



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇAKAL ERİĞİ (*Prunus spinosa* L.) MEYVELERİNİN

FİZİKSEL, KİMYASAL VE ANTİMİKROBİYAL

ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

SEHER KUŞ CENGİZ

DANIŞMAN

PROF. DR. AYBEN KILIÇ PEKGÖZLÜ

BARTIN-2024



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇAKAL ERİĞİ (*Prunus spinosa* L.) MEYVELERİNİN FİZİKSEL, KİMYASAL VE
ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEHER KUŞ CENGİZ

BARTIN-2024

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Prof. Dr. Ayben Kılıç PEKGÖZLÜ danışmanlığında hazırlamış olduğum “ÇAKAL ERİĞİ (*Prunus spinosa* L.) MEYVELERİNİN FİZİKSEL, KİMYASAL VE ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

26.01.2024

Seher Kuş CENGİZ

ÖNSÖZ

Akademik bilgi ve tecrübeleri ile yolumu aydınlatan, araştırma konumun seçiminden tez çalışmamın her adımına kadar tüm disiplini ve fedakârlıkları ile bana destek olan danışmanım Sayın Prof. Dr. Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, zamanını ve emeğini harcayarak tezimi değerlendiren, jüri üyeliğini kabul ederek beni onurlandıran saygı değer hocam Prof. Dr. Ayhan GENÇER'e teşekkür ederim.

Çalışmalarına ışık tutan ve tecrübelerini paylaşan, tezimin hazırlanmasında, sonuçlanması ve yorumlanmasında beni en doğru şekilde yönlendiren Sayın Doktor Öğretim Üyesi Ferhat ŞEN' e teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam süresince dikkati, hafızası ve can dostluğu ile yardımlarını esirgemeyen çok değerli Doktora öğrencisi Özge ÖZGÜRLÜK'e, çalışma prensipleri ile her zaman destek olan Doktora öğrencisi Şeyma ÖZLÜSOYLU'ya, laboratuvar deneyimlerinden faydalandığım Arş. Gör. Esra CEYLAN'a, istatistik çalışmalarımda yardım ve desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Güvenç NEGİZ ve Doç. Dr. Rıfat KURT hocalarıma, Bartın Üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümünde görevli tüm hocalarıma, araştırma çalışmalarım esnasında laboratuvar imkânlarını kullanmama izin veren Çaycuma Gıda ve Tarım Meslek Yüksek Okulu Müdürlüğü'ne ve hocalarına, sürekli fikir alışverişinde bulunabildiğim arkadaşım Öğretim Görevlisi Dr. Saadet Sevil YÜCEL'e;

Yüksek lisans tez çalışmasına başlamam ve sürekliliğini sağlamam hususunda bana daima destek olan, hoşgörü ve inancını hiç eksik etmeyen hayat arkadaşım Sayın Öğr. Gör. Gökhan CENGİZ'e ve kıymetli oğullarımız Mustafa Emir ve Muharrem Yusuf'a,

Eğitim hayatım boyunca maddi, manevi desteklerini esirgemeyen, beni yetiştiren aileme sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

.

Seher Kuş CENGİZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇAKAL ERİĞİ (*Prunus spinosa* L.) MEYVELERİN FİZİKSEL, KİMYASAL VE ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Seher Kuş CENGİZ

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ayben Kılıç PEKGÖZLÜ

Bartın-2024, sayfa: 67

Bu çalışmada, doğada yaygın bir şekilde yabani olarak yetişen çakal eriği, kuş eriği, gövem, güvem gibi yöresel isimlerle anılan *Prunus spinosa* L. meyvesinin fiziksel, kimyasal ve antimikrobiyal özellikleri incelenmiştir. Örnekler Eylül-Kasım 2021’de, Batı Karadeniz Bölgesi’nde farklı rakımlarda olan Zonguldak Sipahiler ve Göldağı-Taşcılı bölgelerinden, Bartın’da ise Ulus bölgesinden orman içi açıklık alanlardan toplanmıştır.

