



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***MALUS TRILOBATA* (GEYİK ELMASI)
MEYVESİNİN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

BÜŞRA AK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2019

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***MALUS TRILOBATA* (GEYİK ELMASI)
MEYVESİNİN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

BÜŞRA AK

**Bu tez,
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.**

KAHRAMANMARAŞ 2019

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Büşra AK tarafından hazırlanan “*Malus trilobata* (Geyik Elması) Meyvesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 05/08/2019 tarihinde oy birliği ile Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr.Öğr. Üyesi Zehra ODABAŞ-SERİN (DANIŞMAN)
Orman Endüstri Müh.
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr.Öğr. Üyesi Yekta GEZGİNÇ (ÜYE)
Gıda Müh.
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç.Dr. Ayben KILIÇ-PEKGÖZLÜ (ÜYE)
Orman Endüstri Müh.
Bartın Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Prof. Dr. Mustafa YAZICI
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Büşra AK



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

MALUS TRILOBATA (GEYİK ELMASI) MEYVESİNİN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

BÜŞRA AK

ÖZET

Geyik elması (*Malus trilobata* C.K. Schneid.) ağacı, ülkemizin ilginç ve nadir bulunan orman ağaçlarından biridir. Yapılan literatür araştırması sonucunda bu ağacın meyvesine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının çok yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada orman ağacı olan *M. trilobata*'nın yabancı meyvesinin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenerek türün önemini ortaya koymak ve orman tali ürünlerine kazandırılması amaçlanmıştır.

Kürtül (K.Maraş), Ilıca (K.Maraş) ve Kadirli/Karakütük (Osmaniye)'den 2017 yılının Ekim ayında toplanan doğal geyik elmalarının fiziksel özellikleri: Meyve boyu 22,36-25,99 mm, meyve genişliği 25,27-27,74 mm, meyve sap uzunluğu 33,66-42,69 mm, meyve ağırlığı 9,10-12,50 g, meyve hacmi 8,29-12,67 cm³, meyve yoğunluğu 0,94-1,10 g/cm³ şekil indeksi 0,89-0,94, chroma değeri meyve kabuğunda 31,25-40,57 ve meyve etinde 34,93-42,27, hu değeri meyve kabuğunda 89,15-95,80 ve meyve etinde 89,42-95,14, çekirdek genişliği 4,60-5,36 mm, çekirdek uzunluğu 6,47-8,32, çekirdek kalınlığı 2,68-3,21 mm, birim çekirdek ağırlığı 0,047-0,077 g, dolgun çekirdek sayısı 0,87-2,47 adet/meyve olarak bulunmuştur. Kimyasal özellikleri ise toplam kuru madde miktarı 27,19-35,79 g/100g, suda çözünür kuru madde miktarı %22,30-30,90, pH değeri 3,13-3,42, toplam asit değeri %1,93-4,19, protein miktarı % 1,41-2,10, yağ oranı %0,33-2,57, kül miktarı %2,35-2,57, Ca 594,3-2168 mg/kg, Mg 275,1-781,4 mg/kg, K 10520-11380 mg/kg, Fe 10,72-25,49 mg/kg ve P 344,4-765,3 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Malus trilobata*, *Eriolobus trilobatus*, geyik elması, at elması, kimyasal

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Ağustos/2019

Danışman: Dr.Öğr. Üyesi Zehra ODABAŞ SERİN

Sayfa sayısı: 53

DETERMINATION OF SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF *MALUS TRILOBATA* (DEER APPLE) FRUIT

(M.Sc. THESIS)

BÜŞRA AK

ABSTRACT

Deer apple (*Malus trilobata* C.K. Schneid.) is one of the most interesting and rare forest trees of our country. As a result of literature research, physical and chemical analysis results of deer apple fruit were found to be very insufficient. In this study, it was aimed to determine the physical and chemical properties of the wild fruit of *M. trilobata* and to reveal its importance.

Deer apples were harvested in October 2017 from Kürtül (K.Maraş), Ilıca (K.Maraş) and Kadirli/Karakütük (Osmaniye). Physical properties were found to be fruit length 22,36-25,99 mm, fruit width 25,27-27,74 mm, fruit stalk length 33,66-42,69 mm, fruit weight 9,10-12,50 g, fruit volume 8,29-12,67 cm³, fruit density 0,94-1,10 g/cm³ shape index 0,89-0,94, chroma value in fruit peel 31,25-40,57 and in fruit flesh 34,93-42,27, hu value in fruit peel 89,15-95,80 and in fruit flesh 89,42-95,14, seed length 4,60-5,36 mm, seed width 6,47-8,32, seed thickness 2,68-3,21 mm, unit seed weight 0,047-0,077 g and number of plump seed 0,87-2,47 piece/fruit. The chemical properties were determined as total dry matter 27,19-35,79 g/100g, water soluble dry matter %22,30-30,90, pH value 3,13-3,42, titratable acidity %1,93-4,19, protein % 1,41-2,10, lipid %0,33-2,57, ash %2,35-2,57, Ca 594,3-2168 mg/kg, Mg 275,1-781,4 mg/kg, K 10520-11380 mg/kg, Fe 10,72-25,49 mg/kg and P 344,4-765,3 mg/kg.

Keywords: *Malus trilobata*; *Eriolobus trilobatus*, deer apple, chemical properties

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Forest Industry Engineering Dept., August/2019

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Zehra ODABAŞ SERİN

Page Numbers: 53

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarında ilgi ve desteğini esirgemeyen, okul hayatımda bilgi ve tecrübeleri ile her zaman yanımda olan danışman hocam Dr.Öğr.Üyesi Zehra ODABAŞ-SERİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimle ilgili çalışmalarında ve tezimin yazımında yardımlarını benden esirgemeyen sevgili arkadaşlarıma;

Bütün hayatım boyunca eğitimim için çırpınan ve hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan başta annem Birsal ÇETİNKAYA, babam Ahmet ÇETİNKAYA ve her zaman desteğiyle arkamda olan kardeşim Merve ÇETİNKAYA, her türlü maddi ve manevi yardımlarını benden esirgemeyerek mezun olmamda katkıda bulunan dayım Fettah GÜZEL'e ve eşim İsrail AK'a çok teşekkür ederim.

BÜŞRA AK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BİLDİRİMİ	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
ÇİZELGELER DİZİNİ	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
1.1. Geyik Elmasının Dünya ve Türkiye Üzerindeki Doğal Yayılışı	2
1.2. Geyik Elmasının Sistematikteki Yeri	3
1.3. Geyik Elmasının Ekolojik Özellikleri	3
1.4. Geyik Elmasının Özellikleri	4
1.5. Geyik Elmasının Fenolojisi	4
1.6. Geyik Elmasının Etnobotanik Özellikleri	5
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	9
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1. Materyal	12
3.2. Metot	14
3.2.1. Fiziksel özellikler	13
3.2.1.1. Meyve boyu, genişliği ve sap uzunluğunun belirlenmesi	14
3.2.1.2. Meyve ağırlığı	15
3.2.1.3. Meyve hacmi	15
3.2.1.4. Yoğunluk	15
3.2.1.5. Şekil indeksinin belirlenmesi	15
3.2.1.6. Meyve kabuk ve et rengi	15
3.2.1.7. Çekirdek boyutları	18
3.2.1.8. Çekirdek ağırlığı	18
3.2.1.9. Dolgun çekirdek sayısı (adet/meyve)	18

3.2.2. Kimyasal analizler	19
3.2.2.1. Kimyasal analizler için örneklerin hazırlanması	19
3.2.2.2. Toplam kuru madde ve nem miktarı	19
3.2.2.3. Suda çözünen kuru madde (Briks) tayini	20
3.2.2.4. pH tayini	21
3.2.2.5. Toplam asitlik tayini (%)	22
3.2.2.6. Protein tayini	23
3.2.2.7. Yağ miktarının belirlenmesi	24
3.2.2.8. Kül miktarı tayini	25
3.2.2.9. Mineral madde tayini	25
3.2.3. İstatistiksel Analiz	25
4. BULGULAR	26
4.1. Geyik Elmalarının Fiziksel Özelliklerine Ait Bulgular	26
4.2. Geyik Elmalarının Kimyasal Özelliklerine Ait Bulgular	26
5. İRDELEME	28
5.1. Geyik Elmalarının Fiziksel Özelliklerine Ait Sonuçların İrdelenmesi	28
5.1.1. Meyve özelliklerine ait sonuçların irdelenmesi	28
5.1.1.1. Meyve boyu değerlerine ait sonuçların irdelenmesi	28
5.1.1.2. Meyve genişliğine ait sonuçların irdelenmesi	29
5.1.1.3. Meyve sap uzunluğuna ait sonuçların irdelenmesi	30
5.1.1.4. Meyve ağırlığına ait sonuçların irdelenmesi	30
5.1.1.5. Meyve hacmine ait sonuçların irdelenmesi	31
5.1.1.6. Meyve yoğunluğuna ait sonuçların irdelenmesi	32
5.1.1.7. Meyve şekil indeksine ait sonuçların irdelenmesi	33
5.1.2. Meyve Kabuk ve Et Rengine Ait Sonuçların İrdelenmesi	33
5.1.3. Çekirdek özelliklerine ait sonuçların irdelenmesi	35
5.1.3.1. Çekirdek genişliğine ait sonuçların irdelenmesi	36
5.1.3.2. Çekirdek uzunluğuna ait sonuçların irdelenmesi	36
5.1.3.3. Çekirdek kalınlığına ait sonuçların irdelenmesi	37
5.1.3.4. Çekirdek ağırlığına ait sonuçların irdelenmesi	37
5.1.3.5. Dolgun çekirdek sayısına ait sonuçların irdelenmesi	38
5.2. Geyik Elmalarının Kimyasal Özelliklerine Ait Sonuçların İrdelenmesi	38

5.2.1. Toplam kuru madde miktarına ait sonuçların irdelenmesi	39
5.2.2. Suda çözüdür kuru madde (briks) sonuçlarının irdelenmesi	40
5.2.3. pH sonuçlarının irdelenmesi	40
5.2.4. Toplam asitlik sonuçlarının irdelenmesi	41
5.2.5. Protein miktar sonuçlarının irdelenmesi	42
5.2.6. Yağ miktarı sonuçlarının irdelenmesi	42
5.2.7. Kül miktarı sonuçlarının irdelenmesi	43
5.2.8. Mineral madde içeriğine ait sonuçların irdelenmesi	44
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR	49
ÖZGEÇMİŞ	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. <i>M. trilobatanın</i> dünyadaki yayılışı	2
Şekil 1.2. Geyik elmasının farklı yetiştirme alanları	4
Şekil 1.3. Geyik elma ağacı	5
Şekil 1.4. Olgunlaşmış geyik elması meyveleri	6
Şekil 1.5. Geyik elması meyvelerinden yapılan sirke	7
Şekil 3.1. Geyik elmalarının alındığı mevkiler	11
Şekil 3.2. Kürtül'den toplanan geyik elması	13
Şekil 3.3. Ilıcada'dan toplanan geyik elması	13
Şekil 3.4. Kadirli'den toplanan geyik elması	13
Şekil 3.5. Dijital kumpas ile meyve ebatlarının ölçümü	15
Şekil 3.6. Chroma ve Hu açısı	17
Şekil 3.7. Meyve kabuk renginin belirlenmesi	17
Şekil 3.8. Meyve et renginin belirlenmesi	19
Şekil 3.9. Elma çekirdekleri	18
Şekil 3.10. Refraktometre	21
Şekil 3.11. pH'nın belirlenmesi	21
Şekil 3.12. Toplam asitliğin belirlenmesi	23
Şekil 5.1. Geyik elmasının boyu	29
Şekil 5.2. Geyik elmasının genişliği	29
Şekil 5.3. Geyik elmasının sap uzunlukları	30
Şekil 5.4. Geyik elmasının ağırlığı	31
Şekil 5.5. Geyik elmasının hacmi	32
Şekil 5.6. Geyik elmasının yoğunluğu	32
Şekil 5.7. Geyik elmasının şekil indeksi	33
Şekil 5.8. Elma kabuklarının renk özellikleri	34
Şekil 5.9. Elma meyve etinin renk özellikleri	35
Şekil 5.10. Geyik elmalarının çekirdek genişlikleri	36
Şekil 5.11. Geyik elmalarının çekirdek uzunlukları	37
Şekil 5.12. Geyik elmalarının çekirdek kalınlıkları	37
Şekil 5.13. Geyik elmalarının çekirdek ağırlıkları	38

Şekil 5.14. Geyik elmalarının dolgun çekirdek sayısı	38
Şekil 5.15. Geyik elmalarının toplam kuru madde miktarı	39
Şekil 5.16. Geyik elmalarının suda çözünür kuru madde miktarı	40
Şekil 5.17. Geyik elmalarının pH değerleri	41
Şekil 5.18. Geyik elmalarının toplam asitlik değerleri	42
Şekil 5.19. Geyik elmalarının protein değerleri	42
Şekil 5.20. Geyik elmalarının yağ miktarı	43
Şekil 5.21. Geyik elmalarının kül miktarı	44
Şekil 5.22. Geyik elmalarının Ca miktarları	44
Şekil 5.23. Geyik elmalarının Mg miktarı	45
Şekil 5.24. Geyik elmalarının K miktarı	45
Şekil 5.25. Geyik elmalarının Fe miktarı	46
Şekil 5.26. Geyik elmalarının P miktarı	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Yabani ekşi elmanın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	11
Çizelge 3.1. Geyik elmaların alındığı yerler ve hasat zamanı	12
Çizelge 3.2. Geyik elmalarında belirlenen bazı özellikler	14
Çizelge 4.1 Geyik elmalarının bazı fiziksel özellikleri	26
Çizelge 4.2 Geyik elmalarının meyve kabuk ve et rengi	27
Çizelge 4.3 Geyik elmalarının bazı kimyasal özellikleri	27
Çizelge 5.1. Geyik elmalarının bazı özelliklerine ait sonuçlar	28
Çizelge 5.2 Geyik elmalarının meyve kabuk ve et renkleri	34
Çizelge 5.3. Meyve çekirdeği ile ilgili bazı özellikler	35
Çizelge 5.4 Geyik elmalarının bazı kimyasal özellikleri	39

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	: Santimetre
cm³	: Santimetreküp
ÇA	: Çekirdek ağırlığı
ÇG	: Çekirdek genişliği
ÇK	: Çekirdek kalınlığı
ÇU	: Çekirdek uzunluğu
DN	: Duncan analizi
DÇS	: Dolgun çekirdek sayısı
g	: Gram
m	: Metre
m²	: Metrekare
m³	: Metreküp
MA	: Meyve ağırlığı
MB	: Meyve boyu
mg	: Miligram
MG	: Meyve genişliği
MH	: Meyve hacmi
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
MS	: Meyve sap uzunluğu
MY	: Meyve yoğunluğu
N	: Normalite
°C	: Santigrad derece
Ş	: Şekil indeksi

1. GİRİŞ

Ormanlarımızda asli orman ağaçları dışında kalan yabancı meyve türleri, ekonomik ve ekolojik açıdan çok önemli türlerdir. Ülkemiz, yabancı meyve tür çeşitliliği bakımından oldukça zengindir. Yabancı meyveler, az miktarda ve küçük alanlarda buldukları için özellikle önemlidirler. Bunların bazıları günümüzde belirli amaçlarla kullanılmakla beraber, büyük çoğunluğunun gelecekteki önemi ise henüz bilinmemektedir (Küçük vd., 2008; Yüksel, 2013).

Malus trilobata (Poir.), ülkemizde nadir bulunan ağaçlardan biri olup gülgiller (Rosaceae) familyasında yer almaktadır. Genellikle ormanlarda ve tarım alanlarında serpili olarak görülmektedir. Genellikle 350-1450 m’de yayılış göstermekte ve 10-14 m’ye kadar boylanabilmektedir. Çiçek, yaprak ve taç yapısı bakımından dekoratif bir tür olup güneşli, kireçli ve kayalık alanları tercih etmektedir (Yılmaz ve Ok, 2012). *M. trilobata* ilk kez 1810 yılında Poiret tarafından *Crataegus trilobata* olarak tanımlanmıştır (Browicz ve Karaca, 1993). Tür üzerinde taksonomik olarak çok çalışma mevcut olup birçok araştırmacı farklı tarihlerde Rosaceae familyasında yer alan *Crataegus* (1810-Poiret), *Pyrus* (1825-De Candolle), *Sorbus* (1841-Heynold), *Cormus* (1846-Decaisne), *Eriolobus* (1847-Roemer) ve *Malus* (1906-Schneider) cinslerine kayıt edilmiştir. 1847 yılında Romoer tarafından *Eriolobus trilobatus* (Poir.) adıyla monotipik bir cins haline getirilmiştir (Yaltırık, 1966; Browicz ve Karaca, 1993). Günümüzde *Malus trilobata* adıyla kabul edilmektedir. Geyik elması Doğu Akdeniz Bölgesinde “Geyik Elması”, “At Elması” ve “Geyicek”; Ege ve Batı Akdeniz Bölgelerinde ise sadece “Geyik Elması” adıyla bilinmektedir (Yılmaz ve Yüksel, 2016).

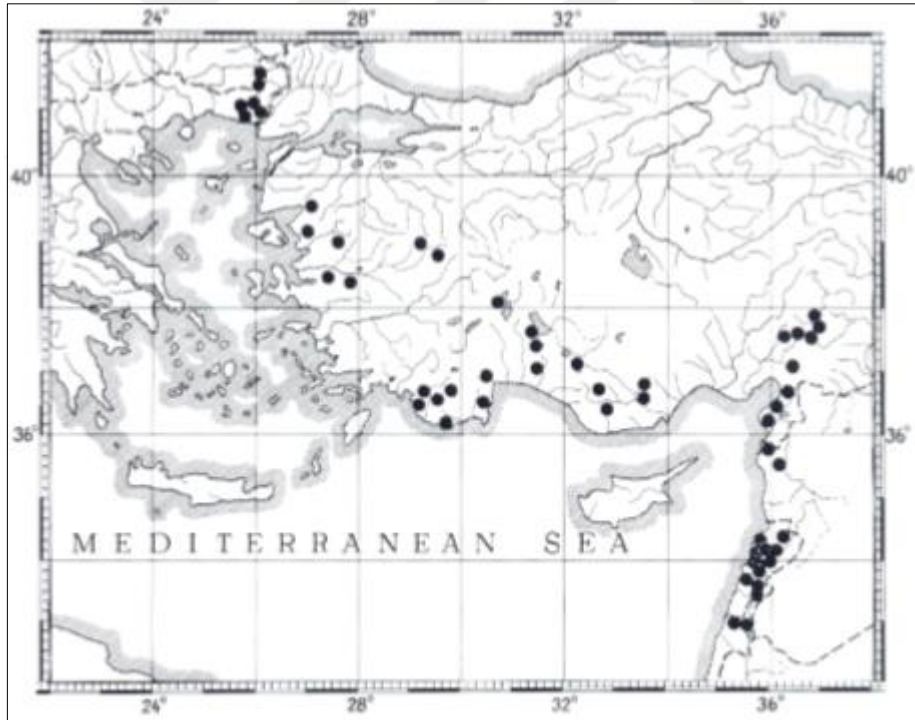
Son yıllarda Avrupa ülkeleri başta olmak üzere, dünyanın birçok yerinde yabancı meyve türlerinin yetiştiriciliğine karşı ilgi artmıştır. Bu meyvelerin besin değeri yüksek olup işleme endüstrisi için uygun bir hammaddedir. Bunun yanı sıra verimli olmayan topraklarda ve ekstrem ekolojik şartlar altında yetişebilmeleri büyük bir avantajdır (Richard ve Pierre, 1992). Bu yabancı meyvelerin besin değeri üzerinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Az tanınan bir ağaç olan geyik elması üzerinde dünya literatüründe çok az yayınlar bulunmaktadır. Meyve özellikleri ve kimyasal bileşimi üzerinde ise çok kısıtlı çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmanın amacı ülkemizde nadir bulunan, yabancı

meyveli orman ağacı olan *M. trilobata*'nın meyvesinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyerek önemini ortaya koymak ve dünya literatürüne katkı sağlamaktır.

