında açmaya başladığı belirtilmiştir (Anonim 6). Elde edilen bulgularımıza göre; aynı armut çeşidinin bu ekolojide belirlenmiş olan tescil belgesindeki tomurcuk kabarması dönemiyle benzerlik göstermektedir.

4.1.3. Tomurcuk Patlaması

Tomurcuk uçlarının açılıp yaprak uçlarının görüldüğü dönem 2019 yılında 27 Mart 2020 yılında 28 Mart olarak belirlenmiştir.

4.1.4. Çiçeklenme başlangıcı

2019 yılında ilk çiçeklenme 01.04.2019 tarihinde görülürken 2020 yılında bu tarih 1 günlük fark ile 02.04.2020 tarihinde başlamıştır. Yıllar arasında çiçeklenme tarihleri arasında önemli bir gün farkı görülmemektedir.(Çizelge 4.1).

2019 yılında çiçeklenmenin olduğu Nisan ayında yağış 25.4mm iken 2020 yılında 54.4 mm olarak gerçekleşmiştir. Yıllar arasındaki sıcaklıklarda farklılık görülmez iken 2019 ve 2020 yılındaki çiçeklenme dönemindeki yağış miktarı arasında farklılık gözlenmektedir.

Çizelge 4.1. Çalışmada gözlemlenen fenolojik tarihler

Fenoloji	Tarihler	
	2019	2020
Çiçeklenme başlangıcı	1.04.2019	2.04.2020
%20 Çiçeklenme	3.04.2019	4.04.2020
%80 Çiçeklenme	7.04.2019	8.04.2020
%100 Çiçeklenme	9-10.04.2019	10.04.2020
Çiçek dökümü başlangıcı	24.04.2019	22.04.2020
Fındık iriliği dönemi	10.05.2019	9.05.2020
Haziran döküm başlangıcı	7.06.2019	5.06.2020
Haziran dökümü	7.07.2019	4.07.2020
Haziran dökümü sonu	8.08.2019	10.08.2020
Hasat öncesi döküm	06.09.2020/12.10.2020	04.09.2020/09.10.2020
Hasat	15.10.2019	11.10.2020

4.1.5. Tam çiçeklenme

2019 ve 2020 yıllarında çalışmamızda belirlenen armut ağaçlarında tam çiçeklenme dönemi başlangıç tarihleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Tam çiçeklenme dönemi her iki yıl içinde tarihsel farklılık yaratmamıştır.

4.1.6. Çiçeklenme sonu

Taç yaprakların %90'dan fazlasının döküldüğü zaman çiçeklenme sonu kabul edilmiş olup 2019 ve 2020 yıllarına ilişkin tarihler Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çiçeklenme sonu 2019 yılında 24 Nisan'da gerçekleşirken, 2020 yılında 22 Nisanda gerçekleştiği görülmüştür. Rüzgar faktörü bu 2 günlük değişimde rol oynamıştır.

4.1.7. Meyve dökümlerinin belirlenmesi

Hasat öncesi döküm 2019 yılında 06.09.2019-12.10.2019 tarihleri arasında, 2020 yılında ise 04.09.2020-09.10.2020 arasında devam etmiştir. İklimsel koşullar bakımından iki yıl arasında belirgin bir farklılık görülmediğinden fenolojik gözlemlere göre, ağaçlarda çiçeklenmeden hasada dek zamanlama açısından büyük farklılıklar belirlenmemiştir (Çizelge 4.1.).

Farklı uygulamaların 'Karyağdı' armut çeşidinde hasat önü meyve dökümü yıl ve uygulamalar interaksyonu Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi önemli bulunmuştur. En yüksek meyve dökümü 260 adet ile kontrol uygulamasında, en düşük meyve dökümü 24 adet ile kalsiyum+harpin proteini uygulamasında saptanmıştır. Yıl ortalaması ve uygulama ortalamaları meyve dökümlerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yıl ortalamasında 1.yıl 108,25 adet iken 2. Yılda 44,83 adet olarak meyve dökümü saptanmıştır. Uygulama ortalamalarında En yüksek meyve dökümü interaksyonda da olduğu gibi Kontrol uygulamasının 1.yılında saptanmış olup ortalama meyve dökümü 162,83 adet olarak belirlenmiştir, en düşük hasat önü meyve dökümü 33,17 adet ile kalsiyum+harpin proteini uygulamasında saptanmıştır. Butar (2015), 13 yaşlı M9 üzerine aşılı 'Jersey Mac' çeşidi üzerinde yapmış olduğu çalışmada AVG nin 100, 125 ve 150 ppm' lik dozlarını hasattan önce 3 farklı zamanda uygulamış ve yapılan tüm AVG uygulamaların hasat önü meyve dökümünde azalmaya ve meyve veriminde artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Karlıdağ vd. (2021), 'Hacıhaliloğlu' çeşidine ait kayısı ağaçlarına farklı organik preparatları, çanak yaprakların meyveden ayrıldığı dönemde ve meyve uzunluğunun yaklaşık 7-8 mm olduğu dönemde yapraktan püskürtme şeklinde uygulamışlar ve yapmış oldukları çalışmada, meyve döküm oranı, ilk yıl % 1.50 ile 18.35 arasında ikinci yıl % 13.17 ile 26.48 arasında değişmiş olup her iki yılda da en yüksek meyve döküm oranı, kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Çalışma kapsamında uygulanan organik preparatlardan U1 [(OM (% 35), OK (% 15), suda çözünür Potasyumoksit (K₂O) (% 1), OA (% 1) ve AAS (% 8)] ve U2 [OM (% 40), humik-fulvik asit (% 65) ve suda çözünür Potasyumoksit (K₂O) (% 8)]'nin, bunun yanında denemeyi teşkil eden diğer tüm uygulamaların da meyve dökümünü kontrole göre önemli ölçüde azalttığını belirlemişlerdir.

Çizelge 4.2. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde hasat önü meyve dökümü üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	260.00 a	54.00 b	76.67 b	42.33 b	108.25 A
2.Yıl	65.83 b	43.67 b	46.00 b	24.00 b	44.83 B
Uyg.Ortalaması	162.83 A	48.83 B	61.33 B	33.17 B	
LSD%5	Yıl:41.020 Uyg:58.010 , yıl x uygulama:82.040				

Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde mayıs ayı meyve dökümü üzerine etkileri Çizelge 4.3’de verilmiştir. Yıl ve uygulamalar interaksyonu yıl ortalamasında tabloda görüldüğü gibi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak yıl ve uygulamalar interaksyonu ile uygulama ortalamaları istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve mayıs ayı meyve dökümü adedi 88.00 ile 540.00 arasında değişmiştir. En az meyve dökümü 2. Yıl kalsiyum uygulamasından, en yüksek 1.yıl 540.30 adet ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. 1. Yıl uygulaması da kendi içinde değerlendirildiğinde yine en az dökümün kalsiyum uygulaması yapılan grupta olduğu göze çarpmaktadır.