Çalışmada fiziksel özellikler bakımından meyve eni, boyu, ağırlığı, çapı ve çekirdek ağırlığı gibi özellikleri incelenmiştir. Üç bölgeden toplanan çakal eriği meyvelerin ölçümlerinin ortalaması şu şekildedir; meyve boyu (mm) 13,3, meyve eni (mm) 13,0, meyve ağırlığı (g) 1,49, meyve hacmi (cm³) 1,38 olarak bulunmuştur. Ayrıca meyve yoğunluğu (g/cm³) 1,08 olarak bulunmuştur. Şekil indeksi 1,03 olarak hesaplanmış ve meyve yuvarlak olarak bulunmuştur. Eş zamanlı olarak çekirdeklere yapılan ölçümlerde ise, üç bölgenin ortalama çekirdek boyu (mm) 8,99, çekirdek yüksekliği (mm) 5,41, çekirdek eni (mm) 7,13, çekirdek ağırlığı (g) 0,19, çekirdek iç ağırlığı (g) 0,05 olarak ölçülmüştür. Meyvenin et yüzdesi (%) 87,30 bulunmuştur. Bölgelerde meyve boyu, meyve eni ile meyve ağırlığı arasında pozitif yönde önemli korelasyon saptanmıştır. Göldağı-Taşcılı yöresinin diğer yörelere kıyasla varyans analizi sonuçlarına bakıldığında yükselti değişkeninin önemli olduğu ve bölgeler

arası anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir. Göldağı-Taşcılı bölgesinin fiziksel ölçümlerinin yüksek çıkmasının rakımın yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kimyasal analizlerde ise, toplam kuru madde miktarı, rutubet miktarı, pH tayini, toplam asitlik, suda çözünür kuru madde miktarı belirlenmiştir. Üç bölgeden toplanan materyalin ortalama verileri toplam kuru madde (%) 24,8, rutubet miktarı (%) 75,1, suda çözünür kuru madde 16, kül miktarı (%) 3,21, pH 3,46, titre edilebilir asitlik (%) 2,32 olarak bulunmuştur. Kimyasal analizler arasındaki ilişkileri saptamak için verilerin değerlendirilmesinde SPSS programından Spearman korelasyon analizi ve Varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, $p < 0,05$ düzeyinde çift yönlü olarak değerlendirilmiştir. Analizleri yapılan çakal eriği meyvelerinin kimyasal özelliklerinin istatistiksel açıdan farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. En büyük farklılık kül miktarı ve pH gruplarında görülmüştür. Bölgeler kıyaslandığında Bartın-Ulus bölgesi kimyasal özellikler bakımından diğer bölgelere göre ön plana çıkmaktadır. Duncan test analizine göre en ekşi Erikler pH 3,37 değeri ile Göldağı-Taşcılı'dan alınan örneklerde tespit edilmiştir.

Çalışmanın son basamağında ise çakal eriği meyvesinin saf özütünün *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerine karşı etkinliği incelenmiştir. Antimikrobiyal analiz kapsamında disk difüzyon (inhibisyon zonu) yöntemi kullanılmıştır. Numune içeren petri kapları incelendiğinde tüm numunelerin yaklaşık olarak 14-20 (mm) arasında bir inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlenmiştir. En yüksek inhibisyon zonu *S. aureus* bakterisine karşı 'G' (Göldağı) numunesinde 20 (mm) olarak ölçülmüştür. *E. coli* bakterisine karşı en yüksek inhibisyon zonunu ise 'S' (Sipahiler) numunesinde 19 (mm) olarak ölçülmüştür. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde çakal eriği meyvesinin saf özütünün *S. aureus* ve *E. coli* bakterisine karşı antimikrobiyal özellik gösterdiği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal aktivite; çakal eriği meyvesi; fiziksel ölçümler; kimyasal analizler; *Prunus spinosa* L.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

DETERMINATION OF PHYSICAL, CHEMICAL AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF WILD BLACKTHORN (*Prunus spinosa* L.) FRUITS

Seher Kuş CENGİZ

Bartın University

Graduate School

Department of Forest Industry Engineering

Thesis Advisor: Prof. Dr. Ayben Kılıç PEKGÖZLÜ

Bartın-2024, pp: 67

In this study, the physical, chemical, and antimicrobial properties of the fruit of *Prunus spinosa* L. mentioned by local names such as Çakal eriği which is widely grown wild in nature, kuş eriği, gövem, güvem. Samples were collected from the Zonguldak Sipahiler and Göldağı-Taşcılı regions at different altitudes in the Western Black Sea Region, and from the Ulus region in Bartın forest clearing areas in September-November 2021.