1.1. Geyik Elmasının Dünya ve Türkiye Üzerindeki Doğal Yayılışı

M. trilobata dünyada sadece Akdeniz havzasında doğal olarak bulunmaktadır. Şekil 1.1'de görüldüğü üzere Yunanistan, Bulgaristan, Türkiye, Filistin, Lübnan ve İsrail'de yayılış göstermektedir (Browicz ve Karaca,1993; Korakis vd., 2006; Gültekin, 2011). Ülkemizde ilk kez Kahramanmaraş'da tespit edilmiştir (Yaltırık, 1966). Türkiye'de Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde doğal olarak bulunmaktadır (Browicz ve Karaca,1993; Yaltırık, 1996).

Geyik elması, ülkemizde Manisa, Balıkesir, İzmir, Muğla, Antalya, Uşak, Kütahya, Isparta, Konya, Mersin, Kahramanmaraş, Gaziantep ve Hatay yörelerinde mevcut olduğu ve yayılışının kesintiye uğradığı Güney Batı Anadolu ile Trakya'da yeni kayıtlarının yapılmasının muhtemel olduğu bildirilmektedir (Browicz 1982, Browicz ve Karaca1993).



Şekil 1.1. *M. trilobatanın* dünyadaki yayılışı (Browicz ve Karaca, 1993)

1.2. Geyik Elmasının Sistematikteki Yeri

Geyik elmasının sistematikte aşağıda görüldüğü üzere yer almaktadır (Efe vd., 2013):

Alem : Plantae
Bölüm : Magnoliophyta
Sınıf : Magnoliopsida
Takım : Rosales
Familya : Rosaceae
Cins : Eriolobus (DC) M. Roem
Tür : *Eriolobus trilobatus* (POIRET) ROMER

1.3. Geyik Elmasının Ekolojik Özellikleri

M. trilobata, Doğu Akdeniz bölgesine ait bir türdür. Bu tür Türkiye'deki yayılışında orman kenarlarında, çalılıklarda, orman yolları boyunca, tarla aralarında ve yabani meyve bahçelerinde bulunmaktadır. Genel olarak özel mülkiyete ait alanlardaki birey sayısı, orman alanlarındakine göre daha fazladır. Işık isteği yüksek olup çoğunlukla güneşli yerlerde görülmektedir. Kapalılığın yüksek olduğu meşcere altlarında, ışık azlığı sebebiyle yaşayamamaktadır. Kalkerli topraklarda veya karstik sahalarda yaygın olarak bulunmaktadır. 350-1450 m yükseltilerde yayılış göstermekte birlikte yaygın olarak 500-1000 m rakımlarda yaygın bulunmaktadır (Yılmaz ve Ok, 2012). Türkiye'deki en üst yayılış noktası 1600 m ile Kütahya Şaphane Dağında genç bir bireyde tespit edilmiştir (Browicz ve Karaca, 1993). Lübnan'da yayılışı 1000 m'den başlamakta ve 1700-1800 m'ye kadar ulaşabilmektedir (Zahreddine, 2005). En düşük yayılış gösterdiği rakım 50 m ile Bulgaristan'dır (Browicz ve Karaca, 1993). Şekil 1.2'de geyik elmasının farklı yetişme alanları görülmektedir.



Şekil 1.2. Geyik elmasının farklı yetişme alanları (Foto: Büşra Ak, 2017)

M. trilobata -8 C ile +40 °C arasında yaşabilmektedir. Aylık ortalama alt ve üst sıcaklık optimumu 6-25°C arasındadır. Optimum yıllık yağış isteği ortalama 700-750 mm'dir. Kuraklığa dayanıklı değildir. Bu nedenle yer altı suyu bakımından zengin olan zeminleri tercih etmektedir. İyi havalanabilen, nötr veya hafif bazik (pH 7-7.5) topraklarda iyi yetişir (Efe vd., 2013)

1.4. Geyik Elmasının Özellikleri

Ekşi ve 2-3 cm çapa sahip olan geyik elmaları önce elma yeşili, sonbaharda ise olgunlaşmaya başlayarak sarımtırak esmer renkli olmaktadır (Baytop, 1994). Meyveleri başta kuşlar olmak üzere tüm yaban hayvanları için bir besin kaynağıdır (Gültekin vd., 2007).

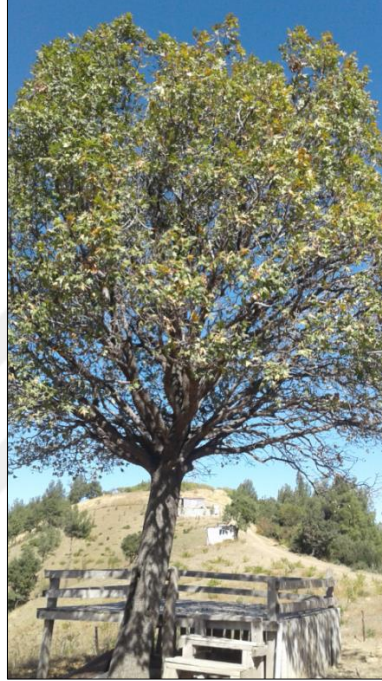
1.5. Geyik Elmasının Fenolojisi

M. trilobata genel olarak 350-1450m rakımlar arasında yayılış göstermekte ve yüksekliğe bağlı olarak fenolojik safhalarında farklılıklar göstermektedir. Genel olarak Mart ayı içerisinde tomurcukları patlamakta, Mayıs ayında çiçeklenmekte ve çiçekler Mayıs ayı sonuna kadar ağaç üzerinde kalmaktadır. Ağaçlar çiçekli durumdayken güzel bir görüntü sergilemektedir (Yılmaz ve Ok, 2012).

Mayıs sonu - Haziran ayı başlarında meyve oluşmaktadır. Olgunlaşan meyveler Ekim ve Kasım aylarında dökülmekte, çabuk çürümemekte ve haftalarca yerde kalmaktadır. Yerde uzun süre kalan bu meyveler, sonbahar ve kış aylarında geyik ve at gibi

hayvanlar tarafından tüketilmektedir. Türün “Geyik Elması” ve “At Elması” ismini bundan dolayı aldığı düşünülmektedir (Yılmaz ve Ok, 2012).

Yaprak renk değişimi ve meyve olgunlaşması Ekim ayından başlayarak, Kasım ayı sonuna kadar devam etmektedir. Yükseltiye bağlı olarak türün yaprakları Ekim ayının ikinci yarısından itibaren dökülmekte ve Aralık ayında tamamen yapraklarını dökmektedir (Yılmaz ve Ok, 2012). Şekil 1.3’de bir geyik elması ağacı görülmektedir.



Şekil 1.3. Geyik elma ağacı (Foto: Büşra Ak, 2017)

1.6. Geyik Elmasının Etnobotanik Özellikleri

Günümüzde bitki-insan ilişkilerini ifade eden etnobotanik çalışmalar büyük bir önem kazanmıştır. Geyik elması meyveleri ve yaprağı bazı bölgelerde halk tarafından farklı amaçlar için değerlendirilmektedir. Kullanım alanlarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

Meyve olarak tüketilmesi: Olgun geyik elması meyveleri, Anamur, Bozyazı, Erdemli, Gülnar, Mut ve Silifke ilçelerinde yerel halk tarafından sofralık meyve olarak tüketilmektedir (Yılmaz ve Yüksel, 2016). Kahramanmaraş’ta Andırın ve Ilıca pazarları, Yenice kale Köyü yol güzergahı, Mersin-Silifke ve Osmaniye-Kadirli’de meyveleri satılmaktadır. Geyik elması meyveleri, Kahramanmaraş-Süleymanlı kasabasında (Kışla köyü ve diğer köyler) Ekim ayının 2-3 haftalarında toplanarak samana gömülme ve

Kasım ayına kadar olgunlaşması beklenmektedir. Bu yörelerde meyve "Havraz" ve "At Elması" isimleriyle bilinmektedir (Yılmaz ve Ok, 2012).

Osmaniye-Kadirli ilçesinin Çiğdemli köyünde de geyik elması meyveleri toplanıp satılmaktadır. Meyveler olgun halde toplanmış ise kaynatmadan, olgunlaşmadan toplanan meyveler ise kaynatılıp kurutularak satılmaktadır. Bu yörelerde tür hem "Geyik Elması" hem de "At Elması" isimleriyle bilinmektedir (Yılmaz ve Ok, 2012).

Meyveler toplandıktan sonra saman parçacıkları arasında bekletilmekte ve rengi koyu kahverengi olduğunda yenilebilmektedir.



Şekil 1.4. Olgunlaşmış geyik elması meyveleri (Foto: Büşra Ak, 2018)

Turşu yapımı: Mersin- Silifke ve Kahramanmaraş-Süleymanlı (Kışla köyü ve diğer köyler), Antalya-Gazipaşa ilçelerinde geyik elması meyvelerinden turşu yapılmaktadır (Yılmaz ve Ok, 2012; Yılmaz ve Yüksel, 2016; Aksoy vd., 2016).

Sirke yapımında değerlendirilmekte: Mersin'in Gülnar ile Silifke ilçelerinde yerel halk tarafından Şekil 1.5'de görüldüğü üzere sirke yapımında kullanılmaktadır (Yılmaz ve Yüksel, 2016). Geyik elması bu yörelerde "Geyicek" ismiyle bilinmekte ve turşusu Geyicek turşusu olarak satılmaktadır (Yılmaz ve Ok, 2012).



Şekil 1.5. Geyik elması meyvelerinden yapılan sirke (Foto: Büşra Ak, 2018)

Meyve kurusu (kak), çay ve hoşaf yapımı: Gülnar ve Silifke ilçelerinde bulunan halk tarafından geyik elması meyveleri kurutularak meyve kurusu olarak veya bitki çayı olarak tüketilmektedir (Yılmaz ve Yüksel, 2016). Kurutulmuş geyik elması kurularından kış aylarında hoşaf da yapılmaktadır (Yılmaz ve Ok, 2012).

Kolesterola karşı kullanımı: Erdemli ilçesi, Sarıkaya köyü insanları tarafından geyik elmasının kurutulan yaprakları, kolesterolün düşürülmesinde kullanılmaktadır. Kuru yapraklar ılık su içinde demlenip elde edilen sıvı tüketilmektedir (Yılmaz ve Yüksel, 2016).

Nefes darlığına karşı kullanımı: Erdemli ilçesi, Sarıkaya köyünde insanlar tarafından toplanan yeşil ve taze olgun geyik elması meyvelerinin çiğ olarak tüketiminin nefes darlığına iyi geldiği bildirilmiştir (Yılmaz ve Yüksel, 2016).

Şeker hastalığına karşı kullanımı: Gülnar ve Silifke ilçelerinde kandaki şekeri düşürmek amacıyla geyik elmasının olgun meyveleri taze olarak tüketilmektedir (Yılmaz ve Yüksel, 2016).

Tansiyona karşı kullanımı: Gülnar-Kuskan bölgesi ile Silifke ilçe halkı tarafından geyik elması, yüksek tansiyonu düşürmek için kullanılmaktadır (Yılmaz ve Yüksel, 2016).

Meyve ağaçlarına altlık olarak kullanımı: Doğal geyik elması bireylerine aşılama yapılarak kültür elma çeşitleri yetiştirilmektedir. Bu işlem daha çok Silifke ilçesinde yapılmaktadır (Yılmaz ve Yüksel, 2016).

Pekmez yapımında kullanımı: Geyik elması meyvelerinin pekmez yapımında kullanıldığı bildirilmiştir (Baytop, 1994).

Boyar madde olarak kullanımı: Osmaniye-Kadirli ilçesinin Çiğdemli köyünde ve Adana'da geyik elması meyveleri boyar madde olarak kullanılmaktadır (Türkmen, 2004; Yılmaz ve Ok, 2012).

Reçel yapımında: Gazipaşa-Antalya yöresinde geyik elmasından reçel yapılmaktadır (Aksoy, vd., 2016)

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yılmaz ve Ok (2012), geçmiş yıllarda geyik elma ağacının Doğu Akdeniz bölgesinin birçok yerinde yaygın olarak yakacak odun olarak kullanıldığını bildirmişlerdir. Bunun nedeni ağacın halk arasında “meyve ağacı” olarak algılanması ve kesiminin yasak olmadığını düşünmesinden ileri gelmektedir. Bunun yanı sıra geçmiş yıllarda odunundan kaşık yapıldığı da ifade edilmiştir.

Yapılan bir araştırmaya göre Kahramanmaraş Dereköy’de (37° 01’ 28” D; 37° 35’ 01” K) 12 m boy ve 68 cm çapındaki geyik elması ağacı ile Kahramanmaraş Yeşilyöre’deki (36° 43’ 38” D; 37° 23’ 02” K) 11,5 m boy ve 65 cm çaplı bireyin “anıt ağaç” olarak tescil edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Yılmaz ve Ok, 2012).

Belucistan (Pakistan)’da yetişen *Malus sylvestris* (yaban elması)’nın rutubeti %80, kül miktarı %1, briks %12,2, yağ % 0,18, pektin %1,3, lif %3,2, protein %0,2, toplam şeker %8,4, Ca 19,8 mg/100gm, Na 2,8 mg/100gm, K 213 mg/100gm, P 16,1 mg/100gm, Mg 7,8 mg/100gm, Fe 4,0 mg/100gm, Vitamin C 8,1 ve Vitamin A 0,92 mg/100gm olarak tespit edilmiştir (Aziz vd., 2013).

M. trilobata Türkiye’de ilk kez Kahramanmaraş ilinde tespit edilmiştir. Kültüre alındığı takdirde iyi bir park ağacı olabileceği belirtilmiştir. Doğal yayılış alanında genellikle yapraklı ormanlar ve makilikler içinde tek tek, küme veya yer yer büyük gruplar halinde olduğu bildirilmiştir (Yaltrık, 1966).

Balıkesir’de yapılan etnobotanik bir çalışmaya göre *M. trilobata*’nın semt pazarlarında satıldığı ve halk tarafından yüksek tansiyon, safra taşı ve şeker hastalığının tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Aladı vd., 2019).

Antalya-Gazipaşa ilçesinde geyik elması; meyve, turşu ve reçel olarak tüketilmektedir. Bu meyve yerel halk tarafından yüksek tansiyonu düşürmek, kalp-damar sağlığını korumak, böbrek taşı ve kumu tedavisi amacıyla kullanılmaktadır (Aksoy vd., 2016).

Gıda ve Beslenme için Biyolojik Çeşitlilik (BFN) Projesi kapsamında yapılan bir çalışmada yabancı meyvelerin antioksidan kapasite değerleri belirlenmiştir. Kişi başına yıllık geyik elması tüketimin 0,6 kg/yıl olduğu bildirilmiştir (Ayas vd., 2017).

Kahramanmaraş il merkezi semt pazarlarında satılan *M. trilobata* meyvesi (geyik elması) yerel halk tarafından nefes açıcı ve sindirim kolaylaştırıcı etkileri sebebiyle tüketilmektedir (Kocabaş ve Gedik, 2016).

Bulut ve arkadaşları (2016) yaptıkları bir çalışmada bazı bitkilerin kullanım alanlarını derlemiştir. Buna göre geyik elmasının kardiyovasküler sistem bozuklukları ve hastalıklar, kas ve iskelet sistem hastalıkları, gastrointestinal bozukluklar ve solunum hastalıkların tedavisinde kullanıldığını tespit etmişlerdir.

Kuzey Lübnan'ın Akkar ve Douniyeh bölgelerinde yapılan bir araştırmada *M. trilobata* bireylerinin olduğu bildirilmiştir (Frekans 6, yayılış karışık) (Sattout vd., 2012).

Mersin ilinde yapılan alan bir çalışmada Anamur (137), Bozyazı (171), Erdemli (22), Gülnar (243), Mut (376) ve Silifke (272) olmak üzere toplamda 1221 *M. trilobata* bireyi çoğunlukla ilin doğusunda tespit edilmiştir. Bunların %59,4'ü tarım, %39,7'si ormanlık ve %0,9'u mezarlık alanlardadır. Bakı bakımından değişkenlik göstermekte %21,5'i doğu, %21,3'ü güney, %20,2'i kuzey, %15,7'i kuzeydoğu, %13,5'i güneydoğu, %4,1 kuzeybatı, %2,6'sı batı ve %1,0'ı güneybatı bakısında yer almaktadır. Rakım olarak en düşük 125 m, en yüksek 1427 m ve ortalama olarak 921 m ölçülmüştür. Yükseklik en fazla 16,8 m, ortalama yükseklik 6,1 m, en geniş çap 81,8 cm ve ortalama çap 21,9 cm belirlenmiştir (Yılmaz ve Yüksel, 2014a; Yılmaz ve Yüksel, 2014b).

M. trilobata Antalya'da Kaş, Elmalı, Korkuteli, Manavgat, İbradı ve Akseki ilçelerinde dağılım göstermektedir. Tür bu yörede 'geyik elması, geyik, dağ elması, keyik, key elması, keel elma' gibi isimlerle anılmaktadır. Eskiden daha yaygın olarak tıbbi amaçlı olarak kalp hastalıkları, şeker, diz- bacak ağrısı, tansiyon, astım, nefes darlığı, mide ağrısı ve gastrite karşı yaprak/ yaprak + meyve çayı şeklinde, gıda olarak ise; taze meyve, kurutulmuş tüm meyve ya da kak (doğranarak kurutulmuş meyve), reçel, hoşaf, turşu ve sirke şeklinde tüketildiği belirlenmiştir. Meyveleri nadiren taze olarak pazarlarda, kurutularak köy bakkalında satılmaktadır. Eski dönemlerde yere dökülmeden ağaçtan direk toplanan meyvelerin su dolu bidon içinde, yerden toplananların bir süre güneşe serildikten sonra saman içinde/ çuval ya da leğen içinde/şilteler üzerine serili olarak kış boyu saklandığı ve misafir ağırlandığında, çocukları sevindirmede kullanıldığı bildirilmiştir (Çınar vd., 2015).