Çizelge 4.3. Uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde mayıs ayı meyve dökümü üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	540.30 a	102 b	120.30 b	171 ba	233.42
2.Yıl	480.00 ba	88 b	101.70 b	179 b	199.67
Uyg. Ortalaması	510.20 A	95.00 B	111.00 B	175.00 B	
LSD%5	Yıl: Ö.D., Uyg: 289.40, yıl x uygulama: 410.04				

*Ö.D. : Önemli Değil

Farklı Uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde Haziran ayı meyve dökümü üzerine etkileri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Uygulama ve yıl interaksyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidi Haziran meyve dökümleri 49,67 adet ile 238,33 adet arasında değişim göstermiştir. En düşük değer 2.yılda 49,67 adet ile Harpin proteini uygulamasında görülürken, en yüksek Haziran meyve dökümü 1.yıl da 238,33 adet ile Kontrol denemelerinde belirlenmiştir. Haziran ayı meyve dökümlerinin azlığı yönünden harpin uygulamasının etkili olduğu görülmüştür. Yıllar arasında farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde haziran meyve dökümü üzerine etkileri incelendiğinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. Yapılan uygulamaların 1.yıl ortalaması 106,42 adet olarak gerçekleşirken, 2.yıl ortalaması 96,08 adet olarak elde edilmiştir. Toplam yapılan uygulamaların ortalamasına bakıldığında istatistiksel olarak

bir fark bulunmamaktadır. Haziran meyve dökümü uygulama ortalamaları 55,00 adet ile 226,00 adet arasında farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.4. Farklı Uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde Haziran ayı meyve dökümü üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	238.33 a	65.33 b	60.33 b	61.67 b	106.42
2.Yıl	213.67 a	63.67 b	49.67 b	57.33 b	96.08
Uyg. Ortalaması	226.00 A	64.50 B	55.00 B	59.50 B	
LSD%5	Yıl: Ö.D., Uyg: 81.90, yıl x uygulama: 115.83				

*Ö.D. : Önemli Değil

Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde Temmuz ayı küçük meyve dökümü üzerine etkileri Çizelge 4.5’de verilmiştir. Uygulama ve yıl interaksyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur. Farklı uygulamaların karyağdı armut çeşidinde Temmuz ayı küçük meyve dökümleri 5,33 adet Kalsiyum uygulaması ile 32,00 adet kontrol uygulaması arasında değişim göstermiştir. Yıl ortalamaları arasında farklı uygulamaların etkileri incelendiğinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. 1.yıl küçük meyve dökümü ortalaması 14,83 adet gerçekleşirken 2.yıl küçük meyve dökümü ortalaması 12,16 adet olarak elde edilmiştir. Uygulamaların ortalamasına bakıldığında istatistiksel olarak bir fark olduğu görülmekte ve 6,33 adet ile 31,16 adet arasında değişim göstermiştir. Yapılan uygulamalarda ‘Karyağdı’ armut çeşidinde Temmuz ayı küçük meyve dökümü en düşük 5,33 adet ile 2. Yıl kalsiyum uygulamasında saptanırken, en fazla döküm 32,00kg ile 1.yıl Kontrol uygulamasında saptanmıştır.

Farklı araştırmacılara meyve dökümü üzerine yaptığı araştırmada bazı meyvelerin hasat olgunluğuna gelmeden önce döküldüğü ve dökülen meyvelerin meyve suyu endüstrisinde değerlendirildiği, bu durumun önemli gelir düşüklüğüne sebep olduğu bu sebeple hasat önü dökümlerinin önlenmesi gerektiği bu dökümün tür ve çeşide göre farklılık gösterdiği bildirilmektedir (Özbek, 1971; Karaçalı, 1993).

Çizelge 4.5. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde Temmuz ayı küçük meyve dökümü üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	32.00 a	7.33 b	11.66 b	8.33 b	14.83
2.Yıl	30.33 a	5.33 b	7.33 b	5.66 b	12.16
Uyg. Ortalaması	31.16 A	6.33 B	9.50 B	7.00 B	
LSD%5	Yıl: Ö.D. Uyg: 5.35 yıl x uygulama: 7.57				

*Ö.D. : Önemli Değil

Ward (2004) ‘ün belirtiğine göre hasat önü dökümlerini meyveciliği gelişmiş ileri ülkelerde önlemede uygulanan yöntem, içerikleri farklı (AVG, NAA, 1-MCP vb) bitki büyüme düzenleyici maddeleri ile hasat öncesi uygulamalardır. Bu metotla elmada meyve sapı ile dalcığın birleştiği yerin ayırım tabakasının oluşumun yavaşlatarak meyvenin daldan ayrılmasını geciktirmek mümkün olduğunu dolayısıyla hasat önü dökümlerinin önüne geçerek, hasat tarihinin geciktirilmesi ve meyve iriliğinin artırılması sağlanabilmektedir.

Çalışmamızda, hasat önü meyve dökümleri harpin proteini ve kalsiyum uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve uygulamaların hasat önü meyve dökümünü azalttığı saptanmıştır.

4.1.8. Hasat tarihi

2019 ve 2020 yıllarında gerçekleşen çalışmamızda ‘Karyağdı’ armut çeşidine özgü büyüklüğünü aldığı dönem dikkate alınmış ayrıca nişasta testi yapılarak yıllara göre hasat tarihi Çizelge 4.1’de verilmiştir. 2019 yılında tam çiçeklenmeden hasat a kadar geçen gün sayısı 185 gün, 2020 yılında 181 gün olarak gerçekleşmiştir.

Bu çalışmada, Korkuteli ilçesi (Antalya) ekolojik koşullarında, armut hasadı 2019 yılında 15 Ekim ve 2020 yılında 11 Ekim tarihlerinde hasat edilmişlerdir. Benzer şekilde Çavuşoğlu ve Koyuncu, (2000), Van ilinde 1997-1999 yıllarında yaptıkları çalışmalar sonucunda ‘Ankara armut’ çeşidinin optimum hasat zamanının 10-20 Ekim tarihleri arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bazı literatürlerde ise ‘Ankara armut’ çeşidinin hasat tarihinin yıllara göre değişmekle birlikte genellikle eylül ayı sonları ve ekim ayının ilk yarısında olduğu belirtilmiştir (Anonim 6). Bu araştırma sonuçları ile bizim bulgularımız farklı ekolojik koşullarda olmakla birlikte aynı armut çeşidinin hasat tarihi bakımından belirgin bir farklılık göstermemiştir.