In the study, characteristics such as fruit width, height, weight, diameter and kernel weight were examined in terms of physical properties. The average measurements of blackthorn fruits collected from three regions are as follows: fruit length (mm) 13,3, fruit width (mm) 13,0, fruit weight (g) 1,49, fruit volume (cm³) was found to be 1,38. In addition, the fruit density (g/cm³) was found to be 1,08. The shape index was calculated as 1,03 and the fruit was found to be round. In the simultaneous measurements made to the cores, the average core length of the three regions (mm) was measured as 8,99, the core height (mm) 5,41, core width (mm) 7,13, core weight (g) 0,19, core internal weight (g) 0,05.

The percentage of the fruit pulp (%) was found to be 87,30. A positive significant correlation was found between fruit length, fruit width and fruit weight in the regions. When looked at

the results of the variance analysis of Göldağı-Taşcılı region compared to other regions, it was seen that the elevation variable was important and there were significant differences between regions. It was believed that the high physical measurements of the Göldağı-Taşcılı region are due to the high altitude.

In chemical analyses, the total amount of dry matter, the amount of moisture, the pH determination, the total acidity, the amount of water-soluble dry matter were determined. The average data of the material collected from the three regions were found to be total dry matter (%) 24,8, moisture content (%) 75,1, water soluble dry matter 16, ash content (%) 3,21, pH 3,46, titrable acidity (%) 2,32. Spearman correlation analysis and Analysis of Variance (ANOVA) from the SPSS program were used for the evaluation of the data in order to determine the relationships between chemical analyses. The results were evaluated in a bidirectional manner at a $p < 0,05$ level, within a 95% confidence interval. It has been detected that the chemical properties of the blackthorn fruits analyzed differ statistically. The biggest difference was observed in the ash amount and pH groups. When the regions are compared, Bartın-Ulus region stands out compared to other regions in terms of chemical properties. According to the Duncan test analysis, the most sour plums were detected in the samples taken from Göldağı-Taşcılı with a pH value of 3,37

In the last step of the study, the effectiveness of the pure extract of the blackthorn fruit against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria was examined. Disk diffusion (inhibition zone) method was used as part of the antimicrobial analysis. When petri container containing samples were examined, it was observed that all samples formed an inhibition zone between 14-20 (mm). The highest inhibition zone against *S. aureus* bacterium was measured as 20 (mm) in the 'G' (Göldağı) sample. The highest inhibition zone against *E. coli* bacterium measured as 19 (mm) in the 'S' (Sipahiler) sample. When all the results were evaluated, it was understood that the pure extract of blackthorn fruit *S. aureus* and *E. coli* it has been understood that it shows antimicrobial properties against *S. aureus* and *E. coli* bacteria.

Keywords: Antimicrobial activity; blackthorn fruit; physical measurements; chemical analyses; *Prunus spinosa* L.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
BEYANNAME	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xiii
EKLER DİZİNİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. <i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>dasyphylla</i> (SCHUR) DOMIN Hakkında Genel Bilgiler	2
1.1.1 <i>Prunus spinosa</i> L. Sistematikteki Yeri ve Ülkemizde Doğal Yayılışı	2
1.1.2 <i>Prunus spinosa</i> L. Genel Özellikleri	3
1.1.3 <i>Prunus spinosa</i> L. Kimyasal Özellikleri	4
1.1.4 <i>Prunus spinosa</i> L. Etnobotanik Özellikleri	5
2. LİTERATÜR ÖZETİ	7
3. MATERYAL VE METOT	16
3.1. Materyal	16
3.2. Metot	17
3.2.1 Fiziksel Özellik Ölçümleri	17
3.2.1.1 Meyve Boyu	18
3.2.1.2 Meyve Eni	18
3.2.1.3 Meyve Ağırlığı	18
3.2.1.4 Meyve Hacmi	18
3.2.1.5 Meyve Yoğunluğu	19
3.2.1.6 Şekil İndeksi	19
3.2.1.7 Çekirdek Eni	19
3.2.1.8 Çekirdek Yüksekliği	20
3.2.1.9 Çekirdek Boyu	20