Bayburt (Türkiye) ilinde doğal yetişen yabani-ekşi elma (*Malus sylvestris* Müller)'ya ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1.1'de verilmiştir (Güldemir, 2016).

Çizelge 1.1. Yabani ekşi elmanın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Fiziksel özellikler	Ort.
Meyve boyu (mm)	28,82 ± 1,56
Meyve eni (mm)	32,73 ± 1,47
Meyve ağırlığı (g)	15,23 ± 2,7
Meyve hacmi (cm ³)	17,16 ± 2,8
Çekirdek sayısı (adet)	9± 1
Kimyasal özellikler	
Kuru madde (%)	16,06 ± 0,49
Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM %)	13,35 ± 0,09
Askorbik asit (C vitamini) mg/100g	30,7 ± 1,6
Toplam asitlik	2,95 ± 0,01
Malik asit	9,6 ± 0,02
Glikoz(mg/L)	46,0 ± 0,2
Su aktivitesi	0,93 ± 0,01
pH	2,8 - 3,1

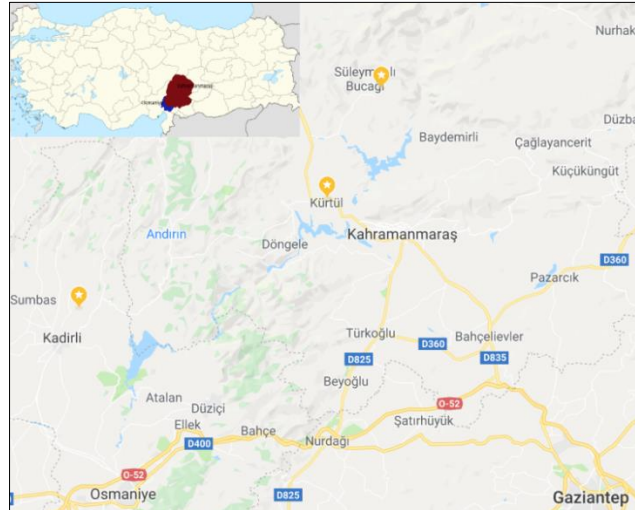
3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışma kapsamında organik şartlarda yetişen elma (*M. trilobata*) örnekleri, Kürtül (Kahramanmaraş), Ilıca (Kahramanmaraş) ve Kadırlı-Karakütük (Osmaniye)'den 2017 yılında toplanmıştır. Meyveler elle, ağaç dallarının farklı bakılarından hasat edilmiştir. Elmalar daha sonra karton bir kutu içinde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Bölümü, Orman Ürünleri ve Kimyası Laboratuvarına getirilmiştir. Meyveler kullanıncaya kadar +4 °C'de muhafaza edilmiştir. Geyik elmalarının alındığı yerler ve hasat zamanına ilişkin bilgiler Çizelge 3.1. ve Şekil 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Geyik elmaların alındığı yerler ve hasat zamanı

Mevki	Koordinatlar	Rakım (m)	Hasat zamanı	Ağaç Çevresi (cm)	Ağaç Çapı (cm)
Kürtül (K.Maraş)	37° 38' 10.0572" Kuzey ve 36° 44' 23.7444" Doğu	800	16.10.2017	120	40
Ilıca (K.Maraş)	37° 50' 53.0304" Kuzey ve 36° 52' 23.5740" Doğu	1115	22.10.2017	60	40
Kadırlı-Karakütük (Osmaniye)	37° 25' 23.3904" Kuzey ve 36° 8' 13.5060" Doğu	340	27.10.2017	-	43



Şekil 3.1. Geyik elmalarının alındığı mevkiler

Üç farklı mevkiden toplanan elmaların resimleri Şekil 3.2, 3.3 ve 3.4'de görülmektedir.



Şekil 3.2. Kürtül'den toplanan geyik elması (Foto: Büşra Ak, 2017)



Şekil 3.3. Ilıcada'dan toplanan geyik elması (Foto: Büşra Ak, 2017)



Şekil 3.4. Kadirli'den toplanan geyik elması (Foto: Büşra Ak, 2017)

3.2. Metot

Ağaçlardan toplanarak laboratuvara getirilen örnekler kullanıncaya kadar +4 °C’de en fazla 2 gün bekletilmiştir. Meyveler üzerinde bazı fiziksel ve kimyasal özellikler belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Geyik elmalarında belirlenen bazı özellikler

Fiziksel özellikler	Kimyasal özellikler
Meyve boyu ve genişliği	Toplam kuru madde ve nem miktarı
Meyve ağırlığı	Suda çözünebilir kuru madde
Meyve hacmi	pH
Yoğunluk	Toplam asitlik
Şekil indeksinin belirlenmesi	Protein
Çekirdek ağırlığı	Yağ miktarı
Dolgun çekirdek sayısı (adet/meyve)	Kül miktarı
Çekirdek boyutları	Mineral maddeler
Meyve kabuk ve et rengi	

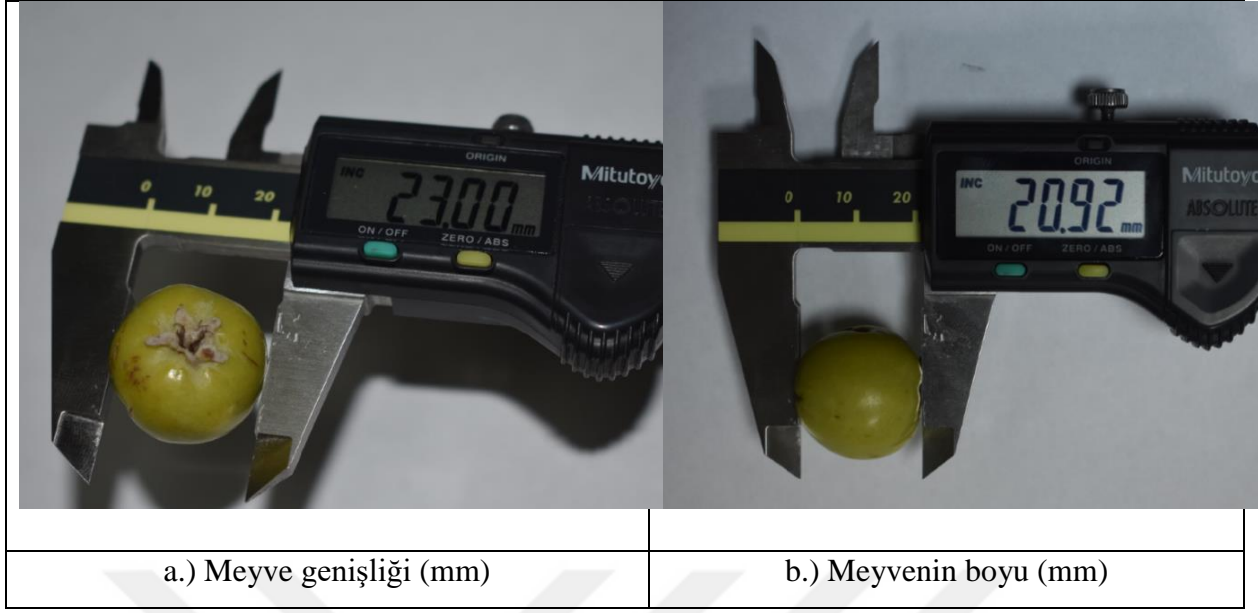
Bu özelliklere ait detaylı bilgiler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

3.2.1. Fiziksel özellikler

Her mevkiden toplanan elmalardan temsilen 100 adet alınarak fiziksel özellikler belirlenmiştir. Bu özellikler aşağıda sıralanmıştır.

3.2.1.1. Meyve boyu, genişliği ve sap uzunluğunun belirlenmesi

Meyve boyu, genişliği ve sap uzunluğu 100 adet meyvede üzerinde 0,01 mm’ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Meyve genişliği, meyvenin sap çukuru ile çiçek çukurunu birleştiren eksene dikey olan en geniş ekvatorial kısımda (Şekil 3.5 a) ve boyu ise sap çukuru ve çiçek çukuru eksenine paralel yönde (Şekil 3.5b) mm cinsinden ölçülerek bulunmuştur. Ölçümü yapılan 100 meyvenin ortalaması alınmıştır (Güldemir, 2016; Karşı 2016, Ay, 2011).



Şekil 3.5. Dijital kumpas ile meyve ebatlarının ölçümü (Foto: Büşra Ak, 2017)

3.2.1.2. Meyve ağırlığı

Hasat edilen olgun meyvelerden tesadüfen seçilen 100'ar adet meyvenin ağırlığı ayrı ayrı 0,01g duyarlılıktaki elektronik terazide tartılmış ve 100 meyvenin ortalaması alınarak gram olarak kayıt edilmiştir (Güldemir, 2016; Karşı 2016).

3.2.1.3. Meyve hacmi

Meyvelerin hacmi, ölçülü silindirde taşıdıkları su miktarına göre belirlenerek cm^3 olarak bildirilmiştir (Güldemir, 2016).

3.2.1.4. Yoğunluk

Meyve ağırlık değerinin, hacim değerine bölünmesi ile hesaplanmıştır (Karşı 2016).

3.2.1.5. Şekil indeksinin belirlenmesi

100 adet meyvenin boy/en oranı belirlenmiş ve genel ortalaması alınmıştır. Bu değer 0,81-0,92 rakamları arasında ise basık, 0,93-1,04 rakamları arasında ise yuvarlak, 1,05 ve üzeri uzun olarak kabul edilir (Güleryüz ve Ülkümen,1972; Çorumlu 2010).

3.2.1.6. Meyve kabuk ve et rengi (Duran 2013'den)

Tesadüfen seçilen 60 adet meyvenin kabuğu ve meyve eti rengi için okuma yapılmıştır. Meyve kabuğunda renk ölçümü elmanın ekvator bölgesinde, iki zıt yönünde yapılmıştır. Et

rengi ise meyve etlerinin tam ortasından ölçülmüştür. Ölçüm değerlerinin ortalamaları alınarak meyvelerin renk değerleri tespit edilmiştir.

Örneklerin L^* a^* b^* renk değerleri 'Elrepho Datacolor Spectrum' cihazı kullanılarak yapılmıştır. L değeri beyazlık-siyahlık göstergesi olup 0 (siyah) ile 100 (beyaz) değerleri arasında, a değeri yeşillik-kırmızılık olup -60 (yeşil) ile +60 (kırmızı) değerleri arasında ve b değeri mavilik-sarılık göstergesi olup -60 (mavi) ile +60 (sarı) değerleri arasında değişimi göstermektedir (Özdemir 2001; Başlar 2011).

L , a , b değerleri kullanılarak örneklerin renk tonu açısı (Hu açısı) ve renk yoğunluğu (Chroma) hesaplanmıştır. Aşağıda eşitliklerde renk tonu açısı ve renk yoğunluğunun hesaplanması verilmiştir (Rupasinghe, 2006).

$$\text{Chroma } (C) = (a^2 + b^2)^{(1/2)} \quad (3.1)$$

$$\text{Hue açısı } (H_o) = \arctan (b/a) \quad \text{veya} \quad (3.2)$$

$$\text{Hue angle} = \left[\frac{\tan^{-1}(b/a)}{6.2832} \right] + 180 \quad (3.3)$$

veya

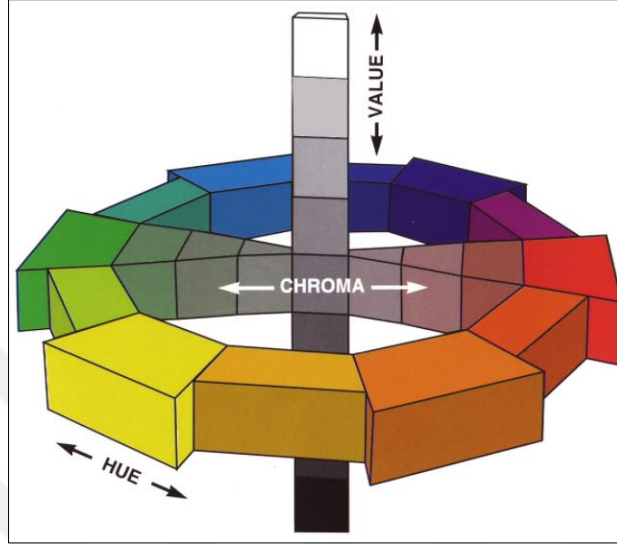
$$\text{Hue angle} = \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right) \quad \text{Eğer } a > 0 \text{ ve } b \geq 0 \quad (3.4)$$

$$\text{Hue angle} = 180 + \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right) \quad \text{Eğer } a < 0 \quad (3.5)$$

$$\text{Hue angle} = 360 \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right) \quad \text{Eğer } a > 0 \text{ ve } b < 0 \quad (3.6)$$

Chroma, rengin yoğunluğunu, doygunluğunu yani griye olan uzaklığını ifade etmektedir. Chroma ne kadar yüksek ise renk o kadar canlı ne kadar düşükse renk o kadar mattır (Şekil 3.6) (Duran, 2013).

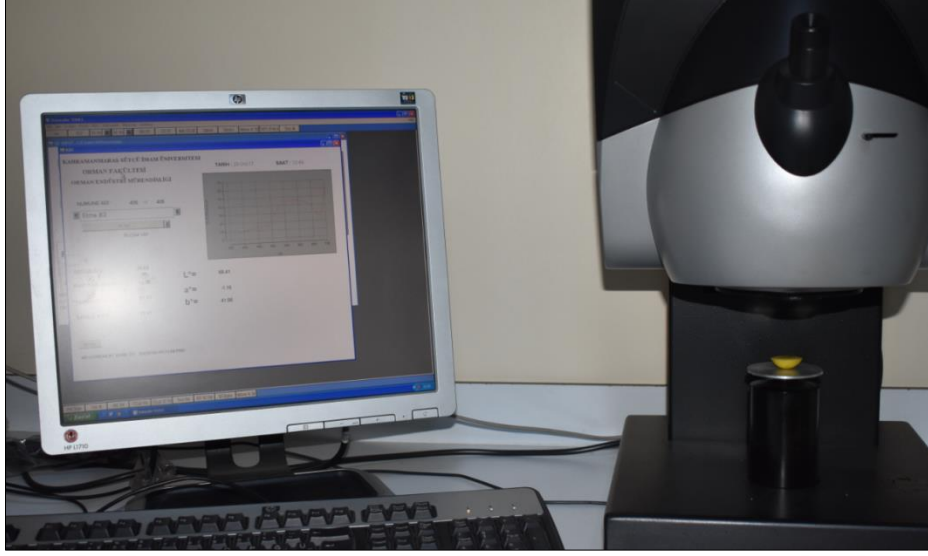
Hue açısı ise rengin tonunu belirtmektedir. Hue açısı 0 ise meyveler kırmızı-mor renktedirler. Açı 90° olduğunda ise ton sarıya döner ve 180° 'de mavimsi yeşil renge 270° 'de ise mavi renge dönmektedir. Küçük değerler daha koyu kırmızı rengi ifade etmektedir (Şekil 3.6) (Duran, 2013).



Şekil 3.6. Chroma ve Hu açısı (URL 1)



Şekil 3.7. Meyve kabuk renginin belirlenmesi (Foto: Büşra Ak, 2017)



Şekil 3.8. Meyve et renginin belirlenmesi (Foto: Büşra Ak, 2017)

3.2.1.7. Çekirdek boyutları

33 adet meyvedeki çekirdeklerin eni, boyu ve kalınlığı mm olarak bir kumpasla ölçülmüş ve genel ortalamaları alınmıştır (Çorumlu, 2010).

3.2.1.8. Çekirdek ağırlığı

Denemelerde kullanılan 33 adet meyvenin yaş çekirdek ağırlığı 0,05 g'a duyarlı dijital teraziyle tartılarak ortalaması alınmış ve birimi 'g' olarak belirtilmiştir (Çorumlu, 2010).

3.2.1.9. Dolgun çekirdek sayısı (adet/meyve)

Her meyvenin içinden çıkarılan çekirdekler sayılarak ortalaması alınmıştır (Çorumlu, 2010).



Şekil 3.9. Elma çekirdekleri (Foto: Büşra Ak, 2017)

3.2.2. Kimyasal analizler

Kimyasal analizler yeme olgunluğuna gelmiş elmalardan yapılmıştır. Analizlerde elmaların özü (çekirdek bölümü) çıkarılarak, meyve eti + kabuğu birlikte kullanılmıştır (Rop vd., 2011).

3.2.2.1. Kimyasal analizler için örneklerin hazırlanması

Geyik elmaları ağaçlardan toplandıktan sonra +4°C’de en fazla 2 gün bekletilmiştir. Kimyasal analizler için yeme olgunluğuna gelmiş elmalar seçilmiştir. Zarar görmemiş sağlam elmalar musluk suyuyla yıkanıp kurulanıp, elmaların özü (çekirdek bölümü) çıkarıldıktan sonra meyve eti + kabuğu birlikte katı meyve sıkacağına sıkılarak elma suyu elde edilmiştir. Elde edilen elma suları kaba parçacıkların uzaklaştırılması gerektiği için (Cemeroğlu ve Karadeniz, 2001) yaklaşık 1 mm²’lik delikleri olan süzgeçten ikişer kez süzülmüştür. Bu işlemler elma suyunun oksidasyona fazla maruz kalmaması için hızlı bir şekilde gerçekleştirilmiş, elma suyu elde edildikten hemen sonra seri bir şekilde analizler gerçekleştirilmiştir (Başlar, 2011).

3.2.2.2. Toplam kuru madde ve nem miktarı

Toplam kuru madde tayini etüvde kurutma yöntemi ile yapılmıştır. Belli bir sıcaklık altında örnekteki suyun uçurulması ve ağırlık kaybından nem miktarının bulunması ilkesine dayanmaktadır. Örnekteki rutubet uçurulduktan sonra geriye kalan kuru maddedir.