4.1.9. Verim

Ağaç başı farklı gübre uygulamalarının ağaç başı verim üzerine etkileri Çizelge 4.6’de gösterilmiştir. Uygulama ve yıl interaksyonları ve ortalamaları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Ağaç verimleri 69.43 kg ile 113,76 kg arasında değişim göstermiştir. Yıllar arasında ortalama ağaç başı verim uygulamalarına bakıldığında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. 1.yıl ortalama 98,13kg 2.yıl 83.52kg olarak elde edilmiştir. Toplam yapılan uygulamaların ortalamasına bakıldığında istatistiksel olarak bir fark bulunmamasına rağmen 78,18kg ile 107,23kg aralığında dağılım göstermiştir. En düşük ağaç başı verim 78,18 ile Harpin Proteini uygulamasında elde edilirken, en yüksek verim 107,23kg ile Kalsiyum uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde ağaç başı verim üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	96.90	113.76	86.92	94.96	98.13
2.Yıl	85.22	100.70	69.43	78.73	83.52
Uyg. Ortalaması	91.06	107.23	78.18	86.84	
LSD%5	Yıl: Ö.D., Uyg:Ö.D., yıl x uygulama:Ö.D.				

*Ö.D. : Önemli Değil

Durmuş (2021) üzümde yaptığı çalışmada örnekleme safhasında salkım ve tanelerde büyüklük açısından uygulamalarında farklılık gösterdiği, olgunlaşma döneminde ağırlık ve büyüklüğün devamlı arttığını belirtmiştir. Genel olarak ise salkım ağırlığı ve boyutu kontrol uygulamasına göre Harpin proteini uygulanan üzümlerde daha yüksek olduğunu ve üzüm tanelerinin kontrol-grubundaki meyvelerde 100 tane ağırlığı bakımından daha büyük olduğunu gözlemlemiştir. Salkım ağırlıklarını kontrolde 492,1 g, Harpin uygulanan asmalarda 569,4 g; 100 tane ağırlığı kontrolde 669,0 g, Harpin uygulamasında 665,2 g olarak bulunduğunu bildirmiştir. Öyke (2019), ‘Chojuro’ armut çeşidinde yaprakta bazı mikro element uygulamalarının (demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu)) etkisini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada yaprak alanı, sürgün uzunluğu ve çapı ve yineleme sayısında önemli artışlar belirlemiştir. Ayrıca verim üzerinde de uygulamaların çok fazla etkisi olmadığını ifade etmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar belirlenen sonuçlara yakın değerdedir.

4.2 Pomolojik incelemeler

4.2.1. Meyve ağırlığı (g)

Farklı gübre uygulamalarının meyve ağırlığı üzerindeki etkileri Çizelge 4.9’da gösterilmiştir. Çizelgeye göre uygulama ve yıl interaksiyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur. Meyve ağırlıkları 1.yıl Ca+Harpin uygulamasında 122,54 gr ile en düşük değer görülürken 2.yıl 159,19 gr ile Harpin uygulamasında en yüksek değer görülmüştür. Ancak yıllar arasında ortalama meyve ağırlığına bakıldığında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. 1.yıl ortalama 153.29gr, 2.yıl 124.92gr olarak elde edilmiştir. Uygulamaların ortalamasına bakıldığında ise istatistiksel olarak bir fark bulunmamakla birlikte meyve ağırlıkları 134.71 gr ile 142.40 gr aralığında değişmiştir. Kalsiyum ve harpin uygulamalarının yapıldığı ağaçların ortalaması birbirine çok yakın gramlarda tespit edilmiştir. Uygulamaların ortalamasında en az meyve ağırlığı 134.71gr ile Ca+Harpin Proteini uygulamasında elde edilirken, en fazla meyve ağırlığı 142.40gr ile kalsiyum uygulamasında saptanmıştır.(Ulaşoğlu 2000),Tokat ilinde 11 mahalli armut çeşidinde yürütülen çalışmada armut ağırlıklarının 63gr-161.49gr aralığında olduğunu bildirmiştir. Karyağdı armudu birçok yerli armut çeşidine göre ağırlığı yüksektir. Ancak (Mete 2019) yapmış olduğu çalışmada ‘Margarita, Deveci, Etruşka, Santa Maria’ çeşitleri sırasıyla 257,03 g, 230.30g, 152.36g,133,93g gelirken Ankara armut çeşidi 99.6g en düşük meyve ağırlığına sahip çeşit olarak bildirilmiştir. Yapmış olduğumuz

çalışmada Korkuteli ‘Karyağdı’ armut çeşidinde bulduğumuz en düşük meyve ağırlığı 122.54gr olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve ağırlığı üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	124.56 c	127.61 bc	125.35 c	122.54 c	153.29 A
2.Yıl	149.52 a	158.22 a	159.19.a	146.90 ba	124.92 B
Uyg. Ortalaması	137.04	142.40	142.27	134.71	
LSD%5	Yıl: 10.05, Uyg: Ö.D, yıl x uygulama: 29.99				

*Ö.D. : Önemli Değil

4.2.2. Meyve boyu (mm)

Mete (2019) yapmış olduğu çalışmada karşılaştırdığı armut çeşitleri arasında (Margarita, Deveci, Etruşka, Santa Maria ve Ankara) en yüksek oranda meyve boyuna sahip çeşit 89,23mm değeri ile Etruşka olduğunu ve en düşük meyve boyuna sahip olanın 52.41mm ile Ankara armudu olduğunu bildirmiştir.

Meyve boyu 2019 yılında 10 Mayıs-24 Haziran ve 2020 yılında 09 Mayıs-08 Haziran tarihleri arasında hızlı bir artış göstermiş ve artışlar her iki yılda da azalan hızla emmuz sonuna kadar devam etmiştir. Hasada kadar da büyüme belli seviyede devam etmiştir (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2).

Çizelge 4.8. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve boyu üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	59.20 bdac	57.83 bdc	57.35d	57.71dc	58.02B
2.Yıl	60.46 ba	60.29 bac	60.57 a	59.47 bdac	60.20 A
Uyg. Ortalaması	59.83	59.06	58.96	58.59	
LSD%5	Yıl: 1.325, Uyg: Ö.D., yıl x uygulama: 2.65				

*Ö.D. : Önemli Değil

4.2.3. Meyve eni(mm)

Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve eni üzerine etkileri Çizelge 4.7.’de verilmiştir. Çizelgeye göre uygulama ve yıl interaksyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve eni 61.23 mm ile en düşük kontrol uygulamasında ölçülmüş olup en yüksek 68.78 mm ile kalsiyum uygulamasında ölçülmüştür. Yıllar arasında istatistiksel olarak ortalamalar incelendiğinde farklılık gözlenmiş olup 1.yıl 61.76 mm olurken 2. Yıl 67.68 mm olarak

ölçülmüştür. Uygulama ortalamaları ise 63.92 mm ile 65.83 mm arasında değişim göstermiştir. Bu sonuçlar ise, yapılan uygulamaların meyve eni üzerinde etkili olmadığını göstermektedir. Mete (2019) yapmış olduğu çalışmada karşılaştırdığı armut çeşitleri arasında (Margarita, Deveci, Etruşka, Santa Maria ve Ankara) en az meyve enine sahip armut çeşidinin 59.18mm ile Ankara armudu olduğunu bildirmiştir. Bulunan meyve eni ortalaması yapmış olduğumuz çalışmayla uyum göstermektedir.