3.2.1.10 Çekirdek Ağırlığı	20
3.2.1.11 İç Çekirdek Ağırlığı	20
3.2.1.12 İç Çekirdek Ağırlığı / Çekirdek Ağırlığı Oranı (%)	21
3.2.1.13 Et / Çekirdek Oranı	21
3.2.1.14 Meyvenin Et Yüzdesi (%).....	21
3.2.1.15 Meyve Sapı Uzunluğu ve Meyve Sapı Çapı.....	21
3.2.2 Kimyasal Özellik Analizleri	22
3.2.2.1 Toplam Kuru Madde ve Rutubet Miktarı Tayini	22
3.2.2.2 Suda Çözünür Kuru Madde (Briks) Tayini.....	23
3.2.2.3 Kül Miktarı Tayini.....	23
3.2.2.4 pH Tayini	24
3.2.2.5 Titrasyon Asitliği Tayini.....	24
3.2.3 Antimikrobiyal Analiz.....	25
3.2.4 İstatistiksel Analiz Yöntemleri.....	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	28
4.1 <i>Prunus spinosa</i> L. Arazi Gözlem Bulguları	28
4.2 <i>Prunus spinosa</i> L. Fiziksel Özelliklerine Ait Bulgular	29
4.3. <i>Prunus spinosa</i> L. Fiziksel Özelliklerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi	36
4.4. <i>Prunus spinosa</i> L. Kimyasal Özelliklerine Ait Bulgular.....	45
4.5. <i>Prunus spinosa</i> L. Kimyasal Özelliklerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi...	46
4.5. <i>Prunus spinosa</i> L. Antimikrobiyal Özelliklerine Ait Bulgular	52
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR	59
EKLER.....	65
ÖZGEÇMİŞ	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
1.1: <i>Prunus spinosa</i> 'nın Türkiye'de yayılışı	2
1.2: <i>Prunus spinosa</i> 'ya ait genel görünüş	4
3.1: <i>Prunus spinosa</i> L. örneklerinin toplandığı alanlar	16
3.2: <i>Prunus spinosa</i> L.'nin fiziksel ölçüm basamakları	17
3.3: <i>Prunus spinosa</i> L.'nin meyve boy ölçümleri	18
3.4: <i>Prunus spinosa</i> L.'nin çekirdek ölçümleri	19
3.5: <i>Prunus spinosa</i> L.'nin çekirdek boy ölçümü	20
3.6: <i>Prunus spinosa</i> L.'nin meyve, çekirdek ve iç çekirdekleri	21
3.7: <i>Prunus spinosa</i> L. meyvelerine yapılan kimyasal analizler	22
3.8: El refraktometresi	23
3.9: Kül miktarının belirlenmesi	24
3.10: Titrasyon asitliği tayini	25
4.1: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait meyve boyları	36
4.2: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait meyve enleri	37
4.3: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait meyve ağırlıkları	38
4.4: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait meyve hacimleri	39
4.5: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait şekil indeksi	40
4.6: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait çekirdek boyları	41
4.7: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait çekirdek ağırlıkları	42
4.8: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait iç çekirdek ağırlıkları	42
4.9: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait iç çekirdek ağırlığının çekirdek ağırlığına oranları	43
4.10: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait meyvenin et yüzdesi	44
4.11: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait toplam kuru madde	47
4.12: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait suda çözünür kuru madde (⁰ Briks)	48
4.13: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait ortalama kül yüzdesi	49
4.14: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait pH miktarları	50
4.15: <i>Prunus spinosa</i> L. bölgelere ait titrasyon asitliği tayini	51

4.16 : Çakal eriği saf meyve özütünün <i>S. aureus</i> bakterisine karşı oluşturmuş olduğu antimikrobiyal aktivite	53
4.17 : Çakal eriği saf meyve özütünün <i>E. coli</i> bakterisine karşı oluşturmuş olduğu antimikrobiyal aktivite	54



TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
3.1: <i>Prunus spinosa</i> L. arazi bilgileri.....	16
4.1: <i>Prunus spinosa</i> L. Meyvesinin Bölgelere Ait Fiziksel Özellikleri	29
4.2: Sipahiler bölgesi çevresel değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları	32
4.3: Bartın-Ulus bölgesi çevresel değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları	33
4.4: Göldağı-Taşcılı bölgesi çevresel değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları	34
4.5: Fiziksel özelliklere ait Anova sonuçları	35
4.6: <i>Prunus spinosa</i> L. meyvesinin bölgelere ait kimyasal analiz sonuçları.....	45
4.7: Genel ortalamalara ait kimyasal özelliklerinin değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları	46
4.8: Kimyasal özelliklere ait Anova sonuçları	46
4.9: <i>Prunus spinosa</i> L. antimikrobiyal analiz disk difüzyon (inhibisyon zonu) (mm) diğer çalışmalarla karşılaştırılması	52

EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
<u>No</u>	<u>No</u>
EK 1. Analizlerde kullanılan değişkenler ve kodları	60