Elma meyveleri önce blenderden geçirilerek püre haline getirilmiştir. Önceden darası alınan saat camına $5 \pm 0,1$ g elma püresi hassas bir şekilde tartılmıştır. Örnekler önce 75 ± 1 °C'deki etüvde 24 saat, sonra 103 ± 1 °C'de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuştur. Sonuçlar değerlendirilerek rutubet ve kuru madde miktarı % olarak hesaplanmıştır (AOAC, 2002; Gezer, 2012).

$$\text{Rutubet (\%)} = \frac{(\text{Mr}-\text{Mo})}{(\text{Mr})} \times 100 \quad (3.7)$$

Burada:

Mr = Rutubetli örnek ağırlığı (g)

Mo = Tam kuru örnek ağırlığı (g)

Rutubet miktarı bulunduktan sonra aşağıdaki eşitlik kullanılarak toplam kuru madde miktarı hesaplanır (Anonim, 2007a):

$$\% \text{ Toplam Kuru madde Miktarı (g/100 g)} = 100 - \% \text{ rutubet} \quad (3.8)$$

3.2.2.3. Suda çözüner kuru madde (Briks) tayini

Toplam kuru maddenin suda çözünen kısmına suda çözüner kuru madde, briks ya da refraktometre değeri denir. Suda çözüner kuru maddeyi ise başta fruktoz, glukoz olmak üzere şekerler ve sitrik asit, malik asit, tartarik asit gibi organik asitler oluşturur (Anonim, 2007a).

Suda çözüner kuru madde tayini; el refraktometre ile ölçülmüştür. Refraktometrenin çalışma ilkesi; optik yoğunluğu birbirinden farklı ortamlarda, ışığın bir ortamdan diğerine geçerken kırılması ve bununla ilgili kırılma yasasına dayanır. Refraktometre skalasında okunan % çözüner kuru maddeye “briks” denir (Anonim 2007a, Anonim 1968a).

Yöntem (Anonim 2007a):

Meyvelerin çözüner kuru madde miktarı 20 °C'de refraktometre yöntemi ile % olarak belirlenmiştir (AOAC, 2002). Ölçümler sırasında blenderden geçirilen elma püresinden elde edilen elma suyu (adi filtre kağıdından süzülmesinin ardından), bekletilmeden hemen kullanılmıştır (Rop vd., 2011). Oda sıcaklığındaki süzüntüden 2-3 damla alınır ve Şekil 3.10'da gösterilen Hanna HI96801 refraktometrenin prizma yüzeyine damlatılır. Ekranda beliren değer briks (%) olarak kayıt edilir. Üç ayrı ölçüm yapılarak değerlerin ortalaması alınır.



Şekil 3.10. Refraktometre (Foto: Z. Odabaş-Serin, 2018)

3.2.2.4. pH tayini

Blenderden geçmiş elmalardan süzülerek elde edilen elma suyunun pH'sı Şekil 3.11'de görülen 'Hanna HI 2211' dijital pH metre cihazı ile belirlenmiştir. pH metre, pH değeri 4.00 ve 7.00 olan tampon çözelti ile kalibre edilmiştir. Ölçüm yapılırken pH metrenin elektrotları 20 °C sıcaklıktaki örnek içine, pH değeri sabitleninceye kadar yaklaşık 1-2 dakika tutulmuş ve ekranda okunan değer kayıt edilmiştir (Sadler ve Murphy, 1998).



Şekil 3.11. pH'nın belirlenmesi (Foto: Büşra Ak, 2017)

3.2.2.5. Toplam asitlik tayini (%)

Titrasyon asitliği numunedeki toplam asit miktarının göstergesidir. Deneyin prensibi örneğin asitliğinin belli konsantrasyondaki bir baz (alkali) çözeltisiyle titrasyonu ve harcanan baz miktarı ile asitliğin hesaplanmasına dayanmaktadır (Anonim 1968b, Koçan 2011).

Parçalayıcıdan geçirilen meyvelerden elde edilen elma suyundan alınarak 50 ml'ye saf su ile tamamlanmıştır. Çözeltiye birkaç damla fenolfitalein eklenerek, manyetik karıştırıcı ve elektronik pH metre kullanılarak renk, gülkurusu pembe oluncaya kadar (30 sn kalıcı) 0,1 N NaOH ile titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan NaOH miktarı, malik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır (Kaynaş 1987, Karaçalı 2004).

Hesaplama:

$$\text{Titrasyon asitliđi \%} = (V \times F \times E \times N \times Sf / M) \times 100 \quad (3.9)$$

V = Harcanan 0,1 N NaOH miktarı, mL

N = NaOH çözeltisinin normalitesi (0,1 N)

F = NaOH çözeltisinin faktörü

E = 1 mL 0,1 N NaOH'in eşdeğeri asit miktarı, g.

M = Titre edilen örneğin gerçek miktarı, ml veya g.

Sf = Seyreltme faktörü

Sonuç örnek ml alınmışsa g/100 ml veya % w/v; örnek g alınmışsa g/100 g veya % w/w verilir.



Şekil 3.12. Toplam asitliğin belirlenmesi (Foto: Büşra Ak, 2017)

3.2.2.6. Protein tayini

Parçalayıcıdan geçirilen kabuklu elma örnekleri (öz kısmı çıkarılmış) sabit ağırlığa gelene kadar 65 °C'lik bir etüvde 2 gün kurutulur. Ardından homojenleştirilmiş (öğütülmüş) tam kuru örnekler (parçacıkların boyutu 1 mm'ye kadar) analizde kullanılır (Balık vd., 2012). Numunelerinin protein miktarlarını belirlemek için Kjeldahl yönteminden faydalanılmıştır (James, 1995). 0,5-1 ± 0,001 g tartılan numuneler yakma tüplerine alınmıştır. Tüplere 5,0 g yakma tuzu katalizör ve 7,5 mL derişik H₂SO₄ ilave edilerek yakma ünitesine yerleştirilmiştir. Yakma ünitesine yerleştirilen tüplerde yaklaşık 400°C'de yakma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemden sonra karışımın rengi berraklaşmış ve yakma tüpleri destilasyon ile titrasyon işlemleri için azot - protein tayin cihazına yerleştirilmiştir. Destilasyon aşamasında %33'lük NaOH ile muamele edilerek numunelerdeki proteinlerin azotları amonyum iyonlarına dönüştürülmüştür. Destilasyon aşamasından sonra amonyağın tutulduğu %3'lük borik asit çözeltisi, 0,1N HCl çözeltisiyle titrasyon işlemine tabi tutulmuştur. Bu titrasyonda harcanan asit çözelti miktarına göre aşağıda verilen formülle % protein miktarı cihazdan okunmuştur ve 6,25 faktörü kullanılmıştır (Kaynar vd., 2014).

$$\% \text{Protein} = ((V \times A \times N) / M \times 100) \times \text{Faktör} \quad (3.10)$$

V= Harcanan asit çözelti miktarı (ml)

A = Azotun mili ekivalen ağırlığı = 0,014

N = Titrasyonda kullanılan HCl normalitesi = 0,1 N

M = Tam kuru örnek miktarı (g)

Faktör = 6,25

3.2.2.7. Yağ miktarının belirlenmesi

Yağ tayininde sokselet ekstraksiyon yöntemi kullanılmıştır (James, 1995). Bu yöntemin ilkesi sokselet ekstraksiyon cihazı kullanılarak uygun bir çözücü ile örnekteki yağın ekstrakte edilmesine dayanmaktadır. Çözücü olarak ise pentan veya hekzan kullanılabilir. Bu çalışmada ise hekzan kullanılmıştır (AOAC, 1984; Anonim, 2007b).

Yöntem (Anonim, 2007b):

- Küp şeklinde küçük parçalara ayrılmış elma numuneleri yaklaşık 5-10 g 0,5 mg duyarlılıkta tartılır.
- Tartılan numune kartuşa konur ve örneğin üzeri bir çözeltinin direk temasını engellemek amacıyla bir süzgeç kağıdı ile kapatılır.
- Kartuş ekstraktöre yerleştirilir.
- Tam kuru ağırlığı belli olan bir cam balona (103 ± 2 °C'de kurutulmuş) yeterli miktarda (yaklaşık 200 ml) hekzan ilave edilir. Cam balon, mantolu balon ısıtıcısına yerleştirilir.
- Balon, ekstraktör ve soğutucu birbirine bağlanır.
- Çözücü yavaş kaynayacak şekilde sıcaklık ayarlanır. Geri damıtma hızı dakikada en az üç damla olmalıdır.
- 6 saatlik ekstraksiyon uygulanır.
- Süre sonunda ekstraksiyon durdurulur.
- Balonun içerisindeki çözücü döner buharlaştırıcıda (Heidolph) geri kazanılır. Bu işlem sırasında yağ balonu içerisinde toplanan yağın yanmamasına dikkat edilmelidir.
- Geriye kalan az miktardaki çözücünün uzaklaştırılması için cam balon 103 ± 2 °C'ye ayarlı etüve konur.

- Süre sonunda, desikatörde soğutulan cam balon 1mg duyarlılıkta tartılır.
- Balonun son ağırlığı kaydedildikten sonra içindeki yağ miktarı % olarak tam kuru elma ağırlığına göre aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (Anonim, 2007b).

$$\% \text{ Yağ (g /100 g)} = [(M2 - M1)/ m] \times 100 \quad (3.11)$$

Burada:

M1 = Tam kuru balonun ağırlığı (g).

M2 = Tam kuru balon + toplam yağ miktarı (g).

m = Tam kuru örnek ağırlığı (g).

3.2.2.8. Kül miktar tayini

Elma meyveleri önce blender yardımıyla püre haline getirilmiştir. Sonra kül tayini için darası alınan porselen krozelere $5 \pm 0,1$ g örnek tartılarak etüvde önce $75 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 24 saat sonra $103 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 24 saat tutulduktan sonra $450 \text{ }^\circ\text{C}$ 'deki kül fırınında 2 saat yakılmıştır. Kül fırınının derecesi tedricen artırılarak en son $550 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de gri-beyaz renk oluşuncaya kadar örnekler bekletilmiştir. Sonuçlar tam kuru elma ağırlığına göre hesaplanarak % olarak hesaplanmıştır (AOAC, 2002; Gezer, 2012).

3.2.2.9. Mineral madde tayini

Elma örneklerinin mineral madde (Ca, Mg, K, Fe, P) içeriğinin belirlenmesi için örnekler önce HNO_3 (%65) ve H_2O_2 (%35) çözeltisi ile mikrodalga fırında yakma işlemine tabii tutulmuştur. Daha sonra ekstraktın absorbanı, atomik absorban spektrofotometre (Perkin Elmer Optima 2100DV ICP-OES) ile belirlenmiştir. Mineral madde içeriği standart bir eğri ile hesaplanmıştır.

3.2.3. İstatistiksel Analiz

Tez kapsamında elde edilen verilen değerlendirilmesinde SPSS'de One-Way Anova analizi kullanılmıştır. Elma özelliklerine ait ortalamalara uygulanan analizin %95 güven aralığında anlamlı bulunması halinde ($p \leq 0.05$) Duncan testi uygulanarak homojenlik grupları belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Kürtül, Ilıca ve Kadirli'den alınan geyik elmalarına ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.1. Geyik Elmalarının Fiziksel Özelliklerine Ait Bulgular

Kürtül, Ilıca ve Kadirli'den alınan geyik elmalarının fiziksel özelliklerine ait aritmetik ortalamalar ve standart sapmalar Çizelge 4.1 ve 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Geyik elmalarının bazı fiziksel özellikleri

Özellik	N	Kürtül	Ilıca	Kadirli	G. Ort.
Meyve boyu (mm)	100	25,99 ($\pm 2,30$)	25,36 ($\pm 1,55$)	22,36 ($\pm 2,59$)	24,57 ($\pm 1,94$)
Meyve genişliği (mm)	100	27,74 ($\pm 1,98$)	27,47 ($\pm 1,81$)	25,27 ($\pm 2,20$)	26,83 ($\pm 1,35$)
Meyve sapı uzunluğu (mm)	100	39,61 ($\pm 6,43$)	33,66 ($\pm 6,41$)	42,69 ($\pm 5,30$)	38,65 ($\pm 4,59$)
Meyve ağırlığı (g)	100	11,91 ($\pm 2,25$)	12,50 ($\pm 2,08$)	9,10 ($\pm 2,22$)	11,17 ($\pm 1,82$)
Meyve hacmi (cm ³)	33	12,67 ($\pm 2,01$)	12,28 ($\pm 1,92$)	8,29 ($\pm 1,77$)	11,08 ($\pm 2,42$)
Meyve yoğunluğu (g/cm ³)	100	0,94 ($\pm 0,17$)	1,02 ($\pm 0,17$)	1,10 ($\pm 0,26$)	1,02 ($\pm 0,08$)
Şekil indeksi	100	0,94 ($\pm 0,07$)	0,92 ($\pm 0,05$)	0,89 ($\pm 0,07$)	0,92 ($\pm 0,03$)
Çekirdek boyutları (mm)					
Genişlik	35	5,36 ($\pm 0,57$)	5,13 ($\pm 0,47$)	4,60 ($\pm 0,42$)	5,03 ($\pm 0,39$)
Uzunluk	35	8,32 ($\pm 0,59$)	7,83 ($\pm 0,58$)	6,47 ($\pm 0,59$)	7,54 ($\pm 0,96$)
Kalınlık	35	2,84 ($\pm 0,27$)	3,21 ($\pm 0,35$)	2,68 ($\pm 0,35$)	2,91 ($\pm 0,27$)
Çekirdek ağırlığı (g)		0,077	0,067	0,047	0,064 ($\pm 0,02$)
Dolgun çekirdek sayısı (adet/meyve)	33	1,65 ($\pm 0,71$)	2,47 ($\pm 1,14$)	0,87 ($\pm 0,78$)	1,66 ($\pm 0,80$)

Parantez içindeki değerler standart sapmadır

4.2. Geyik Elmalarının Kimyasal Özelliklerine Ait Bulgular

Tez kapsamında toplanan geyik elmalarının kimyasal özelliklerine ait aritmetik ortalamalar ve standart sapmalar Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Geyik elmalarının meyve kabuk ve et rengi

	N	Özellik	Kürtül	Ilıca	Kadirli	G. Ort.
Kabuk rengi	60	L*	63,5 (±2,7)	71,0 (±4,4)	67,4 (±2,0)	-
		a*	-3,0 (±1,9)	0,1 (±2,9)	0,89 (±3,3)	-
		b*	31,1 (±12,2)	40,5 (±10,5)	38,3 (±7,8)	-
		Chroma	31,25 (±11,85)	40,57 (±10,56)	39,26 (±6,14)	37,03 (±5,05)
		Hu	95,80 (±3,22)	90,11 (±3,81)	89,15 (±4,53)	91,69 (±3,59)
Meyve et rengi	60	L*	69,2 (±1,6)	71,5 (±2,8)	71,2 (±1,5)	-
		a*	-3,3 (±1,1)	0,5 (±3,0)	-0,5 (±1,9)	-
		b*	36,7 (±4,0)	41,6 (±4,7)	34,2 (±5,8)	-
		Chroma	36,85 (±4,02)	42,27 (±3,44)	34,93 (±4,38)	38,02 (±3,81)
		Hu	95,14 (±1,70)	89,42 (±4,07)	90,95 (±3,08)	91,84 (±2,96)

Parantez içindeki değerler standart sapmadır

Çizelge 4.3 Geyik elmalarının bazı kimyasal özellikleri

Kimyasal Özellik	Kürtül	Ilıca	Kadirli	G. Ort.
% Toplam Kuru madde Miktarı (g/100 g)	31,77 (±0,18)	35,79 (±0,12)	27,19 (±0,25)	31,58 (±4,30)
Suda çözünür kuru madde (%)	27,0 (±0,10)	30,9 (±0,06)	22,3 (±0,06)	26,73 (±4,31)
pH	3,34 (±0,02)	3,13 (±0,02)	3,42 (±0,01)	3,30 (±0,15)
Toplam asitlik (%)	2,19 (±0,08)	4,19 (±0,00)	1,93 (±0,08)	2,77 (±1,24)
Protein (%)	2,10	1,41	1,90	1,80 (±0,36)
Yağ (%)	0,33 (±0,08)	2,57 (±0,02)	1,11 (±0,08)	1,34 (±1,14)
Kül (%)	2,57 (±0,02)	2,35 (±0,08)	2,53 (±0,08)	2,48 (±0,12)
Mineral maddeler (mg/kg)				
Ca	2168	594,3	1264	1342,10
Mg	527,3	275,1	781,4	527,93
K	11140	10520	11380	11013,33
Fe	25,49	11,66	10,72	15,96
P	765,3	344,4	510,4	540,03

Parantez içindeki değerler standart sapmadır

5. İRDELEME

Kürtül, Ilıca ve Kadirli'den alınan geyik elmalarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait sonuçlarının irdelenmesi aşağıda sırasıyla ele alınmıştır.

5.1. Geyik Elmalarının Fiziksel Özelliklerine Ait Sonuçların İrdelenmesi

5.1.1. Meyve özelliklerine ait sonuçların irdelenmesi

Geyik elmaları üzerinde fiziksel özelliklerden meyve boyu, meyve genişliği, meyve sapı uzunluğu, meyve ağırlığı, meyve hacmi, meyve yoğunluğu, şekil indeksi, çekirdek boyutları, çekirdek ağırlığı ve dolgun çekirdek sayısı belirlenmiştir. Bu özelliklere ait ortalamalar, standart sapmalar ve Duncan analiz sonuçları ise Çizelge 5.1'de verilmiştir. Bu özelliklere ait irdelemeler aşağıda alt başlıklar halinde ele alınmıştır.