Çizelge 4.9. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve eni üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	61.23 b	62.88 b	61.48 b	61.46 b	61.76 B
2.Yıl	66.94 a	68.78 a	68.62 a	66.38 a	67.68 A
Uyg. Ortalaması	64.09	65.83	65.05	63.92	
LSD%5	Yıl: 1.655, Uyg: Ö.D., yıl x uygulama: 3.31				

*Ö.D. : Önemli Değil

4.2.4. Meyve hacmi (ml)

Farklı gübre uygulamalarının meyve hacmi üzerindeki etkileri Çizelge 4.10’da verilmiştir. Uygulama ve yıl interaksyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur. Meyve hacmi en düşük 125.03 ml ile 1.yıl Ca+Harpin uygulamasında en yüksek 165.30 ml ile 2. Yıl Harpin uygulamasında görülmüştür. Yıllar arasında ortalama meyve hacmi incelendiğinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. 1.yıl ortalama 130.36 ml ve 2.yıl 158.99 ml olarak elde edilmiştir. Uygulamaların ortalamasına bakıldığında istatistiksel olarak bir fark bulunmamış ve meyve hacimleri 138.26 ml ile 148.70 ml aralığında değişmiştir. Uygulama ortalamaları en az meyve hacmi 138.2ml ile Ca+Harpin Proteini uygulamasında elde edilirken, en fazla meyve hacmi 148.70ml ile kalsiyum uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve hacmi üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	128.47 c	137.23 bc	130.90 bc	125.03 c	130.36 B
2.Yıl	158.83 a	160.97 a	165.30 a	151.50 ba	158.99 A
Uyg. Ortalaması	143.65	148.70	143.10	138.26	
LSD%5	Yıl: 10.63, Uyg: Ö.D. , yıl x uygulama: 29.991				

*Ö.D. : Önemli Değil

4.2.5. Meyve eti sertliği (kg/cm²)

Uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve eti sertlik üzerine etkileri Çizelge 4.15’de verilmiştir. Uygulama ve yıl interaksyonları incelendiğinde

uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemsiz bulunmuştur. Meyve eti sertlik en düşük 12.18 kg/cm² ile 1.yıl Kontrol uygulamasında en yüksek 12.73 kg/cm² ile 2. Yıl yine Kontrol uygulamasında görülmüştür. Yıllar arasında ortalama ve uygulama ortalamaları açısından da meyve eti sertlik incelendiğinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamış ve önemsiz görülmüştür. Uygulama ortalamaları 12.13 kg/cm² ile 12.48 kg/cm² arasında ölçülmüş, yıl ortalamaları ise 12.33 kg/cm² ile 12.37 kg/cm² arasında ölçülmüştür.

Çizelge 4.11. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve eti sertlik üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması ¹
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	12.18	12.31	12.52	12.32	12.33
2.Yıl	12.73	11.96	12.45	12.33	12.37
Uyg. Ortalaması	12.46	12.13	12.48	12.33	
LSD%5	Yıl: Ö.D. , Uyg: Ö.D. , yıl x uygulama: Ö.D.				

*Ö.D. : Önemli Değil

4.2.6. Meyve kabuk rengi

Çizelge 4.11’de Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve kabuk rengi C* değeri üzerine etkileri verilmiştir. Uygulama ve yıl interaksyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuş ve en yüksek meyve kabuk rengi C* değeri 40.25 ile Harpin uygulamasında saptanmış, en düşük meyve kabuk rengi C* değeri 36.25 kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Yıl ortalamalar incelendiğinde istatistiksel olarak farklılık olduğu gözlenmektedir. Uygulama ortalamasına bakıldığında da istatistiksel fark oluşmuş ve önemli bulunmuştur. Uygulamaların ortalamaları birbirine yakın görülmekle birlikte en düşük 38.30 ile Ca uygulamasında olurken en yüksek 39.23 ile Harpin uygulamasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve kabuk rengi C* değeri üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	38.25.b	36.73 c	38.22 b	37.76 b	37.74 B
2.Yıl	39.52 a	39.86 a	40.25 a	39.46 a	39.77 A
Uyg. Ortalaması	38.88 BA	38.30 C	39.23 A	38.61 BC	
LSD%5	Yıl: 0.41, Uyg: 0.58, yıl x uygulama: 0.82				

*Ö.D. : Önemli Değil

Farklı uygulamaların meyve kabuk rengi h° değerleri ise Çizelge 4.12’de gösterilmiştir. Uygulama ve yıl interaksyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuş ve en yüksek meyve kabuk rengi h° değeri 112.57 h° 2.yıl Ca uygulamasında, en düşük meyve kabuk rengi h° değeri 102.24 h° ile 1.yıl Harpin uygulamasında görülmüştür. Uygulamaların meyve kabuk rengi h° değeri uygulama ortalamaları dikkate alındığında ise en yüksek değer 108.17 h° ile Ca

uygulamasında en düşük uygulama ortalaması ise 107.13 h° ile Harpin uygulamasında yapılan ölçümlerde belirlenmiştir. Yine uygulamaların yıl ortalaması değerleri istatistiksel olarak incelendiğinde aradaki fark önemli bulunmuştur. Uygulamaların 1. yıl ortalaması 103.15 h° ile en düşük değer olurken 2. yıl 112.26 h° ile en yüksek değer olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve kabuk rengi h° değeri üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	103.75 b	103.78 b	102.24 c	102.83 cb	103.15 B
2.Yıl	112.02 a	112.57 a	112.02 a	112.30 a	112.26 A
Uyg. Ortalaması	107.96 A	108.17 A	107.13 B	107.56 BA	
LSD%5	Yıl: 0.47, Uyg: 0.67, yıl x uygulama:0,95				