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm ³	: santimetreküp
ha	: hektar
mm	: milimetre
TSB	: Tryptic soy broth
g	: gram
°C	: santigrad derece
p	: korelasyon katsayısı
r	: serbestlik derecesi

KISALTMALAR

B	: Küre Dağları Milli Parkı Ulus Bölümü (Ulus-Bartın)
<i>E. coli</i>	: <i>Escherichia coli</i>
FW	: Fresh weight (Yaş ağırlık)
G	: Göldağı Tabiat Parkı-Taşcılı (Çaycuma-Zonguldak)
S	: Sipahiler (Çaycuma-Zonguldak)
<i>S. aureus</i>	: <i>Staphylococcus aureus</i>

1. GİRİŞ

Türkiye; Akdeniz ve kara iklimlerinin yaşandığı, 814.578 km²'lik yüzölçümüne sahip bir ülkedir. Üç fito-coğrafik bölgenin (Akdeniz, İran-Turan, Avrupa-Sibirya) kesişme noktasında olan ülkemiz, canlı hareketlerinin yoğun olduğu bir bölgede yer almasından dolayı zengin tıbbi ve aromatik bitki çeşitliliği ve potansiyeline sahiptir. Buna karşın potansiyel bitkisel ilaç hammaddelerinin temini günümüze kadar yeterli düzeyde araştırılmamış olup, bu durum halen çok sayıda bitkinin tıbbi öneminin gizli kalmasına neden olmuştur (Tunç, 2000; Doğan, 2016).

Küreselleşen dünyada, birçok faktörün etkisiyle farklı lezzet, tat ve görünümdeki yiyecek- içecekleri deneme arzusu oluşmaktadır ve bireyler için birer sosyalleşme göstergesi olarak bu yeme içme faaliyetleri hayata dahil edilmektedir. Bunun yanında hastalıkların artması, sağlıklı besinlerin tüketimini arttırmakta olup sağlıklı olmak veya farklılaşarak trendleri belirlemek adına yeniliklere yönelim vardır. Sağlık algısında ise devreye renkler girmekte ve renklere göre bir besinin ön eleme noktasında sağlıklı olup olmadığına karar verilmektedir. Bu noktada da karşımıza örnek olarak sağlıklı beslenmeyle ilişkili mor gıdalar çıkmaktadır. Son yıllardaki gastronomi akımları incelenecek olduğunda yeme içme alışkanlığının gittikçe organik temasına dönüştüğü ve tüketicilerin tarlaya dönüş eğilimi gösterdikleri, besinleri doğal renkli tüketme eğiliminde oldukları bir sağlıklı beslenme anlayışını benimsedikleri görülmektedir (Özdemir, 2020). Bu yüzden sentetik maddelerin insan sağlığına olumsuz etkilerinden dolayı kullanılmalarında düzenlemeler yapılmaktadır. Mesela son yıllarda Avrupa'da petrol bazlı maddelerin insan sağlığına olan olumsuz etkileri nedeniyle yasal bazı kısıtlamalar getirilmiştir. Bu durum doğal maddelerin kullanımına dönüşü yaygınlaştırmıştır (Pekgözlü ve Ceylan, 2021).

Geleneksel olarak Akdeniz bölgesi insanları doğadan toplanan yabani bitkileri tüketmeye meyillilerdir. Özellikle keşfedilmemiş yabani gıda bitkilerinin tüketilmesine yönelik artan bir merak oluşmaktadır. Bunlarla ilgili dünya çapında birçok araştırma bulunmaktadır. *Prunus spinosa*'da bu araştırma konularında önde gelenlerden bir tanesidir.

1.1. *Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (SCHUR) DOMIN Hakkında Genel Bilgiler