Çizelge 5.1. Geyik elmalarının bazı özelliklerine ait sonuçlar

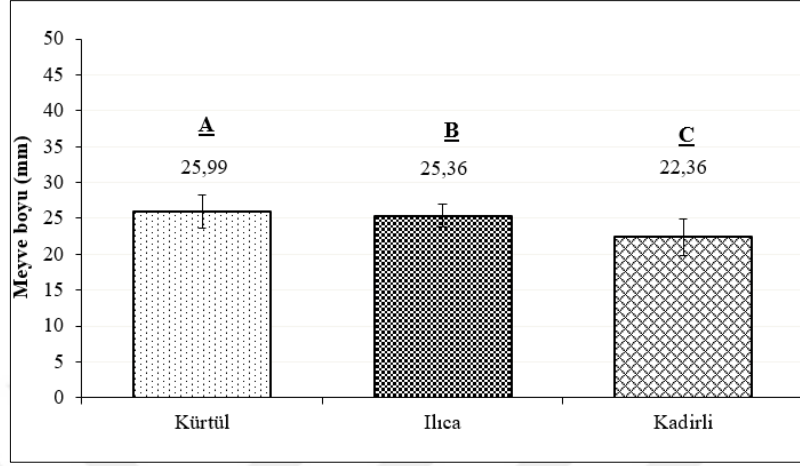
Örnek Grubu	MB		MG		MS		MA		MH		MY		Ş	
	Ort.	DN	Ort.	DN	Ort.	DN	Ort.	DN	Ort.	DN	Ort.	DN	Ort.	DN
Kürtül	25,99 (±2,30)	A	27,74 (±1,98)	A	39,61 (±6,43)	B	11,91 (±2,25)	A	12,67 (±2,01)	A	0,94 (±0,17)	C	0,94 (±0,07)	A
Ilıca	25,36 (±1,55)	B	27,47 (±1,81)	A	33,66 (±6,41)	C	12,50 (±2,08)	A	12,28 (±1,92)	A	1,02 (±0,17)	B	0,92 (±0,05)	A
Kadirli	22,36 (±2,59)	C	25,27 (±2,20)	B	42,69 (±5,30)	A	9,10 (±2,22)	B	8,29 (±1,77)	B	1,10 (±0,26)	A	0,89 (±0,07)	B
G. Ort.	24,57 (±1,94)		26,83 (±1,35)		38,65 (±4,59)		11,17 (±1,82)		11,08 (±2,42)		1,02 (±0,08)		0,92 (±0,03)	

MB=Meyve boyu (mm); MG=Meyve genişliği (mm); MS=Meyve sap uzunluğu (mm); MA=Meyve ağırlığı (g); MH=Meyve hacmi (cm³); MY=Meyve yoğunluğu (g/cm³); Ş=Şekil indeksi; DN= Duncan analizi; Parantez içindeki değerler standart sapmadır

5.1.1.1. Meyve boyu değerlerine ait sonuçların irdelenmesi

Farklı yerlerden alınan geyik elmalarının, meyve boyu değerleri Çizelge 4.1, 5.1 ve Şekil 5.1'de verilmiştir. Bu ortalamalara, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova (Tek yönlü varyans) analiz sonucuna göre örnek grupları arasında fark bulunmuştur (p=0,000). Yapılan Duncan testine göre meyve boyu büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralanmıştır: Kürtül (25,99) > Ilıca (25,36) > Kadirli (22,36). Bu değer 2002 yılında Bulgaristan'da 18,6 mm, Yunanistan'da 21,2 mm ve 2003 yılında ise Bulgaristan'da 22,6

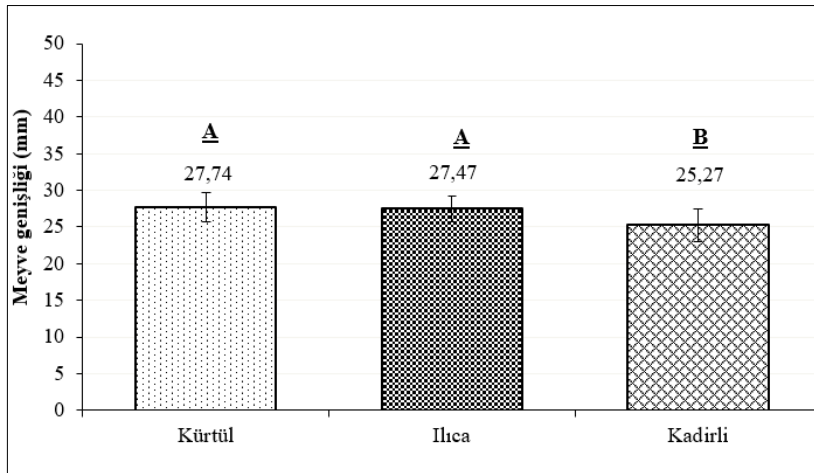
mm, Yunanistan'da 17,1 mm olduğu bildirilmiştir (Tashev ve Petkova, 2006). Genel olarak ülkemizdeki geyik elması meyve boylarının, Bulgaristan ve Yunanistan'a göre daha uzun olduğu görülmektedir.



Şekil 5.1. Geyik elmasının boyu

5.1.1.2. Meyve genişliğine ait sonuçların irdelenmesi

Çalışma kapsamında elde edilen meyve genişliği değerleri Çizelge 4.1, 5.1 ve Şekil 5.2'de verilmiştir. Bu değerlere %95 güven aralığında uygulanan basit varyans analizi sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Duncan test analizine göre Kürtül (27,74 mm) ve Ilıca (27,47 mm) geyik elmaları, meyve genişliği bakımından en yüksek değere sahip olup aynı kategoride yer almıştır.



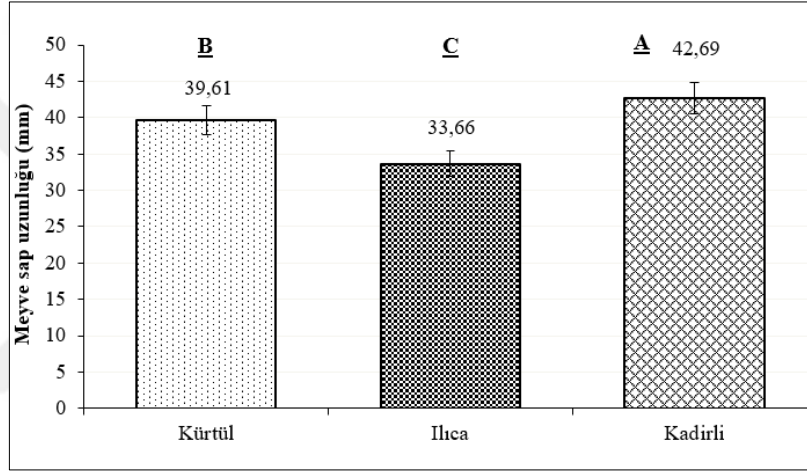
Şekil 5.2. Geyik elmasının genişliği

Yılmaz ve Ok (2011), türe ait meyve çapını genellikle 20-50 mm olduğunu bildirmiştir. Geyik elması meyvesinin genişliği 2002 yılında Bulgaristan'da 21,4 mm,

Yunanistan'da 24,7 mm ve 2003 yılında ise Bulgaristan'da 23,9 mm, Yunanistan'da 17,6 mm tespit edilmiştir (Tashev ve Petkova, 2006). Buna göre ülkemizdeki geyik elması meyve genişlikleri, Bulgaristan ve Yunanistan örneklerine göre daha fazladır.

5.1.1.3. Meyve sap uzunluğuna ait sonuçların irdelenmesi

Tez kapsamında elde edilen meyve sapı uzunluk değerlerine %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Uygulanan Duncan test analizine göre en uzun meyve sap uzunluğu 42,69 mm ile Kadirli örneklerinde belirlenmiştir. Bunu Kürtül (39,61 mm) ve Ilica (33,66 mm) örnekleri takip etmiştir.

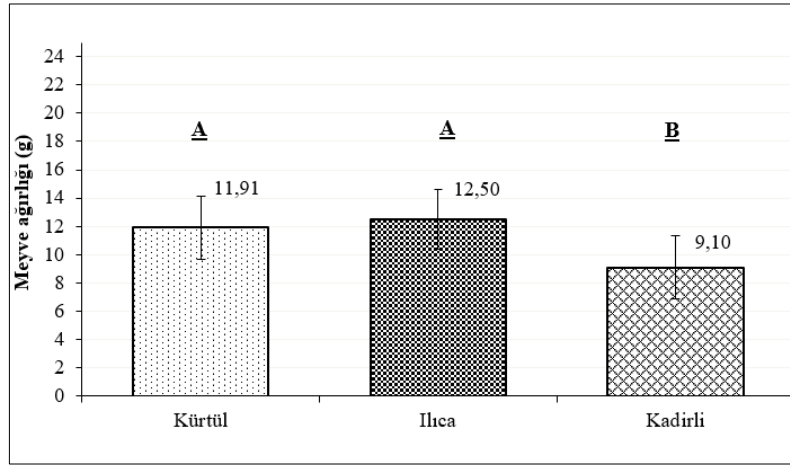


Şekil 5.3. Geyik elmasının sap uzunlukları

Bu değer 2002 yılında Bulgaristan'da 33,5 mm, Yunanistan'da 33,1 mm ve 2003 yılında ise Bulgaristan'da 25,6 mm, Yunanistan'da 29,5 mm olduğu bildirilmiştir (Tashev ve Petkova, 2006). Ülkemizdeki meyve sap uzunluklarının daha fazla olduğu görülmektedir.

5.1.1.4. Meyve ağırlığına ait sonuçların irdelenmesi

Farklı yerlerden alınan geyik elmalarının, meyve ağırlığı değerleri Çizelge 4.1., 5.1 ve Şekil 5.4'de verilmiştir. Bu ortalamalara, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova (Tek yönlü varyans) analiz sonucuna göre örnek grupları arasında fark bulunmuştur ($p=0,000$). Yapılan Duncan testine göre meyve ağırlığı bakımından Kürtül (11,91 g) ile Ilica (12,50 g) örnekleri aynı kategoride yer almış ve Kadirli örneklerinden daha ağır bulunmuştur.



Şekil 5.4. Geyik elmasının ağırlığı

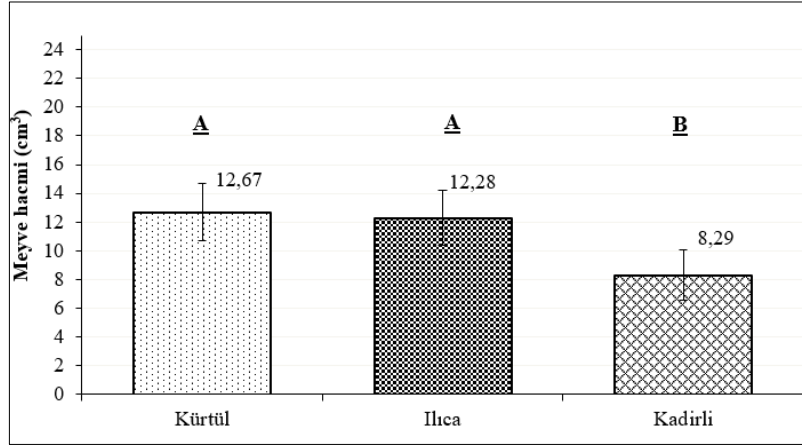
Geyik elmaları üzerinde yürütülen başka bir çalışmada meyve ağırlıkları Önsen (K.Maraş)'de 7,90 ve Bertiz (K.Maraş)'de 10,18 g ve Kadirli (Osmaniye)'de 7,79 g olarak tespit edilmiştir. Üç ilçenin genel ortalaması 8,63 g olarak bildirilmiştir (Yılmaz ve Ok, 2011).

Geyik elması meyvesinin ağırlığı 2002 yılında Bulgaristan'da 6,37 g, Yunanistan'da 8,14 g ve 2003 yılında ise Bulgaristan'da 9,66 g, Yunanistan'da 4,38 g tespit edilmiştir (Tashev ve Petkova, 2006).

Genel ortalama (11,17 g) bakımından çalışma sonucumuzu diğer 2 çalışma ile karşılaştırdığımızda en yüksek meyve ağırlığının bizim çalışmamızda olduğu görülmektedir.

5.1.1.5. Meyve hacmine ait sonuçların irdelenmesi

Çalışma kapsamında elde edilen meyve hacim değerlerine %95 güven aralığında uygulanan basit varyans analizi sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Duncan test analizine göre meyve hacmi bakımından Kürtül ($12,67 \text{ cm}^3$) ile Ilıca ($12,28 \text{ cm}^3$) geyik elmaları aynı kategoride yer almış ve Kadirli örneklerinden ($8,29 \text{ cm}^3$) daha hacimli bulunmuştur.

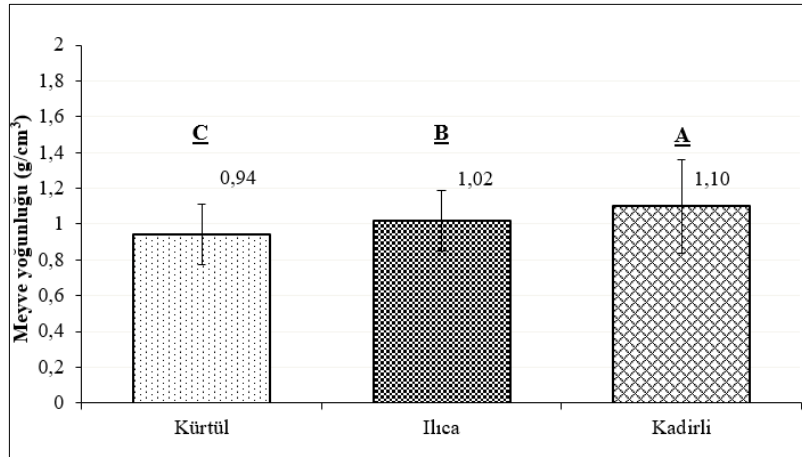


Şekil 5.5. Geyik elmasının hacmi

Bayburt (Türkiye) ilinde doğal yetişen yabani-ekşi elma (*Malus sylvestris* Müller)'nin meyve hacmi 17,16 cm³ olup bu değer çalışma kapsamında bulmuş olduğumuz geyik elması hacim değerlerinden daha yüksektir.

5.1.1.6. Meyve yoğunluğuna ait sonuçların irdelenmesi

Tez kapsamında elde edilen meyve yoğunluk değerleri Çizelge 4.1, 5.1 ve Şekil 5.6'da verilmiştir. Bu değerlere, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur (p=0,000). Uygulanan Duncan test analizine göre meyve yoğunluğu Kadirli örnkelerinde (1,10 g/cm³) en yüksek bulunurken bunu Ilıca (1,02 g/cm³) ve Kürtül (0,94 g/cm³) takip etmiştir.



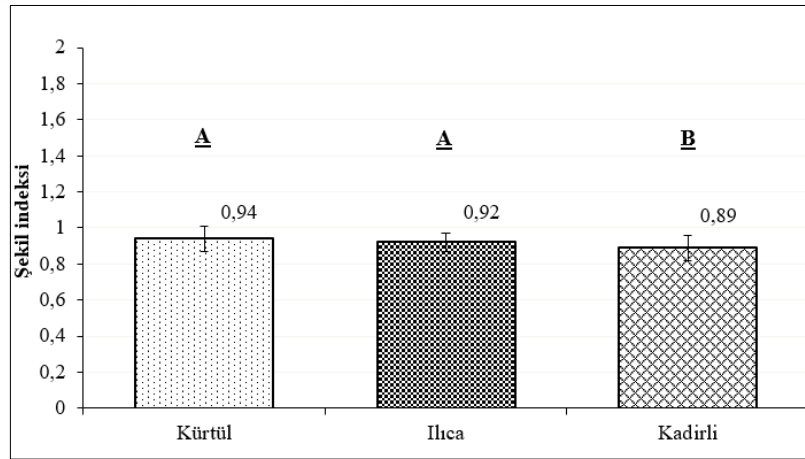
Şekil 5.6. Geyik elmasının yoğunluğu

Bayburt (Türkiye) ilinde doğal yetişen yabani-ekşi elma (*Malus sylvestris* Müller)'nin meyve yoğunluğu 0,89 g/cm³ olduğu bildirilmiştir. Bu sonuca göre her üç mevkiden alınan geyik elmalarının yoğunluğunun daha fazla olduğu görülmektedir.

5.1.1.7. Meyve şekil indeksine ait sonuçların irdelenmesi

Farklı yerlerden alınan geyik elmalarının, şekil indeks değerleri Çizelge 4.1, 5.1 ve Şekil 5.7'de verilmiştir. Bu ortalamalara, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova analiz sonucuna göre örnek grupları arasında fark bulunmuştur (p=0,000). Yapılan Duncan testine göre Kürtül (0,94) ile Ilıca (0,92) meyveleri şekil indeksi bakımından aynı kategoride yer almış ve Kadirli (0,89) örneklerinden daha yüksek bir değere sahip olmuştur.

Meyveler şekil indeks değeri 0,81-0,92 ise basık, 0,93-1,04 ise yuvarlak ve 1,05 ve üzeri olduğunda uzun olarak kabul edilir (Güleryüz ve Ülkümen, 1972; Çorumlu, 2010). Buna göre Kürtül'den alınan geyik elmaları yuvarlak, Ilıca ve Kadirli'den alınan meyveler ise basık bir şekil yapısına sahiptir. Güldemir (2016), Bayburt (Türkiye)'da yetişen doğal yabani-ekşi elma (*Malus sylvestris* Müller)'nin 0,88 şekil indeksi değeri ile basık bir yapıya sahip olduğunu bildirmiştir.



Şekil 5.7. Geyik elmasının şekil indeksi

5.1.2. Meyve kabuk ve et rengine ait sonuçların irdelenmesi

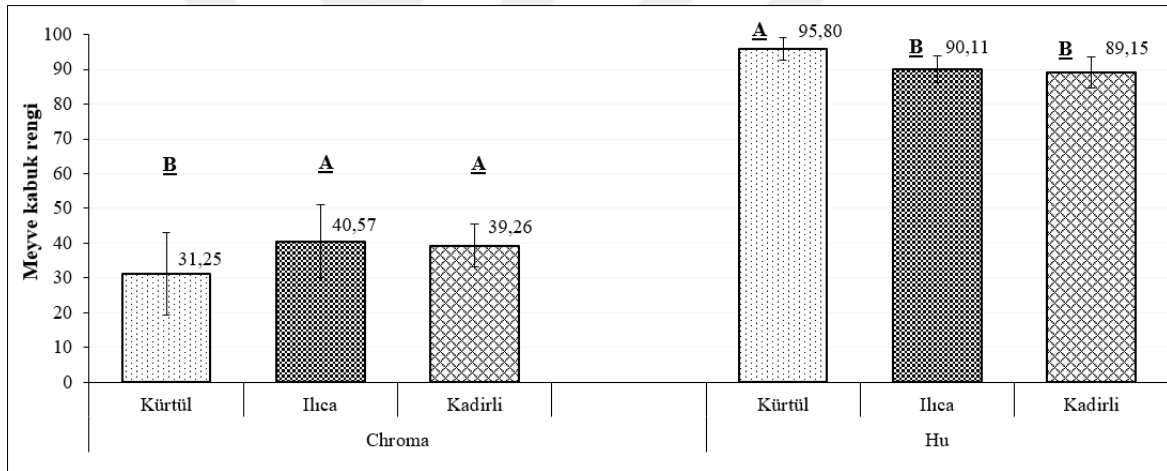
Tez kapsamında elde edilen meyve kabuk ve et renk değerleri Çizelge 4.2, 5.2, Şekil 5.8 ve 5.9'da verilmiştir. Bu değerlere, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova sonuçlarına göre tüm özellikler (meyve kabuk ile et renginin chroma/hu özellikleri) bakımından elma grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur (p=0,000).