*Ö.D. : Önemli Değil

4.2.7. Meyve eti rengi

Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve eti rengi C^* değeri üzerine etkileri Çizelge 4.13’de verilmiştir. Uygulama ve yıl interaksyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuş ve en yüksek meyve eti rengi C^* değeri 20.25 ile 1.yıl Harpin uygulamasında saptanmış, en düşük meyve eti C^* değeri 16.39 Kalsiyum uygulamasında belirlenmiştir. Yıl ortalamalar incelendiğinde istatistiksel olarak farklılık önemli bulunmuştur.1. yıl ortalaması 19.33 iken 2. Yıl ortalaması 18.00 olarak bulunmuştur.Uygulama ortalamasına bakıldığında da istatistiksel fark oluşmuş ve önemli bulunmuştur. Uygulamaların ortlamaları birbirine yakın görülmekle birlikte en düşük 17.62 ile kalsiyum uygulamasında olurken en yüksek 19.26 ile Harpin uygulamasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve eti rengi C^* değeri üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	18.79 a	18.86 a	20.25 a	19.44 a	19.33 A
2.Yıl	19.20 a	16.39 b	18.28 ba	18.11 ba	18.00 B
Uyg. Ortalaması	19.00 BA	17.62 B	19.26 A	18.77 BA	
LSD%5	Yıl: 1.13, Uyg:1.60, yıl x uygulama: 2.26				

*Ö.D. : Önemli Değil

Farklı uygulamaların meyve eti rengi h° değerleri ise Çizelge 4.14’de gösterilmiştir. Uygulama ve yıl interaksyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuş ve en yüksek meyve eti rengi h° değeri 99.81 h° 2.yıl Ca+Harpin uygulamasında, en düşük meyve eti rengi h° değeri 83.83 h° ile 1.yıl

yine Ca+Harpin uygulamasında görülmüştür. Uygulamaların meyve eti rengi h° değeri uygulama ortalamaları dikkate alındığında ise en yüksek değer $91.82 h^\circ$ ile Ca+Harpin uygulamasında en düşük uygulama ortalaması ise $91.29 h^\circ$ ile Kontrol uygulamasında görülmüş ve istatistiksel aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yine uygulamaların yıl ortalaması değerleri istatistiksel olarak incelendiğinde aradaki fark önemli bulunmuştur. Uygulamaların 1. yıl ortalaması $84.45 h^\circ$ ile en düşük değer olurken 2. yıl $98.68 h^\circ$ ile en yüksek değer olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde meyve eti rengi h° değeri üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması ¹
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1. Yıl	84.72 b	83.86 b	85.39 b	83.83 b	84.45 B
2. Yıl	97.86 a	99.20 a	97.84 a	99.81 a	98.68 A
Uyg. Ortalaması	91.29	91.53	91.61	91.82	
LSD%5	Yıl: 1.08, Uyg: Ö.D., yıl x uygulama: 2.17				

*Ö.D. : Önemli Değil

Mete (2019), Margarita, Deveci, Etruşka, Santa Maria, Ankara armut çeşitleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada meyve ağırlığı, meyve en ve boyuna bakıldığında meyve ağırlığı açısından çeşitlerin 99,60 g ile 257,03 g arasında değiştiğini, meyve enlerinin 59,18 mm ile 74,59 mm arasında olduğunu, meyve boyu parametresi bakımından ise sonuçların 52,41 mm ile 89,23 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. İskilip’te yapılan başka bir araştırmada aynı parametreler incelendiğinde meyve ağırlıkları 53,18 g ile 234,43 g arasında; meyve enleri 43,04 mm ile 79,69 mm arasında; meyve boyları ise 66,64 mm ile 113,92 mm arasında ölçülmüştür (Karadeniz ve Çorumlu, 2013).

Yapraktan yapılan uygulamalarının meyve rengi üzerine etkilerinin uygulanan gübre çeşidi, gübre miktarı, uygulamanın yapıldığı bitki tür ve çeşidine göre değiştiği çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Öyke, 2019).

Erdem ve Öztürk (2012)’ün bildirdiğine göre, bazı armut çeşitlerinde çinko elementi üzerine yaptığı araştırmada yapraktan uygulamada meyve kabuk rengi L^* , kroma ve hue açısı değeri bakımından çeşitlere göre değişik etkide bulunduğu, araştırmada çinko uygulamasının ‘Akça’ ve ‘Santa Maria’ armudunda meyve kabuk rengi L^* ve kroma değerini yükselttiği, hue açısı değerini azalttığı, ‘Deveci’ çeşidinde ise L^* , kroma ve hue açısı sonuçlarını düşürdüğünü bildirilmiştir. Küçüker vd (2015) yaptıkları çalışmada yapraktan üre gübrelemesi yaptığı armut (*Pyrus communis* L.) çeşitlerinde verim ve bazı meyve kalitesine etkisini araştırmış ve çalışmada, üre gübresi uygulamasının meyve renk özelliği üzerine istatistiksel bakımdan herhangi bir etki yapmadığını belirtmişlerdir.

Öyke, (2019) yaptığı gübre uygulamaları ile ilgili araştırmasında armut çeşitlerinin meyve kabuk ve et rengi hue değeri ile meyve kabuk rengi kroma değeri üzerine etkisini istatistiksel olarak önemli bulmuştur. Ayrıca meyve kabuk ve et rengi L

değerine gübre uygulamalarının etkisi olmadığını, 2 ve 3 yinelemeli yapraktan gübre uygulamasının Kosui çeşidinde meyve kabuk rengi değerini artırırken, Chojuro çeşidinde ise azalttığını bildirmiştir. Yapılan çalışma bizim çalışmamızla paralellik göstererek meyve eti ve kabuk rengi açısından istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

4.3. Kimyasal Analizler

4.3.1. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) (%)

Uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde SÇKM üzerine etkileri Çizelge 4.16’da verilmiştir. Uygulama ve yıl interaksiyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemsiz bulunmuştur. SÇKM değeri en düşük % 11.45 ile 1.yıl Ca+Harpin uygulamasında en yüksek % 13.10 ile 2. Yıl Kontrol uygulamasında görülmüştür. Yıllar arasında ortalama ve uygulama ortalamaları açısından da SÇKM incelendiğinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamış ve önemsiz görülmüştür. Uygulama ortalamaları % 11.77 Ca+Harpin uygulamasında , % 12.62 ile Harpin uygulamasında ölçülmüştür. Uygulamaların yıl ortalamalarına baktığımızda ise % 11.95 ile % 12.55 arasında ölçülmüştür. Bostan ve Şen (1991), Van ve çevresinde yetişen 11 mahalli armut çeşidi üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada meyve ağırlığının 37.60 g-23.20 g, SÇKM’nin %9-16.20 aralığında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde SÇKM üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	11.70	11.90	12.75	11.45	11.95
2.Yıl	13.10	12.50	12.50	12.10	12.55
Uyg. Ortalaması	12.40	12.20	12.62	11.77	
LSD%5	Yıl: Ö.D., Uyg: Ö.D. , yıl x uygulama: Ö.D.				