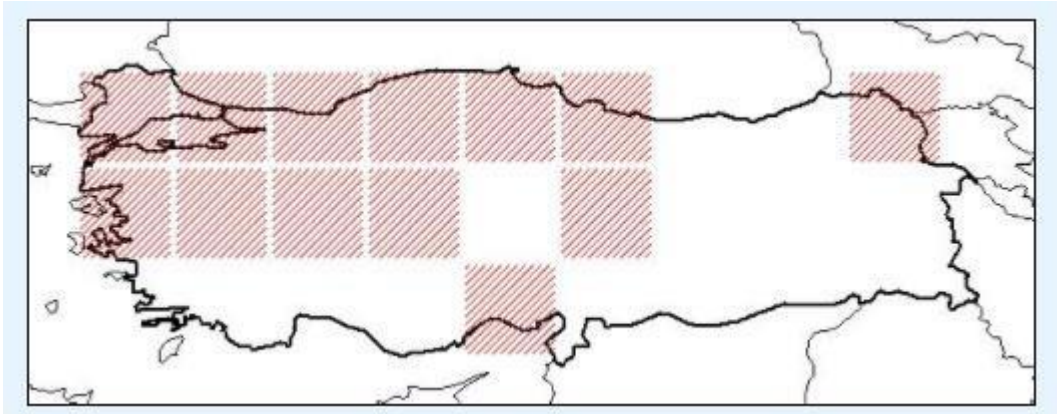
Bu bölümde *Prunus spinosa* L.'nin sistematikteki yeri, ülkemizdeki yayılış alanları, genel özellikleri, kimyasal özellikleri ve etnobotanik özellikleri ele alınmıştır

1.1.1 *Prunus spinosa* L. Sistematikteki Yeri ve Ülkemizde Doğal Yayılışı

Rosaceae familyasından olan çakal eriğinin sistematikteki yeri şu şekildedir.

Alem (Kingdom):	Plantae
Altalem (Subkingdom):	Tracheobionta
Bölüm (Division):	Magnoliophyta
Sınıf (Class):	Magnoliopsida
Altsınıf (Subclass):	Rosidae
Takım (Order):	Rosales
Aile (Family):	Rosaceae
Cins (Genus):	<i>Prunus</i>
Tür (Species):	<i>Prunus spinosa</i> L.

Türün Türkiye dahil Batı Asya, Avrupa, ve Kuzey Afrika olmak üzere geniş bir yayılışı bulunmaktadır. Ülkemizde yayılışı Şekil 1.1'de gösterilmiştir (Yücel, 2012; TÜBİVES, 2021).



Şekil 1.1: *Prunus spinosa*'nın Türkiye'de yayılışı (TÜBİVES, 2021).

1.1.2 *Prunus spinosa* L. Genel Özellikleri

Prunus spinosa L. subsp. *dasyphylla* (SCHUR) DOMIN yerel adıyla ise çakal eriği, güvem eriği şeklinde adlandırılan, Marmara, Ege, Batı ve Doğu Karadeniz bölgelerinde doğal yayılış gösteren yabani bir erik türüdür. Bitki kışın yaprağını döken, sık dallı, dikenli, beyaz çiçekli 2-3 metre nadiren de 3-5 metreye kadar boylanabilen küçük bir ağaçtır. 5-12 mm çapındaki küresel meyveleri önceleri yeşil, olgunlaşınca dumanlı mavi renk alır. Meyve sapı 5-20 mm boyundadır. Meyveleri Haziran-Eylül döneminde olgunlaşmaktadır. Türkiye’de Zonguldak, Edirne, Çanakkale, Adana, Sakarya, İzmit, Sinop, Amasya, Ankara, Tokat, Manisa, Sivas, Kars, Kütahya ve Eskişehir çevrelerinde doğal yayılışları bulunmaktadır (Mamıkoğlu, 2012; Baytop, 1999; Eminağaoğlu ve vd., 2023).

Kışın yaprağını döken genç sürgünleri tüylü, kırmızımsı/kahverengi; grimsi kabuklu; sık, dikenli ve kısa dallı, yuvarlak tepeli çalıdır. Türün yaprakları almaşlı, elips-mızrak, sivri uçlu, kenarları kertikli veya dişli, önce tüylü, sonra çıplak, yeşil renklidir. Meyvenin oluşumu sırasında ilkbaharda yapraklardan önce çiçek açar. Daha sonra meyve olgunlaşır. Meyve küçük, etli, eriksi, yuvarlak, dumanlı morumsu-siyah renklidir. Ekolojik özellikleri ise, her türlü toprakta yetişebilir. Zengin, kireçli-killi toprakları tercih eder. Bol güneşli yerlerde ve ılıman iklimlerde yetişir (Yücel, 2012; Baytop, 1984; Davis, 1972).

RTF (2014)’de *P. domestica* L. subsp. *domestica*’nın 2011 yılında Türkiye’de 269 bin ton üretiminin olduğu genellikle başta Akdeniz, Ege ve Marmara olmak üzere birçok bölgede yetiştiğini üretimin son yıllarda arttığını ancak hedef türümüz olan *P. spinosa* ’nın henüz bu üretime katılmadığını ifade etmiştir. Türün Türkçe adının çakal eriği, yöresel adlarının da; dağ eriği, kuş eriği, güvem, gövem, ayı eriği, kuş eriği, domuz eriği, deli erik, kum eriği olarak adlandırıldığını, genellikle yararlanılan organının da meyvesi olduğunu bildirilmiştir. *Prunus spinosa*’ya ait genel görünüş Şekil 1.2’de gösterilmiştir.