Çizelge 5.2 Geyik elmalarının meyve kabuk ve et renkleri

	Özellik	Kürtül		Ilıca		Kadirli		G. Ort.
		Ort.	DN	Ort.	DN	Ort.	DN	
Kabuk rengi	Chroma	31,25 (11,85)	B	40,57 (10,56)	A	39,26 (6,14)	A	37,03 (5,05)
	Hu	95,80 (3,22)	A	90,11 (3,81)	B	89,15 (4,53)	B	91,69 (3,59)
Meyve et rengi	Chroma	36,85 (4,02)	B	42,27 (3,44)	A	34,93 (4,38)	B	38,02 (3,81)
	Hu	95,14 (1,70)	A	89,42 (4,07)	B	90,95 (3,08)	B	91,84 (2,96)

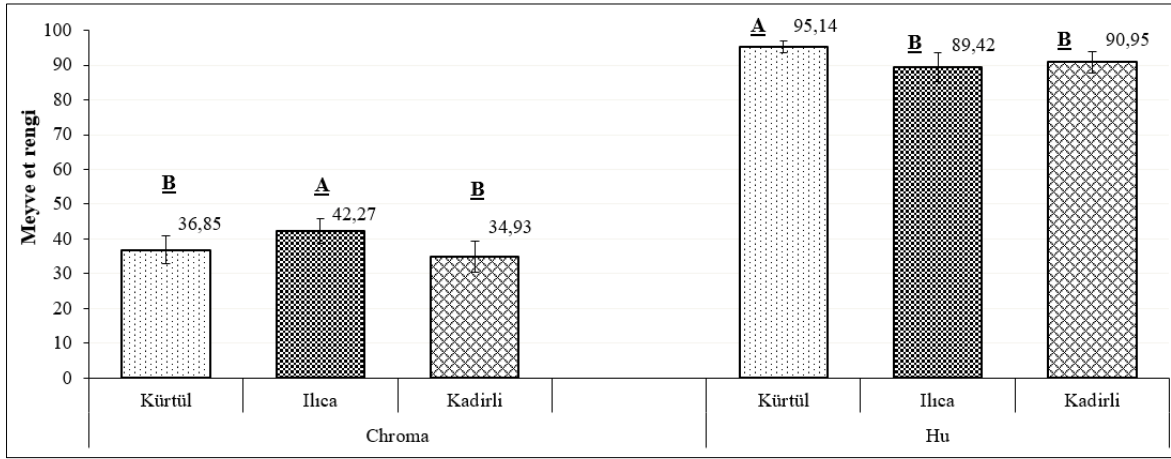
Parantez içindeki değerler standart sapmadır; DN=Duncan analizi

Chroma değeri açısından veriler istatistiki olarak değerlendirildiğinde elma kabuk rengi bakımından Ilıca (40,57) ve Kadirli (39,26) örneklerinin aynı kategoride yer aldığı ve Kürtül örneklerine göre daha yüksek bir değere yani daha canlı bir renge sahip olduğu görülmektedir. Meyve etinde ise chroma değeri Ilıca örneklerinde (42,27) en yüksek, başka bir deyişle daha canlı bir renge sahiptir.



Şekil 5.8. Elma kabuklarının renk özellikleri

Elma kabukları Hu açısı yani renk tonu açısından değerlendirildiğinde 95,80 değeri ile Kürtül'den alınan elmaların sarı renkli olduğu görülmektedir. Ilıca (90,11) ile Kadirli (89,15) örneklerinin kabuk renkleri istatistiksel olarak aynı kategoride yer almış ve rengi yeşil-sarıdır.



Şekil 5.9. Elma meyve etinin renk özellikleri

Elma et renginin Hu açısı yani renk tonu açısından bir değerlendirme yapıldığında Kürtül'den alınan meyve et renginin (95,14) sarı olduğu görülmektedir. Buna karşın istatistiksel olarak aynı kategoride yer alan Ilıca (89,42) ile Kadirli (90,95) örneklerinin meyve eti rengi yeşil-sarı aralığında bulunmaktadır.

5.1.3. Çekirdek özelliklerine ait sonuçların irdelenmesi

Geyik elma çekirdeklerinin çekirdek genişliği, uzunluğu, kalınlığı, ağırlığı ve dolgun çekirdek sayısı belirlenmiştir. Bu özelliklere ait ortalamalar, standart sapmalar ve Duncan analiz sonuçları ise Çizelge 4.1 ve 5.3'de verilmiştir. Bu özelliklere ait irdemeler aşağıda alt başlıklar halinde ele alınmıştır.

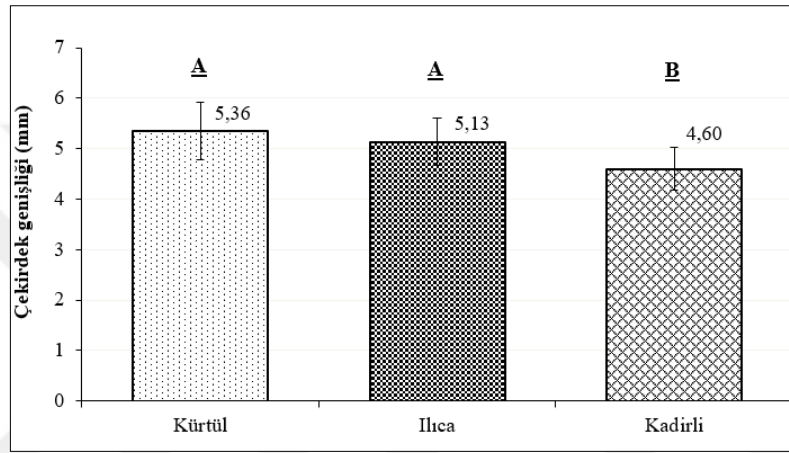
Çizelge 5.3. Meyve çekirdeği ile ilgili bazı özellikler

Örnek Grubu	ÇG		ÇU		ÇK		ÇA	DÇS	
	Ort.	DN	Ort.	DN	Ort.	DN	Ort.	Ort.	DN
Kürtül	5,36 (±0,57)	A	8,32 (±0,59)	A	2,84 (±0,27)	B	0,077	1,65 (±0,71)	B
Ilıca	5,13 (±0,47)	A	7,83 (±0,58)	B	3,21 (±0,35)	A	0,067	2,47 (±1,14)	A
Kadirli	4,60 (±0,42)	B	6,47 (±0,59)	C	2,68 (±0,35)	B	0,047	0,87 (±0,78)	C
G.Ort.	5,03 (±0,39)		7,54 (±0,96)		2,91 (±0,27)		0,064 (±0,02)	1,66 (±0,80)	

ÇG= Çekirdek genişliği (mm); ÇU= Çekirdek uzunluğu (mm); ÇK= Çekirdek kalınlığı (mm); ÇA= Çekirdek ağırlığı (g); DÇS= Dolgun çekirdek sayısı (adet/meyve); DN= Duncan analizi; Parantez içindeki değerler standart sapmadır

5.1.3.1. Çekirdek genişliğine ait sonuçların irdelenmesi

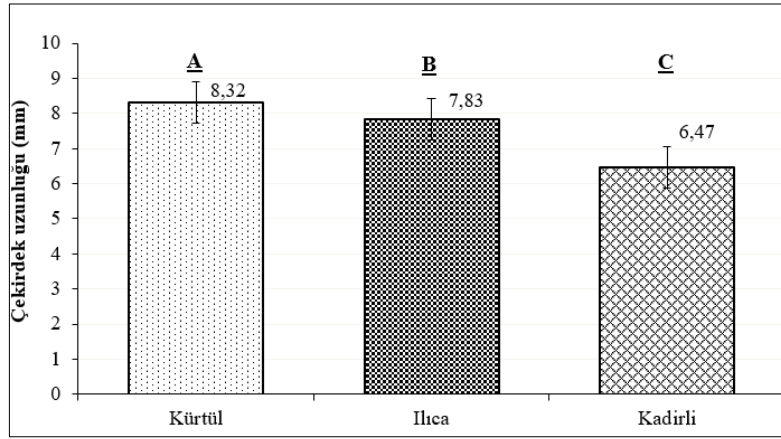
Farklı yerlerden alınan geyik elmalarının çekirdek genişliklerine ait değerler Çizelge 4.1., 5.3 ve Şekil 5.10'da verilmiştir. Bu ortalamalara, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova analiz sonucuna göre örnek grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ($p=0,000$). Yapılan Duncan testine göre Kürtül (5,36 mm) ile Ilıca (5,13 mm) örnekleri çekirdek genişliği bakımından aynı kategoride yer almış ve Kadirli örneklerinden (4,60 mm) daha geniş bir değere sahip olmuştur.



Şekil 5.10. Geyik elmalarının çekirdek genişlikleri

5.1.3.2. Çekirdek uzunluğuna ait sonuçların irdelenmesi

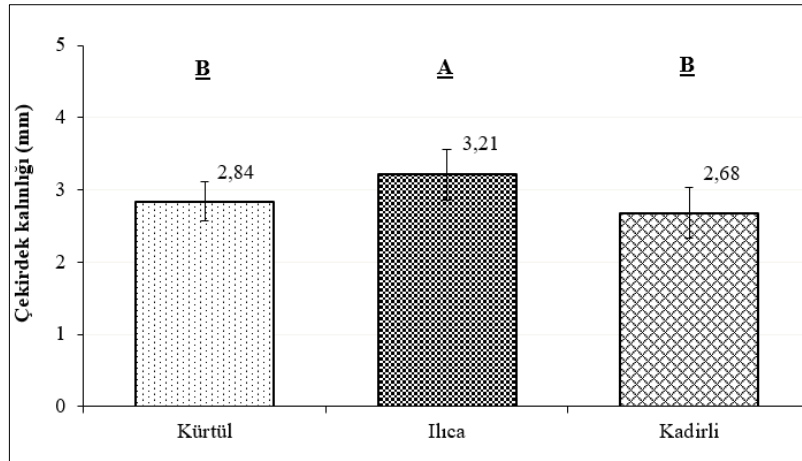
Çalışma kapsamında elde edilen çekirdek uzunluk değerlerine %95 güven aralığında uygulanan basit varyans analizi sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Duncan test analizine göre en uzun çekirdek uzunluğu Kürtül (8,32 mm) örneklerinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Ilıca (7,83 mm) ve Kadirli (6,47 mm) örnekleri takip etmiştir.



Şekil 5.11. Geyik elmalarının çekirdek uzunlukları

5.1.3.3. Çekirdek kalınlığına ait sonuçların irdelenmesi

Tez kapsamında elde edilen geyik elmalarının çekirdek kalınlık değerleri Çizelge 4.1, 5.3 ve Şekil 5.12’de verilmiştir. Bu değerlere, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Uygulanan Duncan test analizine göre çekirdek kalınlığı en fazla Ilıca’dan alınan geyik elmalarında (3,21 mm) tespit edilmiştir. Bunu daha sonra istatistiksel olarak aynı kategoride yer alan Kürtül (2,84 mm) ile Kadirli (2,68 mm) örnekleri takip etmiştir.

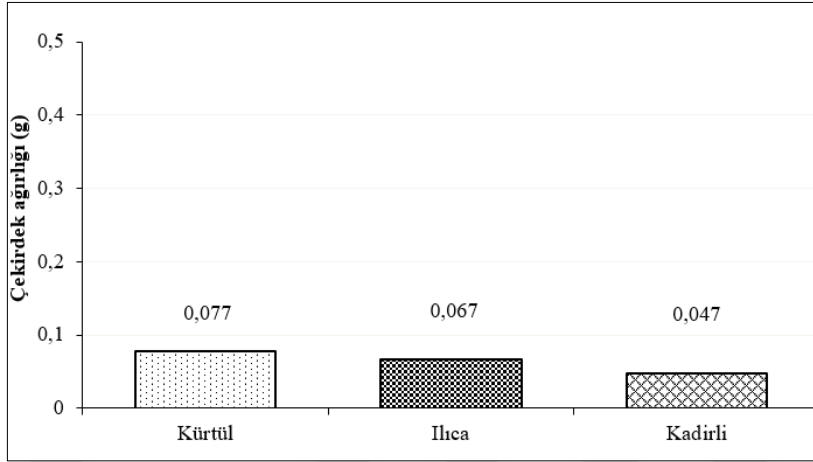


Şekil 5.12. Geyik elmalarının çekirdek kalınlıkları

5.1.3.4. Çekirdek ağırlığına ait sonuçların irdelenmesi

Farklı yerlerden alınan geyik elmalarının, çekirdek ağırlık değerleri Çizelge 4.1, 5.3 ve Şekil 5.13’de verilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere birim çekirdek ağırlığı büyükten

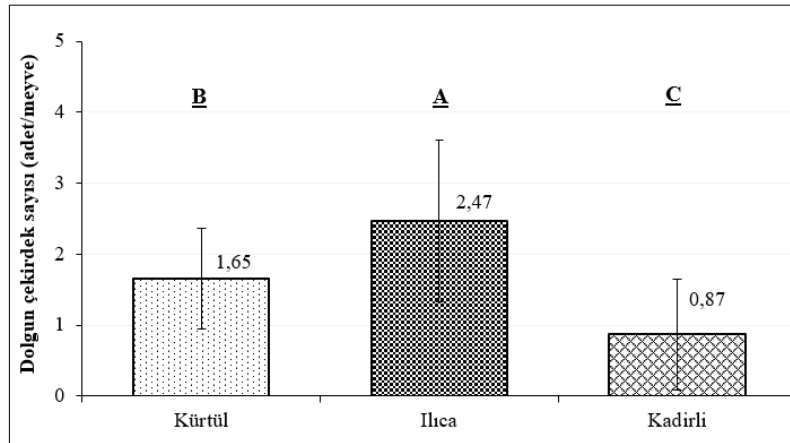
küçüğe doğru sıralandığında ilk sırayı Kürtül (0,077 g) örnekleri almaktadır. Bunu daha sonra Ilıca (0,067 g) ve Kadirli (0,047 g) takip etmektedir.



Şekil 5.13. Geyik elmalarının çekirdek ağırlıkları

5.1.3.5. Dolgun çekirdek sayısına ait sonuçların irdelenmesi

Çalışma kapsamında elde edilen elmaların dolgun çekirdek sayısı değerlerine %95 güven aralığında uygulanan basit varyans analizi sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Duncan test analizine göre dolgun çekirdek sayısı Ilıca örneklerinde (2,47 adet/meyve) en yüksek bulunmuştur. Bunu daha sonra 1,65 adet/meyve ile Kürtül ve 0,87 adet/meyve ile Kadirli örnekleri takip etmiştir.



Şekil 5.14. Geyik elmalarının dolgun çekirdek sayısı

5.2. Geyik Elmalarının Kimyasal Özelliklerine Ait Sonuçların İrdelenmesi

Geyik elmalarının kimyasal özelliklerinden toplam kuru madde, suda çözünür kuru madde, pH, toplam asitlik, protein, yağ miktarı, kül miktarı ve bazı mineral maddeler

belirlenmiştir. Bu özelliklere ait ortalamalar, standart sapmalar ve Duncan analiz sonuçları ise Çizelge 4.3 ve 5.4’de verilmiştir. Bu özelliklere ait irdelemeler aşağıda alt başlıklar halinde ele alınmıştır.

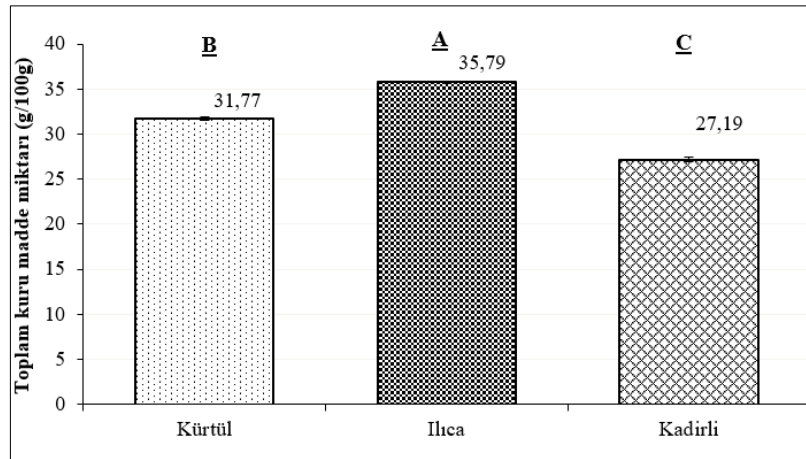
Çizelge 5.4 Geyik elmalarının bazı kimyasal özellikleri

Kimyasal Özellik	Kürtül		Ilıca		Kadirli		G. Ort.
	Ort.	DN	Ort.	DN	Ort.	DN	
% Toplam kuru madde miktarı (g/100g)	31,77 (±0,18)	B	35,79 (±0,12)	A	27,19 (±0,20)	C	31,58 (±4,30)
Suda çözünür kuru madde (%)	27,00 (±0,10)	B	30,90 (±0,06)	A	22,30 (±0,06)	C	26,73 (±4,31)
pH	3,34 (±0,02)	B	3,13 (±0,02)	C	3,42 (±0,01)	A	3,30 (±0,15)
Toplam asitlik (%)	2,19 (±0,08)	B	4,19 (±0,00)	A	1,93 (±0,08)	C	2,77 (±1,24)
Protein (%)	2,10		1,41		1,90		1,80 (±0,36)
Yağ miktarı (%)	0,33 (±0,06)	C	2,57 (±0,01)	A	1,11 (±0,08)	B	1,34 (±1,14)
Kül miktarı (%)	2,57 (0,02)	A	2,35 (0,08)	B	2,53 (0,08)	A	2,48 (0,12)

Parantez içindeki değerler standart sapmadır; DN= Duncan analizi

5.2.1. Toplam kuru madde miktarına ait sonuçların irdelenmesi

Tez kapsamında elde edilen geyik elmalarının toplam kuru madde değerleri Çizelge 4.3, 5.4 ve Şekil 5.15’de verilmiştir. Bu değerlere, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur (p=0,000). Uygulanan Duncan test analizine göre en yüksek toplam kuru madde miktarı 35,79 g/100g ile Ilıca örneklerinde tespit edilmiştir. Bunu 31,77 g/100g Kürtül ve 27,19 g/100g ile Kadirli örnekleri takip etmiştir.

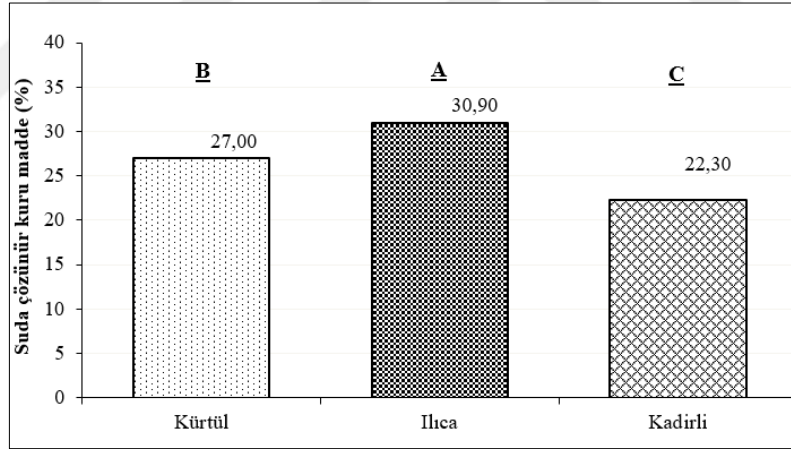


Şekil 5.15. Geyik elmalarının toplam kuru madde miktarı

Kültür elmalarında bu değer %11,63-21,31 (Campeanu vd., 2009) ve Çek Cumhuriyeti'ndeki yerel elmalarında %14,07-19,20 aralığında tespit edilmiştir (Rop vd., 2009).