*Ö.D. : Önemli Değil

4.3.2. Titre edilebilir asitlik miktarı (TEA) (%)

Farklı gübre uygulamalarının titre edilebilir asitlik üzerindeki etkileri Çizelge 4.17’de verilmiştir. Uygulama ve yıl interaksiyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur. Titre edilebilir asitlik en düşük % 0.20 ile 1.yıl Kalsiyum uygulamasında en yüksek % 0.26 ile 2. Yıl Kontrol uygulamasında görülmüştür. Yıllar arasında ortalama titre edilebilir asitlik incelendiğinde istatistiksel olarak fark önemli bulunmuş ve 1.yıl ortalama % 0.22 ve 2.yıl % 0.25 olarak elde edilmiştir. Uygulamaların ortalamasına bakıldığında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur. Uygulama ortalamalarında titre edilebilir asitlik %0.22 ile % 0.25 aralığında değişmiştir. Uygulama ortalamaları en az % 0.22 ile Kalsiyum uygulamasında görülürken en yüksek % 0.25 ile Kontrol uygulamasında ölçülmüştür.

Çizelge 4.17. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde titre edilebilir asitlik üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	0.24 ba	0.20 b	0.23 ba	0.22 ba	0.22 B
2.Yıl	0.26 a	0.23 ba	0.26 a	0.24 a	0.25 A
Uyg. Ortalaması	0.25 A	0.22B	0.24 BA	0.23 BA	
LSD%5	Yıl: 0.019, Uyg: 0.027, yıl x uygulama: 0.039				

*Ö.D. : Önemli Değil

4.3.3 Toplam fenolik madde miktarı (TFM) (mg GAE/g)

Farklı gübre uygulamalarının toplam fenol üzerindeki etkileri Çizelge 4.18’de verilmiştir. Uygulama ve yıl interaksiyonları incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur. Toplam fenol en düşük 45.23 mg GAE/g ile 1.yıl Harpin uygulamasında en yüksek 162.15 mg GAE/g ile 2. Yıl Kalsiyum uygulamasında görülmüştür. Yıllar arasında ortalama toplam fenol incelendiğinde istatistiksel olarak fark önemli bulunmuş ve 1.yıl ortalama 49.13 mg GAE/g ve 2.yıl 142.98 mg GAE/g olarak elde edilmiştir. Uygulamaların ortalamasına bakıldığında istatistiksel olarak fark önemsiz bulunmuştur ve uygulama ortalamalarında toplam fenol 86.57 ile 106.11 aralığında değişmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı uygulamaların ‘Karyağdı’ armut çeşidinde toplam fenol üzerine etkileri

Yıllar	Uygulamalar				Yıl Ortalaması
	Kontrol	Ca	Harpin	Ca+Harpin	
1.Yıl	47.25 b	50.07 b	45.23 b	53.97 b	49.13 B
2.Yıl	125.88 a	162.15 a	147.13 a	136.76 a	142.98 A
Uyg. Ortalaması	86.57	106.11	96.18	95.36	
LSD%5	Yıl: 27.60, Uyg: Ö.D , yıl x uygulama: 55.20				

*Ö.D. : Önemli Değil

Polat ve Bağbozan’ın (2017), erkenci yerli armutlarda yaptığı çalışmada SÇKM değerlerini %10,58 ile %16,33 arasında değişmiş, titre edilebilir asit miktarı % 0,10 ile % 0,94 arasında değerler aldığı bildirmektedir. Mete (2019), ise çalışmasında Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarını %15,62 ile %12,45 arasında çıkmıştır. Titre edilebilir asit miktarını ise % 0,28 ile % 0,66 arasında değerler bulunduğunu bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada ise SÇKM istatistiksel olarak önemsiz bulunmakla birlikte % 11.45 ile % 13.10 arasında bulunarak benzerlik göstermektedir. Titre edilebilir asit miktarında ise istatistiksel olarak fark önemli bulunarak titre edilebilir asitlik en düşük % 0.20 ile 1.yıl Kalsiyum uygulamasında en yüksek % 0.26 ile 2. Yıl Kontrol uygulamasında görülmüştür.

Navruz (2021) yaptığı çalışmada yer alan Gksulu (Taş) armudunun toplam fenolik madde (TFM) 140-175 mg/100g bulunduğunu bildirmektedir. Yine yapılan farklı çalışmalarda Eskişehir’de yetiştirilen Taş armudunun TFM 215,6mg/GAE l (Mertoğlu ve Evrenosoğlu 2019), Elazığ’da yetiştirilen şakok (*Pyrus elaeagnifila*) armudunun toplam fenolik madde içeriği 174,2mg GAE (gallik asit eşdeğeri)/100g (Murathan vd 2019), Artvin ilinde yetiştirilen ahlut (*Pyrus elaeagrifolia*) armudunun toplam fenolik madde 205,75µg/GAE g (şengül 2018),değerlerinde olduğu bildirilmiştir. Yaptığımız bu çalışmada ise değerler bazı çalışmalarla uyum göstermekle birlikte farklılıklar da görülmektedir. Bu farklılıkların ise çeşit, uygulama ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir.



5. SONUÇLAR

Bu çalışma 2019-2020 yılları arasında Antalya ili Korkuteli ilçesi (Datköy Mahallesi)'nde bulunan bir armut bahçesinde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında içeriğinde %25'lik suda çözünür kalsiyum oksit (CaO) bulunan Mainstay Ca %25 ticari isimli ve Patenti EDEN Biosciences firması tarafından biyo-aktivatör olarak alınan ve Messenger ticari ismi ile satışa sunulan içeriğinde % 1 Harpin Proteinini bulunan ürünler 'Karyağdı' armut (*Pyrus comminus* L.) çeşidinde yapraktan protein ve kalsiyum uygulamalarının hasat önu dökümü ve meyve kalitesine etkileri incelenmiştir.