Şekil 1.2: *Prunus spinosa*'ya ait genel görünüş
(Fotoğraf: Seher Kuş CENGİZ, 2021).

1.1.3 *Prunus spinosa* L. Kimyasal Özellikleri

Yaygın olarak çakal eriği olarak bilinen *Prunus spinosa* L. meyvesi, önemli antioksidan ve antibakteriyel özellikler sergileyen flavonoidler, antosiyaninler, fenolik asitler, vitaminler, mineraller ve organik asitler dahil olmak üzere zengin bir biyoaktif bileşik kaynağıdır. Özellikle kateşin, epikateşin ve rutin gibi flavonoidlerin diyabete karşı koruyucu etkileri olduğu birçok araştırmada rapor edilirken, mirsetin ve kampferol gibi diğer flavonoidlerin antihipertansif (yüksek tansiyon tedavisinde kullanılan) aktivite sergilediği araştırmalarda irdelenmektedir. Solvent ekstraksiyon yöntemleri etkinliği ve geniş uygulanabilirliği nedeniyle bitki kaynaklarından fenolik bileşiklerin ekstraksiyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Artan bir hızla merak konusu olan *Prunus spinosa* L. meyvelerinden polifenollerin ekstraksiyonu için mikrodalga destekli ekstraksiyon (MAE) ve ultrason destekli ekstraksiyon (BAE) gibi modern ekstraksiyon teknikleri kullanılmaktadır (Negrean vd., 2023). Yine çakal eriklerinin içerdiği etken maddelerin şeker, organik asit, selüloz, kuersetin, tanen, amigdalın, pektin olduğu bildirmiştir (Yücel, 2014). Ayrıca çakal eriğinde araştırma konusu olan antosiyaninler, üzümün ve birçok meyve ve sebzenin kırmızı-mavi renginden sorumlu, doğal olarak oluşan bir grup pigmenttir. Antosiyaninler ve türetilmiş pigmentler iki açıdan ilgi çekicidir; biri teknolojiktir; doğal renklendirici olarak

kullanılabilirler. Bir diğeri ise antioksidan aktiviteleri yoluyla insan sağlığına olan etkileridir (Garcia-Alonso, 2005). Yapılan çalışmalarda çakal eriği meyvelerinin başlıca mineral içeriklerinin K, P, Mg, Na, Ca olduğu, diğer mineraller ise daha düşüktür (Damar ve Yılmaz 2022). Mineral madde değerleri kalsiyum 807.99 mg/kg, magnezyum 188.1 mg/kg, demir 6.79 mg/kg, çinko 8.24 mg/kg, bakır 1.75 mg/kg, mangan 1.44 mg/kg bakımından zengindir. Toplam fenolik madde 4406.77 mg/kg ve toplam antosiyanin 645.7 mg/kg, yüksek antioksidan aktivite gösterdiği (FRAP) 149.13 mmol/g, EC₅₀, 0.61 mg/ml olarak tespit edilmiştir (Özzengin, 2017).

1.1.4 *Prunus spinosa* L. Etnobotanik Özellikleri

Öztürk vd. (2016)'da etnobotaniğin tanımında insanlar ve bitkiler arasındaki mevcut ilişkilerin, kullanılan bitki türlerinin ve kullanım alanlarındaki karmaşık etkileşimin bunlara ilaveten kültürler ve insan toplumları arasında nasıl algılandığının ve bitki insan ilişkilerinin açıklandığı bilime dayalı bir çalışma olduğunu söylemektedir. Ayrıca bu çalışmaların bitkilerin nasıl isimlendirildiği, nerelerde nasıl kullanıldığı ile diğer yaşam ve kültürler arasındaki bağları hakkında da bilgi verdiği ifade edilmektedir. Etnobotanik çalışmalar özellikle nesilden nesile aktarılacak günümüze kadar ulaşan kültürel miras açısından oldukça önemli olduğu bu mirasın korunmasının da önem arz ettiği bilinmektedir.