5.2.2. Suda çözünür kuru madde (briks) sonuçlarının irdelenmesi

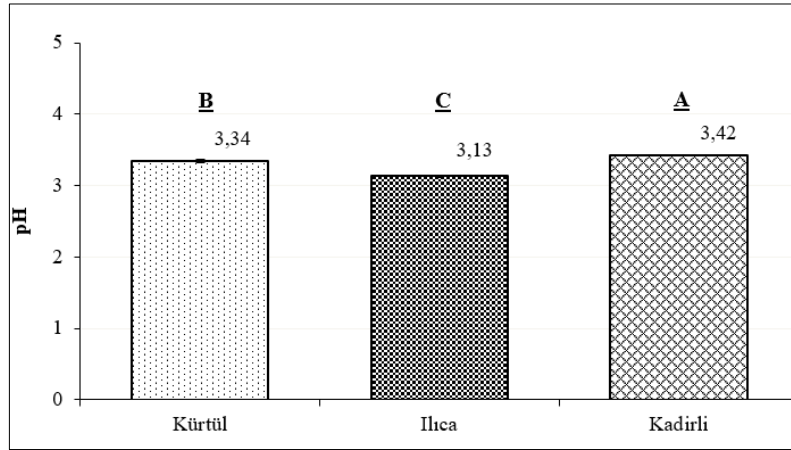
Farklı yerlerden alınan geyik elmalarının, suda çözünür kuru madde değerleri Çizelge 4.3, 5.4 ve Şekil 5.16'da verilmiştir. Bu ortalamalara, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova analiz sonucuna göre örnek grupları arasında fark bulunmuştur ($p=0,000$). Yapılan Duncan testine göre çözünür kuru madde miktarı %30,90 değeri ile Ilica örneklerinde yüksek bulunmuştur. Bunu %27,00 ile Kürtül ve %22,30 ile Kadirli örnekleri takip etmiştir. Bu değer Bayburt (Türkiye) ilinde doğal yetişen yabani-ekşi elmalarında (*Malus sylvestris* Müller) %13,35 (Güldemir, 2016), Belucistan (Pakistan)'da yetişenlerde ise %12,2 (Aziz vd., 2013), kültür elmalarında ise %11,00-15,50 (Campeanu vd.,2009), Çek Cumhuriyetindeki yerel elmalarında %12,36-17,43 (Rop vd., 2009) olduğu bildirilmiştir.



Şekil 5.16. Geyik elmalarının suda çözünür kuru madde miktarı

5.2.3. pH sonuçlarının irdelenmesi

Çalışma kapsamında elde edilen pH değerlerine %95 güven aralığında uygulanan basit varyans analizi sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Duncan test analizine en ekşi elmalar pH 3,13 değeri ile Ilica'dan alınan örneklerde tespit edilmiştir. Bunu pH 3,34 ile Kürtül ve pH 3,42 ile Kadirli'den alınan geyik elmaları izlemiştir.



Şekil 5.17. Geyik elmalarının pH değerleri

Meyvelerde asitlik oranı arttıkça meyve tadı, tatlıdan ekşiye doğru değişmektedir. Asitlik arttıkça mikroorganizmaların dayanıklılıkları azalmaktadır. Bu elma türleri asitli olduğundan kışa da dayanıklıdır (Güldemir, 2016).

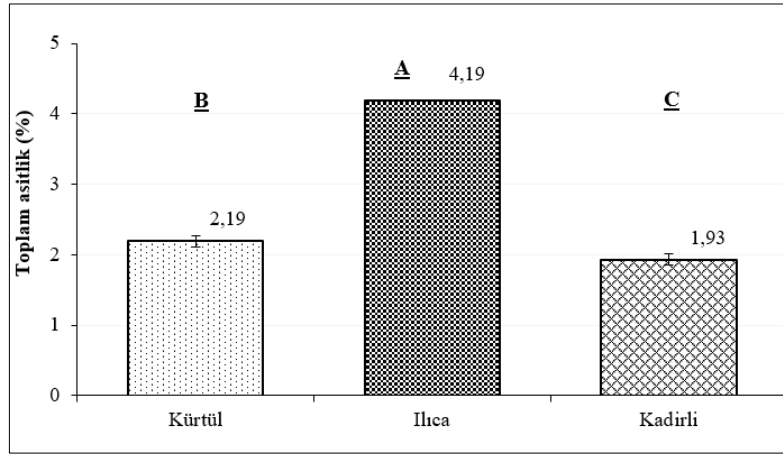
Elmanın pH değerinin 3,2-3,5 arasında değişim gösterdiğini bildirilmiştir (Cemeroğlu,1982). Çalışma kapsamında bulduğumuz değerler bu aralık arasında yer aldığı görülmektedir.

Bayburt (Türkiye) ilinde doğal yetişen yabani-ekşi elmaların (*Malus sylvestris* Müller) pH değerinin 2,8-3,31 arasında olduğu bildirilmiştir (Güldemir, 2016).

5.2.4. Toplam asitlik sonuçlarının irdelenmesi

Tez kapsamında elde edilen toplam asit değerleri Çizelge 4.3, 5.4 ve Şekil 5.18’de verilmiştir. Bu değerlere, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Uygulanan Duncan test analizine göre en yüksek toplam asitlik değeri %4,19 ile Ilıca örneklerinde bulunmuştur. Bunu %2,19 ile Kürtül ve %1,93 ile Kadirli örnekleri takip etmiştir.

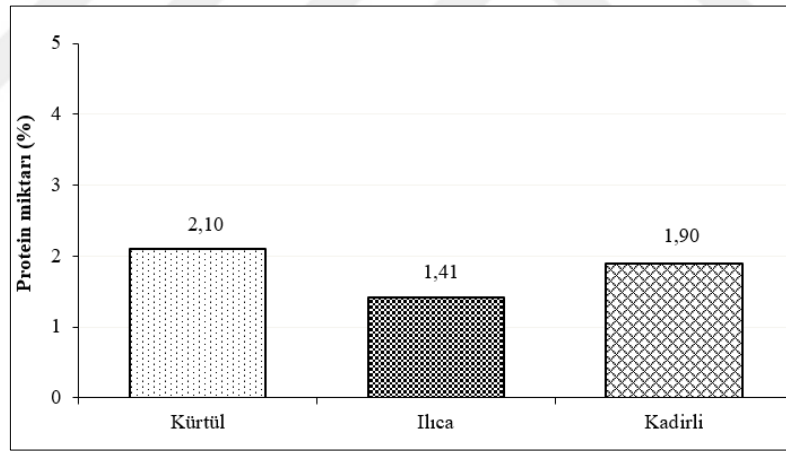
Toplam asitlik değeri, Bayburt (Türkiye) ilinde doğal yetişen yabani-ekşi elmalarında (*Malus sylvestris* Müller) %2,95 (Güldemir, 2016), kültür elmalarında %0,127-0,345 (Campeanu vd., 2009), Çek Cumhuriyetindeki yerel elmalarında 0,7-0,90 (Rop vd., 2009) arasında olduğu bildirilmiştir.



Şekil 5.18. Geyik elmalarının toplam asitlik değerleri

5.2.5. Protein miktar sonuçlarının irdelenmesi

Farklı yerlerden alınan geyik elmalarının, protein değerleri Çizelge 4.3, 5.4 ve Şekil 5.19’da verilmiştir. En yüksek protein değeri %2,10 ile Kürtül örneklerinde belirlenmiştir. Bu değer Ilıca’dan alınan geyik elmalarında %1,41 ve Kadirli örneklerinde ise %1,90 olarak tespit edilmiştir.



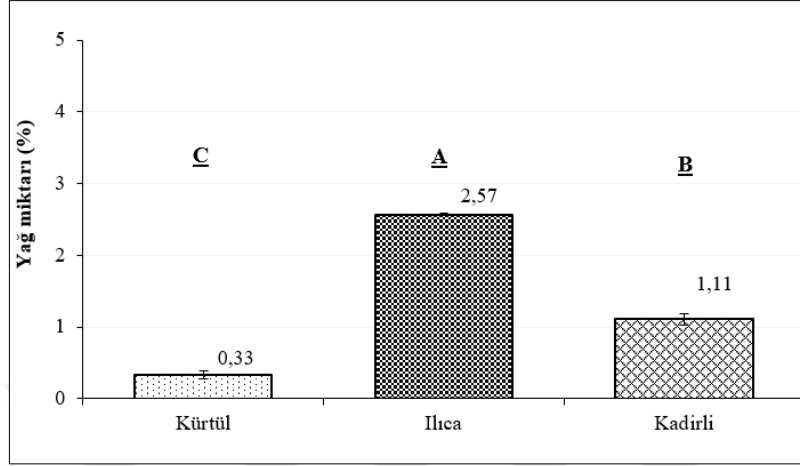
Şekil 5.19. Geyik elmalarının protein değerleri

Bu değer Belucistan (Pakistan)’da yetişen yaban elmalarında (*Malus sylvestris*) %0,2 (Aziz vd., 2013) ve çeşitli kültür elmalarında %2,21-5,22 (Campeanu vd., 2009)’dir.

5.2.6. Yağ miktarı sonuçlarının irdelenmesi

Çalışma kapsamında elde edilen geyik elmalarının yağ değerlerine %95 güven aralığında uygulanan basit varyans analizi sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Şekil 5.20’de görüldüğü üzere Duncan

test analizine göre en yüksek yağ içeriği tam kuru elma ağırlığına oranla Ilıca örneklerinde (%2,57) tespit edilmiştir. Bu değer Kürtül geyik elmalarında %0,33 ve Kadirli örneklerinde ise %1,11'dir.

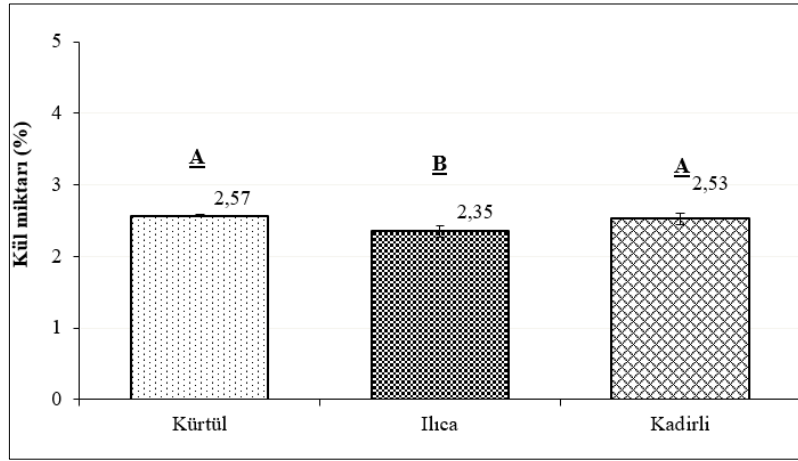


Şekil 5.20. Geyik elmalarının yağ miktarı

Belucistan (Pakistan)'da yetişen yaban elmalarının (*Malus sylvestris*) yağ oranının % 0,18 olduğu bildirilmiştir (Aziz vd., 2013). Bu değer bulduğumuz değerlerden oldukça düşüktür.

5.2.7. Kül miktarı sonuçlarının irdelenmesi

Tez kapsamında elde edilen kül değerleri Çizelge 4.3, 5.4 ve Şekil 5.21'de verilmiştir. Bu değerlere, %95 güven aralığında uygulanan One-Way Anova sonuçlarına göre elma grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur ($p=0,000$). Uygulanan Duncan test analizine göre en yüksek kül miktarı aynı kategoride yer alan Kürtül (%2,57) ve Kadirli (%2,53) örneklerinde belirlenmiştir.



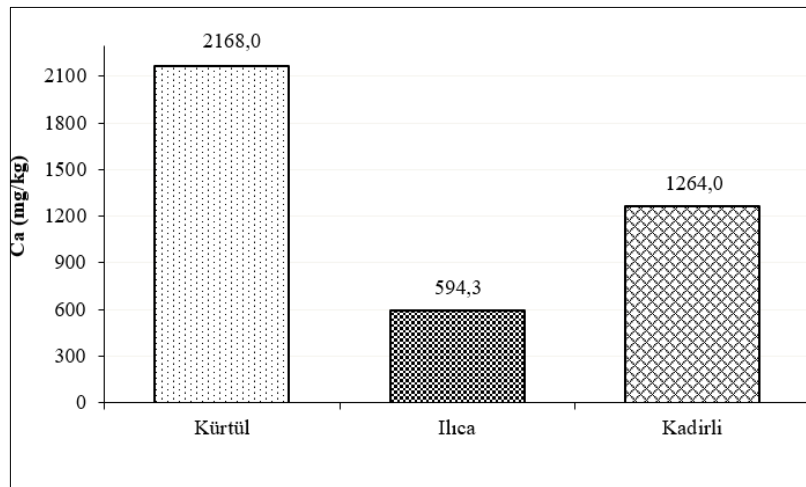
Şekil 5.21. Geyik elmalarının kül miktarı

Belucistan (Pakistan)'da yetişen yaban elmalarının (*Malus sylvestris*) kül miktarı % 1 olduğu bildirilmiştir (Aziz vd., 2013). Campeanu ve arkadaşları (2009) farklı elma türleriyle yaptıkları çalışmada kül miktarını %1,81-2,77 aralığında tespit etmiştir.

5.2.8. Mineral madde içeriğine ait sonuçların irdelenmesi

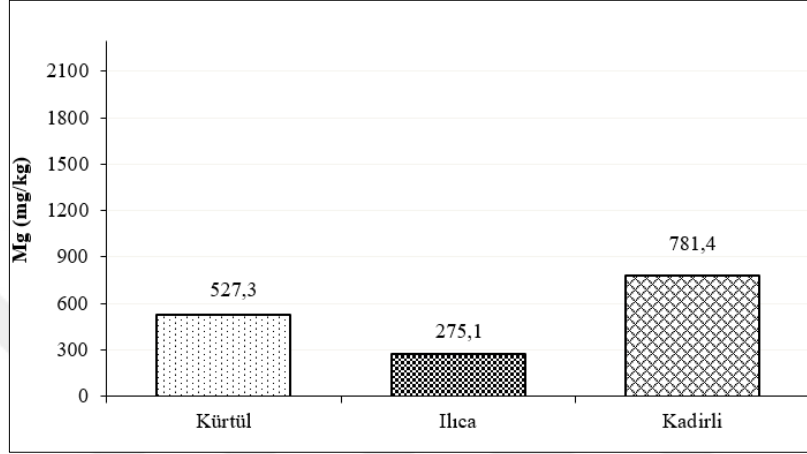
Farklı yerlerden alınan geyik elmalarının, mineral madde içerikleri Çizelge 4.3, Şekil 5.22, 5.23, 5.24, 5.25 ve 5.26'da verilmiştir. Şekil 5.22'de görüldüğü üzere en yüksek Ca içeriği Kürtül (2168,0 mg/kg) örneklerinde tespit edilmiştir. Bunu Kadirli (1264,0 mg/kg) ve Ilıca (594,3 mg/kg) takip etmiştir.

Ca miktarı, Belucistan (Pakistan)'da yetişen yaban elmalarında (*Malus sylvestris*) 1980 mg/kg (Aziz vd., 2013), Golden elmalarında 200-500 mg/kg, starking elmalarında 100-400 mg/kg (Mordoğan ve Ergun, 2001) bulunmuştur.



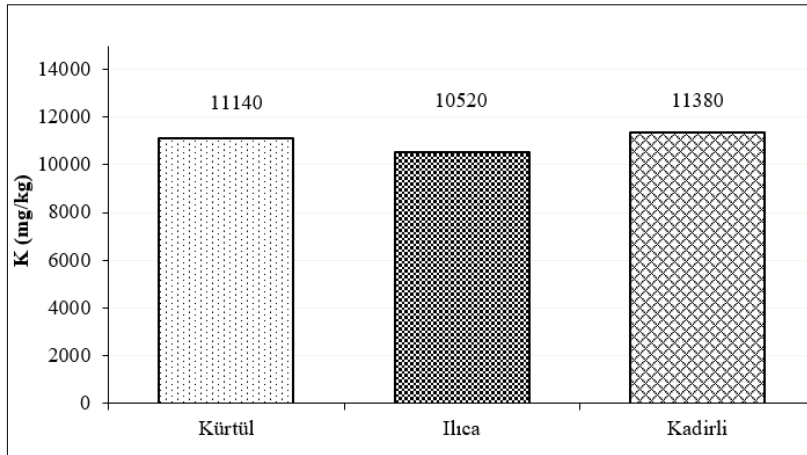
Şekil 5.22. Geyik elmalarının Ca miktarları

Geyik elmalarının Mg içerikleri Şekil 5.23’de görülmektedir. Şekilde görüldüğü üzere en yüksek Mg içeriği Kadirli (781,4 mg/kg) daha sonra Kürtül (527,3 mg/kg) ve Ilıca (275,1 mg/kg) örneklerinde tespit edilmiştir. Bu değer Belucistan (Pakistan)’da yetişen yaban elmalarında (*Malus sylvestris*) 78 mg/kg (Aziz vd., 2013), Golden elmalarında 174-853 mg/kg, starking elmalarında 245-537 mg/kg (Mordoğan ve Ergun, 2001) olarak bulunmuştur.



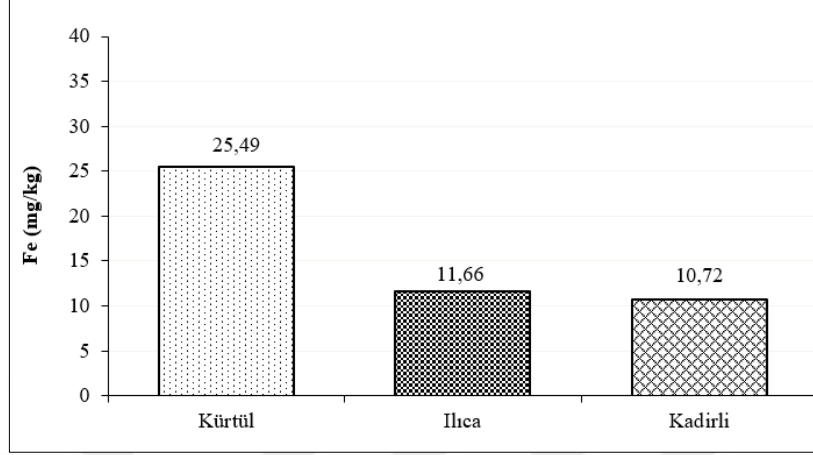
Şekil 5.23. Geyik elmalarının Mg miktarı

Şekil 5.24’de geyik elmalarının K içeriği verilmiştir. Grafiğe göre en yüksek K içeriği 11380 mg/kg değeri ile Kadirli örneklerinde tespit edilmiştir. Yaban elmalarında bu değer (*Malus sylvestris*) 21300 mg/kg (Aziz vd., 2013), Golden elmalarında 5000-9400 mg/kg ve Starking elmalarında 6600-10000 mg/kg (Mordoğan ve Ergun, 2001) bulunmuştur.