- 2019 ve 2020 yıllarında iklimsel koşullar arasında belirgin bir farklılık görülmediğinden deneme ağaçlarında çiçeklenmeden hasada kadar yapılan fenolojik gözlem, sonuçlar arasında da önemli farklılıklar belirlenmemiştir.
- Hasat öncesi dökümler bir bütün olarak değerlendirildiğinde özellikle kalsiyum+harpin proteini kombinasyonunun kontrol ağaçlarına göre dökümü azaltmada etkili olduğu dikkati çekmektedir.
- Ağaç başına en az verim; harpin proteini (ort.69.43 kg) uygulamasında, en yüksek verim ise kalsiyum (ort.113.76 kg) uygulaması yapılan ağaçlardan elde edilmiştir. Kalsiyum uygulaması üreticilere hem verim açısından hem de ekonomik olarak uygunluğu açısından tavsiye edilmektedir.
- Kalsiyum ve harpin protein uygulamaları meyve boyutları, ağırlık ve hacimleri bakımından belirgin bir farklılık oluşturmamıştır.
- Uygulamaların meyve eti ve meyve kabuk rengi üzerine etkileri önemli bulunmamıştır
- Meyve en ve boy gelişimine ait büyüme eğrileri incelendiğinde kalsiyum uygulaması yapılan meyvelerin diğer uygulamalara ve kontrole göre daha hızlı geliştiği belirlenmiştir.
- Suda çözünür kalsiyum oksit (CaO) ve Harpin protein uygulamalarının çalışmamızda incelenen kriterler açısından özellikle meyve dökümlerinde kullanılmasının yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Üretici ekonomisi açısından ve sonuçların genel değerlendirmesi yapıldığında kalsiyum kullanımı tavsiyesi ön plana çıkmaktadır.

Bu yürütülen çalışmayla, Antalya (Korkuteli) ekolojik koşullarında Korkuteli 'Karyağdı' armut çeşidi yetiştiriciliği üzerinde, gerek çiftçilere ekonomik açıdan ve gerekse bu konuda yapılacak bilimsel çalışmalara önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akbudak N., Şeniz V., Tezcan H. 2004. Effect of harpin protein on yield and fruit quality of pepper grown in greenhouse conditions. III. Balkan Symposium Vegetables and Potatoes.
- Akbudak, N., Tezcan, H. 2006. *Bitkisel üretimde ve bitki korumada yeni bir etken madde: Harpin*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 39-43.
- Akçay, M.E., Yücer, M.M. 2008. Armut. Hasat Yayıncılık Limited Şti., İstanbul.
- Anonim 1: https://www.antalyaborsa.org.tr/ci/KKA_CI_Belgesi.pdf(Son erişim tarihi 28.06.2022)
- Anonim 2: TÜİK. 2021. <http://www.tuik.gov.tr>, [Son erişim tarihi: 06.05.2022].
- Anonim 3:<http://www.yapraktarim.com.tr/tr/amc-tarim/mainstay-ca-25.html>(Son erişim tarihi: 21.05.2022)
- Anonim 4:http://www.megep.meb.tr/mte_program_modul_pdf/Armut%20Yeti%C5%9ftiricili%C4%9Fi.pdf (Son erişim tarihi 10.05.2022)
- Anonim 5: <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A>(Son erişim tarihi:10.04.2021)
- Anonim 6:<https://www.turkiyeturizm.com/korkutelinin-karyagdi-armudu-cografi-isaretli-urun-oldu-58897h.htm>(Son erişim tarihi 28.09.2022)
- Anonymous 1: FAO. 2020. <http://www.fao.org>, [Son erişim tarihi: 06.05.2022].
- Ankaralıoğlu M.,2022, Gölge neti altında yetiştirilen buckeye gala elma çeşidinde farklı malç uygulamaları ile meyve seyreltmesinin kalite ve verim üzerine etkileri,Yüksek Lisans Tez, Akdeniz Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.128 s.
- Az,Ö.,2015,Eğirdir (Isparta) ekolojisinde yetiştirilen geççi yerli armut (Pyrus communis L.) tiplerinin pomolojik, morfolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tez, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Isparta.82 s.
- Balık, S., 2005, Kahramanmaraş'ta dış satıma yönelik Japon grubu (Prunus saliciana Lindl.) sofralık yeni erik çeşitlerinin yetiştiriciliği üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 61 s.
- Bağbozan, R.,2015, Eğirdir ekolojisinde yetiştirilen erkenci yerli armut tiplerinin (Pyrus communis L.) fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi,Yüksek Lisans Tez, Süleyman Demirel Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü,Isparta.79s.

- Butar, S , Seferoğlu, G., Çetinbaş, M . 2015 "*AVG uygulamalarının 'Jersey Mac' elma çeşidinde hasat önü meyve dökümü, hasat zamanı ile meyve verim ve kalitesine etkileri*". Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 29
- Bostan, SZ. & Şen, SM. (1991). *Van ve çevresinde yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerine araştırmalar*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(3), 153-169.
- Bozkurt M.A. ve ark. 2001 "*Çeşitli meyve ağaçlarında beslenme durumlarının belirlenmesi*."Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 11.1 s: 39-45.
- Buwalda, J.G., Meekings, J.S. 1990. *Seasonal accumulation of mineral nutrients in leaves and fruit of Japanese Pear (Pyrus serotina Rehd.)*. Scientia Horticulturae, 41: 209- 222
- Canavar, S. 2019. Harpin proteini ve potasyum tiyosülfat yaprak uygulamalarının II. ürün koşullarında pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve lif kalitesi üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tez, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.54 s.
- Cemeroğlu, B. 2007. *Gıda analizleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara,535s.
- Capdeville, G., Beer, S.V., Wilson, C.L. and Aist, J.R. 2001. *Mechanisms of harpin induced resistance against blue mold of apples*. (Abstr.) Phytopathology 91:S2
- Çavuşoğlu, Ş., Koyuncu, M. 2000. *Van ve çevresinde yetiştirilen bazı armut çeşitlerinin optimum derim zamanları ve soğukta muhafazaları üzerine bir araştırma*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi), 15(2), 86 - 94.
- Çakır M., Yıldırım A., Çelik C., Esen M.,2021 '*Farklı bitki büyümeyi düzenleyici maddelerin Jeromine elma çeşidinde kalite ve biyokimyasal içerikleri üzerine etkisi*' Anadolu Tarım Bilim. Dergisi. 36 s.
- Durmuş, U. 2021. Red Globe üzüm çeşidinde harpin uygulamasının kabuk rengi ve bioaktif bileşikler üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat, 58 s.
- Dündar, M. 2011. Sera koşullarında G.A.B.A. ve messenger uygulamalarının domateste bitki gelişimi, verim ve kaliteye etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.59 s.
- Ekici, İ.,Yıldırım, A. N. 2017. *Asya armut (Pyrus pyrifolia) çeşitlerinin Uşak koşullarında morfolojik, fenolojik, pomolojik ve bazı biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 21, Sayı 1, 118-124.
- Erdem, H. ve Öztürk, B., 2012. *Yapraktan uygulanan çinko 'nun BA-29 anacı üzerine aşıllı armut çeşitlerinin verimi, mineral element içeriği ve biyokimyasal*

- özellikleri üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (1):93-106.
- Fontanilla, M., Montes M., De Prado, R. 2005. *Effects of the foliar-applied protein "Harpin(Ea)" (messenger) on tomatoes infected with Phytophthora infestans*. Commun Agric Appl Biol Sci. 70(3) 41-45.
- Gökmen, H. 1973. *Kapalı tohumlular, Angiospermae*. Cilt I, Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No: 564/53, Ankara.
- Gözlekçi, S. (1997). Hicaznar (*Punica granatum* cv. Hicaznar) çeşidinin dölleme, meyve gelişimi ve olgunlaşması üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Akdeniz Univ., Antalya.
- Gülaç, 2021. Tarım Ürünleri Piyasaları Strateji Geliştirme Başkanlığı *Armut Haziran 2021 Raporu*. TEPGE, Ankara
- Hernandez - Munoz, P., Almenar, E., Ocio, M. J., Gavara, R., 2006. Effect of calcium dips and chitosan coating on postharvest life of strawberries (*Fragaria _ ananassa*). Postharvest Biological Technology. 39, 247–253.
- Karaçalı, İ. 1993. *Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması*. E.Ü. Yayın No: 494. E.Ü. Basımevi, Bornova, p. 413, İzmir.
- Karadeniz, T., Çorumlu, M. 2013. *İskilip armutları*. Akademik Ziraat Dergisi 1(2): 61-66, Ordu.
- Karaçalı, İ. 2004. Hasat '*Uygun hasat zamanı saptanmasında kullanılan ölçütler*'. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi yayınları No: 494, 172 s.
- Karlıdağ, H., Kutsal, İ.K., Karaat, F.E. & Kan, T. (2021). *Bazı organik preparat uygulamalarının Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde meyve dökümü, kalitesi ve verimi üzerine etkileri*. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(1): 92- 99.
- Küçüker, E., Öztürk, B., Özkan, Y. ve Yıldız, Y., 2015. *Yapraktan üre uygulamasının farklı armut (Pyrus Communis L.) çeşitlerinde verim, meyve kalitesi ve bioaktif bileşikler üzerine etkisi*. Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 4, Sayı 2, 78-86.
- Lara, I., Vendrell, M. 1998. *ACC oxidase activation by cold storage on 'Passe-Crassane' pears: effect of calcium treatment*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 76(3), 421-426.
- McGuire, R. G. 1992. *Reporting of objective color measurements*. Hort Science, 27 (12): 1254-1255.
- Mertoğlu, K., and Evrenosoğlu, Y., 2019. *Bazı elma ve armut çeşitlerinde fitokimyasal özelliklerin belirlenmesi*. Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(1), 11-20.

- Mete, İ. 2019. Bazı Armut çeşitlerinde fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 53 s.
- Murathan, Z. T., Erbil, N., Düzgüner, V., & Arslan, M., 2019. *Şakok armudunun (Pyrus elaeagnifolia Pallas) antioksidan, antimikrobiyal ve mutajenik özelliklerinin incelenmesi*. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(1), 447-456.
- Navruz, F. 2021. Erzincan ve çevresinde yetiştirilen Göksulu (Taş) armudunun pomolojik, morfolojik Ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 96 s.
- Öyke, S. 2019. Asya grubu armut (Pyrus pyrifolia Nakai) çeşitlerinde yaprakattan gübre uygulamalarının Meyve verim ve kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak, 47 s.
- Özaydın, A., Özçelik, S. 2014. *Ankara armudunun bazı fiziko kimyasal özellikleri üzerine fırında kurutma işleminin etkisi*. Akademik Gıda 12: 17-26.
- Özbek, S. 1947. *Türkiye’de armut yetiştiriciliği ve önemli armut çeşitlerimiz*. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, s. 95, Ankara, Türkiye.
- Özbek, S. 1971. *Bağ-Bahçe Bitkilerinin Islahı*. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 419, Yardımcı Ders Kitabı, 146, p. 263, Ankara.
- Özbek, S. 1978. *Özel Meyvecilik*. Ç.Ü.Z.F. Yayınları 128. Ders Kitabı, 486s.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyyaroğlu, M. 2005. *Armut*. ılıman iklim meyve türleri. Cilt:3, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir.
- Polat, M., Bağbozan, B. 2017. *Eğirdir (Isparta) Ekolojisinde yetiştirilen erkenci yerli armut (Pyrus communis L.) tiplerinin bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21, 9-12, Isparta

- Pooviah, B.W. 1988. *Molecular and cellular aspects of calcium action in plant*. Hort Science 23: 267-271.
- Raese, J. T., Drake, S. R. 2000. Effect of calcium sprays, time of harvest, cold storage, and ripeness on fruit quality of 'Anjou' pears. Journal of plant nutrition, 23(6), 843-853.
- Romani, R., Labavitch, J., Yamashita, T., Hess, B., Rae, H., 1983. *Preharvest AVG treatment of 'Bartlett' pear fruits: Effects on ripening, color change, and volatiles*. Journal of the American Society For Horticultural Science, 108(6):1046-1049.
- Spanos, G. A., Wrolstad, R. E. 1990. *Influence of variety, maturity, processing and storage on the phenolic composition of pear juice*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 38(3), 817-824.
- Sakaldaş M. Gündoğdu M.A.; 2016. 'Deveci' armut çeşidinde hasat öncesi 1-Methylcyclopropene (Harvista) uygulamalarının meyve dökümü ve olgunlaşmaya etkileri. Cilt(Sayı): 1 105-111 VII. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Isparta., 4-7 Ekim 2016.
- Şengül, M., Topdaş, E. F., Doğan, H., & Serencam, H., 2018. Artvin ilinde geleneksel olarak üretilen bazı marmelat çeşitlerinin çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri ile antioksidan aktiviteleri ve fenolik profillerinin araştırılması. Akademik Gıda, 16(1), 51-59
- Ulaşoğlu, O., 2000, Tokat'ta yetiştirilen bazı yerli armut çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 44.
- Ünsal Y.E., Yıldırım A. N. 2017 'Scarlet Spur elma çeşidinde Aminoethoksivinilglisin (AVG) uygulamalarının hasat önü dökümü ve meyve kalitesi üzerine etkileri', Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (2):55-65.
- Ward, D.L. 2004. Factors Affecting Preharvest Fruit Drop of Applevirginia Polytechnic Institute and State University, Ph. D. Thesis, pp.143, Virginia.
- Wei, Z., Betz, F. S. 2007. Messenger®: An environmentally sound solution for crop production and protection.
- Yarılgaç, T., Karadeniz, T., Gürel, H. B. 2019. Ordu merkez ilçede yetiştirilen yöresel elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 2(2), 37-41.

ÖZGEÇMİŞ

Rüveyda BASIM

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2019-2022	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
Lisans 2013-2017	Akdeniz Üniversitesi Ziraat fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya.

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi 2020-Devam ediyor	Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
---------------------------------------	-------------------------------------