Şekil 5.24. Geyik elmalarının K miktarı

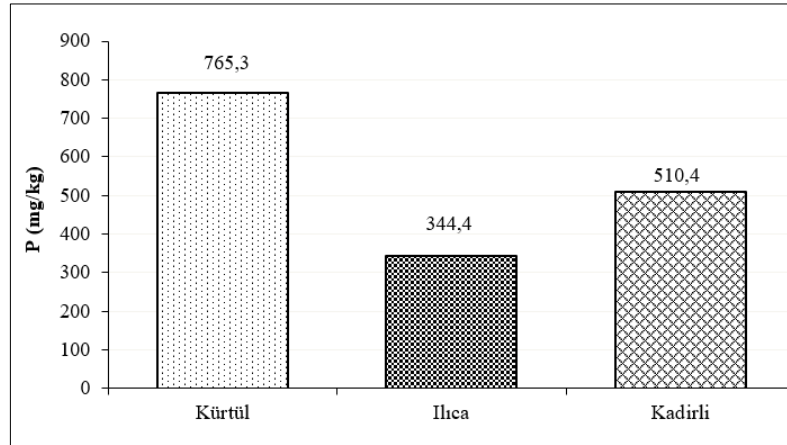
Geyik elmalarının Fe içeriği Şekil 5.25’de görüldüğü üzere en yüksek Kürtül (25,49 mg/kg) örneklerinde daha sonra Ilıca (11,66 mg/kg) ve Kadirli 10,72 mg/kg elmalarında tespit edilmiştir.



Şekil 5.25. Geyik elmalarının Fe miktarı

Belucistan (Pakistan)’da yetişen yaban elmalarının (*Malus sylvestris*) Fe miktarı 40 mg/kg (Aziz vd., 2013), Golden elmalarında 10-19 mg/kg ve Starking elmalarında 7-72 mg/kg (Mordoğan ve Ergun, 2001) tespit edilmiştir.

Şekil 5.26’da verilen P sonuçlarından görüldüğü üzere en yüksek değer 765,3 mg/kg ile Kürtül örneklerinde tespit edilmiştir. Bunu daha sonra Kadirli (510,4 mg/kg) ve Ilıca (344,4 mg/kg) geyik elmaları takip etmiştir.



Şekil 5.26. Geyik elmalarının P miktarı

P miktarı yaban elmalarında (*Malus sylvestris*) 161 mg/kg (Aziz vd., 2013), Golden elmalarında 366-750 mg/kg ve Starking elmalarında 292-960 mg/kg (Mordoğan ve Ergun, 2001) bulunmuştur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tez kapsamında 2017 yılının Ekim ayında Kürtül (K.Maraş), Ilıca (K.Maraş) ve Kadirli/Karakütük (Osmaniye)'den toplanan doğal geyik elmalarının [Malus trilobata (Poir.)], fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Buna göre meyve boyu 22,36-25,99 mm, meyve genişliği 25,27-27,74 mm, meyve sap uzunluğu 33,66-42,69 mm, meyve ağırlığı 9,10-12,50 g, meyve hacmi 8,29-12,67 cm³, meyve yoğunluğu 0,94-1,10 g/cm³ şekil indeksi 0,89-0,94, chroma değeri meyve kabuğunda 31,25-40,57 ve meyve etinde 34,93-42,27, hu değeri meyve kabuğunda 89,15-95,80 ve meyve etinde 89,42-95,14, çekirdek genişliği 4,60-5,36 mm, çekirdek uzunluğu 6,47-8,32, çekirdek kalınlığı 2,68-3,21 mm, birim çekirdek ağırlığı 0,047-0,077 g, dolgun çekirdek sayısı 0,87-2,47 adet/meyve olarak bulunmuştur.

Kimyasal özellikleri bakımından toplam kuru madde miktarı 27,19-35,79 g/100g, suda çözümlü kuru madde miktarı %22,30-30,90, pH değeri 3,13-3,42, toplam asit değeri %1,93-4,19, protein miktarı % 1,41-2,10, yağ oranı %0,33-2,57, kül miktarı %2,35-2,57, Ca 594,3-2168 mg/kg, Mg 275,1-781,4 mg/kg, K 10520-11380 mg/kg, Fe 10,72-25,49 mg/kg ve P 344,4-765,3 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Kürtül mevkisinden alınan geyik elmaları en yüksek meyve boyu (25,99 mm), çekirdek uzunluğu (8,32 mm), çekirdek ağırlığı (0,077g), Ca (2168 mg/kg), Fe (25,49 mg/kg) ve P (765,3 mg/kg) miktarına sahipken; Kadirli'den temin edilen örnekler en yüksek meyve sap uzunluğu (42,69 mm), meyve yoğunluğu (1,10 g/cm³), Mg (527,96 mg/kg) ve K (11013,33 mg/kg) içeriğine sahip olmuştur. Buna karşın Ilıca'dan hasat edilen geyik elmaları en yüksek toplam kuru madde (35,79 g/100g), pH (3,13), toplam asit miktarı (%4,19) ve yağ (%2,57) içeriğine sahiptir.

Meyve genişliği, meyve ağırlığı, meyve hacmi ve çekirdek genişliği istatistiksel olarak en fazla Kürtül ve Ilıca örneklerinde tespit edilmiştir. Ilıca ve Kadirli'ye ait geyik elmalarının, kabuk rengi daha canlı olup hem meyve kabuğu ve hem de et rengi yeşil-sarı aralığında yer almaktadır.

Nadir bir orman ağacı olan Malus trilobata (Poir.)'nın meyveleri kimyasal ve mineral özellikler bakımından önemli oranda bileşenler içermektedir. Bu nedenle bu türün

ülkemizde daha fazla tanıtımının yapılması, yaygınlaştırılması, mevcut kaynaklarının korunmasına yönelik çalışmalar yapılmalı ve sürdürülmelidir.



KAYNAKLAR

- Aksoy, A., Çelik, J., Tunay, H., 2016. Gazipaşa (Antalya) İlçe Pazarında Satılan ve Halk Tarafından Kullanılan Bazı Bitkiler ve Kullanım Amaçları, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 9(2): 55-60. ISSN: 1308-3961, E-ISSN: 1308-0261
- Aladı, H.İ., Satıl, F., Selvi, S., 2019. Wild Fruits Sold in The Public Bazaars of Edremit Gulf (Balıkesir) and Their Medicinal Uses, *Biological Diversity and Conservation*, 12(1), 89-99. <http://dx.doi.org/10.5505/biodicon.2019.25733>
- Anonim, 2007a. Gıdalarda Nem Ve Toplam Kuru Madde Tayini, MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Gıda Teknolojisi, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 33 sayfa, Ankara.
- Anonim, 2007b. Gıdalarda Yağ Tayini, MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Gıda Teknolojisi, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 37 sayfa, Ankara.
- Anonim, 1968a. Determination of Soluble Solids. IFJU Analyses No: 8. 21 S.
- Anonim, 1968b. Determination of Titratable Acid. IFJU Analyses. No:3, 4p.
- AOAC, 1984. Official Methods of Analysis, 14th edn. Arlington, VA: AOAC.
- AOAC, 2002. Official Methods of Analysis 17th Ed., The Association of Official Analytical Chemists, Editor; William Horwitz.
- Ay, Z., 2011. Kısıtlı Sulama ve Yarı Islatmalı Sulama Uygulamalarının M9 Anaçlı Starking Delicious Elma Çeşidinde Verim ve Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 87s, Isparta.
- Ayas, F., Vuran, F.A., Yuksel, K., Çınar, O., Tugrul Ay, S., Karabak, S., 2017. The Antioxidant Capacities and Consumption Per Capita of Edible Wild Species and Local Varieties Collected from Turkey within the GEF-Funded Biodiversity for Food and Nutrition (BFN) Project. *Anadolu J. of AARI*, 27(2), 46-53.
- Aziz, M., Anwar, M., Uddin, Z., Amanat, H., Ayub, H., Jadoon, S., 2013. Nutrition Comparison Between Genus of Apple (*Malus sylvestris* and *Malus domestica*) to Show Which Cultivar is Best for the Province of Balochistan. *Journal of Asian Scientific Research*, 3(4): 417-424.
- Balík, J., Rop, O., Mlček, J., Híc, P., Horák, M., Řezníček, V., 2012. Assessment of Nutritional Parameters of Native Apple Cultivars as New Gene Sources. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, Vol LX, Number 5.
- Başlar, M., 2011. Ultrases, Fotosonikasyon ve Vurgulu Elektriksel Alan İşlemlerinin Elma Suyunun Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 113s., Erzurum.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil Tarih Yüksek Kurumu. Türk Dil Kurumu Yayınları, 1994, Ankara
- Browicz, K., Karaca, H., 1993. *Eriolobus trilobatus* (Poiret) Roemer in Turkey. The Karaca Arboretum Magazine, Vol:2(4):79-86.
- Browicz, K., 1982. Chorology of Trees and Shrubs in South-West Asia and Adjacent Regions, V:1, Poznan, p.48.
- Bulut, D.A., Senkardes, I., Tuzlacı, E., 2016. An Ethnopharmacological Analysis of Rosaceae Taxa in Turkey. The 2016 WEI International Academic Conference Proceedings, 44-51, Boston, USA

- Campeanu, G., Neata, G.i Darjanschi, G., 2009. Chemical Composition of the Fruits of Several Apple Cultivars Growth as Biological Crop. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 37 (2), 161-164.
- Cemeroğlu, B., 1982. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Teknik Basım Sanayi Matbaası, Ankara.
- Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., 2001. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 25, Ankara.
- Çınar, N., Göktürk, R.S., İşcan, İ., 2015. Geyik Elması (*Eriolobus trilobatus* M. Roem.) Üzerine Etnobotanik Bir Araştırma: Antalya İli Örneği. II. Ulusal Botanik Kongresi, 25-28 Ağustos 2015. 121p.
- Çorumlu, M.S., 2010. Çorum ili İskilip İlçesinde Yetiştirilen Bazı Yerel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 91s, Ordu.
- Demircan, H., Sagdic, O., Us, A.A., Kayacan, S., Ozkan, K., Oral, R.A., Sarioglu, K., 2018. Determination of Some Pomological and Physicochemical Properties of Deer Apple Fruits (*Malus Trilobata* V *Eriolobus Trilobatus*) Grown in Mediterranean Region. Int. Conference on Raw Materials to Processed Foods, 11-13 April 2018, Antalya-Turkey.
- Duran, O., 2013. Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Elma Çeşitlerinde Aromatik Maddelerin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 52 s., Çanakkale.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., Sönmez, S., 2013. Balıkesir'in Ağaçları ve Çalıkları, Balıkesir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları No.7, 350 sayfa, ISBN: 978-605-62253-5-2.
- Gezer, E., 2012. Golden ve Starking Elma Çeşitlerinde Elde Edilen Şıraların Aroma Bileşiklerinde Bazı Teknolojik İşlemlerin Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 83s., Erzurum.
- Güldemir, K., 2016. Bayburt İlinde Doğal Olarak Bulunan Yabani-Ekşi Elma (*Malus sylvestris* Miller)'nın Farklı Yöntemlerle Kurutularak Antioksidan ve Fenolik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi, Bayburt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bayburt, 132 sayfa.
- Güleryüz, M., Ülkümen, L., 1972. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Z. Dergisi, 3/3, s: 65-92, Erzurum.
- Gültekin, H.C., 2011. *Eriolobus triobatus* (Pair) Roeme. Orman ve Av Dergisi, Mart-Nisan (2): 36-39.
- Gültekin, H.C., Yücedağ, C., Çalışkan, S., 2007. At elması (*Eriolobus trilobatus* (Poiret) Roemer.) Tohumu Üzerine Bazı Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 57 (1), 31-44.
- James, C.S., 1995. Analytical Chemistry of Foods. Publisher Blackie Academic and Professional, 176, London.
- Karaçalı, İ., 2004. Bahçe Ürünlerini Muhafazası ve Pazara Hazırlanması. Ege Üniv. Zir. Fak.Yayınları No.: 494. 444 s.
- Karşı, T., 2016. Erzurum'da Yetiştirilen Bazı Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek

- Lisans Tezi, 46s, Erzurum.
- Kaynar P, Kavaklı A, Cesaretli Y, Irmak H., 2014. Özel Tıbbi Amaçlı Diyet Gıdaların Besin Ögesi İçerikleri Yönünden İncelenmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 71(1):9-18. DOI ID: 10.5505/TurkHijyen.2014.93899
- Kaynaş, K., 1987. Doğu Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Elma Çeşitlerinin Depolanma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Doktora Tezi, 226s, Yalova.
- Kocabaş, Y.Z., Gedik, O., 2016. Kahramanmaraş İl Merkezi Semt Pazarlarında Satılan Bitkiler Hakkında Etnobotanik Araştırmalar, Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Derg., 6(4):41-50.
- Koçan, D., 2011. Gıda Analizleri ve Kalite Kontrol I. Laboratuvar Ders Notları, Aksaray Üniversitesi.
- Korakis, G., Poirazidis, K., Papamattheakis, N., Papageorgiou, A., 2006. New Localities of the Vulnerable Species *Eriolobus trilobatus* (Rosaceae) in Northeastern Greece., In: Proceedings of IV BBC, Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation, Sofia 2006, 422-426.
- Küçük, M., H. Ülgen, Finkral, A., 2008. Orman Biyolojik Çeşitliliğinin Fazla Bilinmeyen Yönlere. Ülgen ve Zeydanlı (Ed.) Orman ve Biyolojik Çeşitlilik, s.53-96, Doğa Koruma Merkezi (DKM), Ankara.
- Mordoğan, N., Ergun, S., 2001. Elma Meyvesinin Organik Asit İçerikleri ile Bitki Besin Elementleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 38 (2-3):111-118.
- Özdemir, M., 2001. Mathematical analysis of color changes and chemical parameters of roasted hazelnuts. Ph.D. thesis. Istanbul Technical University, 161 pp.
- Richard, G., Pierre, S.T., 1992. The Development of Native Fruit Species as Horticulture Crops in Saskatchewan. HortScience, 27(8):866.
- Rop, O., Jurikova, T., Sochor, J., Mlcek, J., Kramarova, D., 2011. Antioxidant Capacity, Scavenging Radical Activity and Selected Chemical Composition of Native Apple Cultivars from Central Europe. Journal of Food Quality 34, 187-194. doi:10.1111/j.1745-4557.2011.00387.x
- Rop, O., Kramářová, D., Uríková, T., Janík, M., Hoza, I., Mlček, J., Valášek, P., 2009. Chemical Characteristics of Fruit in Selected Local Apple Varieties. Acta fytotechnica et zootechnica – Mimoriadne číslo, 573-579.
- Rupasinghe, H.P.V., Jayasankar, S., Lay, W., 2006. Variation in Total Phenolics and Antioxidant Capacity among European Plum Genotypes. Scientia Horticulturac 108, 243-246.
- Sadler, G.D., Murphy, P.A., 1998. pH and Titratable Acidity. In Food Analysis (2nd Edition) Books, p: 99-117. Aspen Publishers, Inc., Maryland.
- Sattout, E., Houry, D.L., Choueiter, D., 2012. Towards the Establishment of a Natural Park in Eastern Mediterranean Forests in Mount Makmel: Botanical Assessment and Communities Participation Practices, Int. Journal of Mediterranean Ecology, Ecologia mediterranea, Vol.38(2), 81-95.
- Tashev, A., Petkova, K., 2006. Fruit and Seed Morphological Peculiarities of the Critically Threatened *Eriolobus trilobatus* (Rosaceae). Plant, Fungal and Habitat Diversity Investigation and Conservation, Proceedings of IV Balkan Botanical Congress, Sofia 20-26 June 2006, 55-58.
- Türkmen, N., Kırıcı, S., Özgüven, M., İnan, M., Kaya, D.A., 2004. An Investigation of Dye Plants and their Colourant Substances in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. Botanical Journal of the Linnean Society, 146:71-77.

- URL 1. <http://www.thesophiaporter.com/blog/2015/5/4/the-nitty-gritty-of-makeup-lighting>, Erişim tarihi 08.11.2017
- Yaltrık, F. 1966. Türkiye Florası İçin Yeni Bir Tespit: *Sorbus trilobata* Labill., İ.Ü. Orman Fak. Derg. Seri A (16): 156-159.
- Yılmaz, M., Ok, T., 2012. Geyik Elması (*Malus trilobata* C.K. Schneid.)'nın Bazı Biyolojik, Ekolojik ve Etnobotanik Özellikleri. KSÜ Doğa Bil. Der., Özel Sayı,156-160.
- Yılmaz, M., Yüksel, M.C., 2014a. Mersin Yöresindeki Geyik Elması (*Malus trilobata* C.K. Schneid) Gen Kaynakları, III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu 8-10 Mayıs 2014, Kahramanmaraş, Proceedings Book 114-125.
- Yılmaz, M., Yüksel, M.C., 2014b. The Gene Resources and Conservation of Deer Apple (*Malus trilobata* C.K. Schneid) in the Mersin Region, The Third International Symposium on the Biology of Rare and Endemic Plant Species (BIORARE-2014) April 19-23 2014, Antalya, Turkey, pp.103.
- Yılmaz, M., Yüksel, M.C., 2016. Geyik Elması (*Malus trilobata* C.K. Schneid.)'nın Etnobotanik Özellikleri ve Fidan Üretimi" El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi, 3(1); 1-8.
- Yüksel, M.C., 2013. Mersin Yöresindeki Geyik Elması (*Malus trilobata* C.K. Schneid.) Gen Kaynakları Üzerine Araştırmalar, Fen Bilimleri Enstitüsü, KSÜ, Yüksek Lisans Tezi, 45s, Kahramanmaraş, Türkiye.
- Zahreddine, H.G., 2005. The Domestication of Lebanese Native Tree Species. Dissertation, Graduate School of The Ohio State University, 226p.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Büşra AK
Uyruğu : T.C
Doğum tarihi ve yeri : 19.02.1991 / Kahramanmaraş
Medeni hali : Evli
e-posta : ede_busra@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	KSÜ, Orman Endüstri Bölümü	2014
Lise	İbrahim Çalık Lisesi	2008

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınları

Odabaş-Serin, Z., Ak, B., Özdemir, A. (2018). Determining the Usage Potential of Okra Stalks (*Abelmoschus esculentus*) in Forest Products Industry, International Artvin Symposium 18-20 October 2018, Full Text Book, 973-984, Artvin, Turkey, ISBN 978-605-62377-4-4).

Hobiler

Bisiklete binmek, Yürümek, Müzik dinlemek, Basketbol oynama