Bazı bitkilerin besleyici özelliğinin yanı sıra hem sağlığa hem de aile ekonomisine katkı sağladığı, bunun da yaşanılan yere ve kültüre bağlı 'tat algısı/seçimi' oluşturmada önemli olduğu bilinmektedir. Toplumsal kültürün önemli bir unsurunu doğadan toplanan bu lezzetlerin oluşturduğu ve Türkiye'nin sahip olduğu biyoçeşitliliğin bunu desteklediği bir gerçektir. İnsanların gıda olarak tükettiği belirlenen 1200 kadar türün kaynaklara geçtiği bu da Türkiye florasının %10'una tekabül ettiği, ayrıca birçok yörede etnobotanik çalışmaların tam olarak yapılmadığı için hala kaydedilmemiş bitkilerin olduğu düşünülmektedir (RTF, 2014).

Çakal eriğini Baytop (1999)'da yapraklarının kabızlık için, çiçeklerinin idrar arttırıcı ve kurt düşürücü etkileri için meyvelerinin ise müshil etkisi için kullanıldığını belirtmiştir. Meyveler yöresel olarak günlük hayatta yenilebildiğini söylemiştir. Ayrıca halk arasında çakal eriğinin genellikle kabızlık, idrar arttırıcı, terletici, zayıflatıcı, romatizma, müshil, kurt düşürücü olarak kullanıldığını, meyve olgunlaştığında yenilebildiğini ama birçok kişi için çok ekşi

olduğunu bu yüzden marmelat reçel, şarap yapımında, aromatik kokusundan dolayı bazı içkilerde tatlandırıcı olarak kullanıldığını bildirilmiştir (Yücel, 2012; Yücel, 2014).

Rodriguez vd. (2014)'de *Prunus spinosa* ve *Crataegus monogyna* Jacq. meyveleriyle yaptıkları çalışmada özellikle *P. spinosa*'nın meyvelerinin doğal menşei ile ucuz ve güvenli antioksidan potansiyelini ifade etmişler ve modern beslenmenin geleneksel rolünün yeniden yerini bulması gerektiğini belirtmişlerdir. Ancak bu konuda önemli olan noktanın bioaktif bileşiklerin içerikleri, antioksidan kapasitesi hakkında bilgi verilmesi, tüketimin geri kazanılmasının teşvik etmek açısından önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında ağız buruşturucu tadı olan meyvelerin bazen fazla olgunlaşınca tüketilebileceğini, daha çok reçel halinde müsil, idrar söktürücü ve sindirimi kolaylaştırmak için Polonya'da yoğun olarak kullanıldığını ifade etmişlerdir.

Ayrıca ekşi bir tada sahip olması nedeni ile meyveleri daha çok meyve suyu, reçel ve turşu yapımında kullanıldığı ifade edilmiştir. İspanya'da mide bağırsak rahatsızlıklarında ve kalp güçlendirici olarak değerlendirildiği bildirilmiştir (Kahraman, 2021).

Doğal ürünlere olan talep göz önüne alındığında, özellikle sağlık, gıda, kozmetik alanında geleneksel kullanıma sahip ürünlerin değerlendirilmesinin her geçen gün giderek arttığı bilinmektedir. Bu bağlamda dünyada ve ülkemizde birçok geleneksel kullanım alanı olan çakal eriği (*Prunus spinosa* L.) çalışmaları hızla devam etmektedir.

Birçok çalışmada tür dağılımında en fazla etki eden unsurların yükselti değişkeni olduğu ifade edilmektedir. Yükseltinin farklılık göstermesi ile iklim farklılıklarının ortaya çıkması ve buna bağlı olarak da toprak özelliklerinin de değişmesi; bitki türlerinin dağılımların şekillenmesine neden olmaktadır (Negiz, 2009; Özkan, 2009).

Çalışmamızın amacı yapılan fiziksel ölçümler, kimyasal ve antimikrobiyal analizler doğrultusunda Batı Karadeniz bölgesinde Zonguldak ve Bartın ilinde farklı rakımlarda yetişen çakal eriğinin meyve kalitesi hakkında bilgi vermek, bölgedeki çakal eriğinin potansiyelini ön plana çıkarmak için doğal yabani bir ürünün farklı formlarda değerlendirilmesi açısından yeni bir alternatif ürün olup olamayacağı konusunda fikir sunmaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Çakal eriğinin fenolik içeriği Damar ve Yılmaz (2022) tarafından Edirne bölgesinden toplanan örneklerle ortaya konmuştur. Ultrason destekli ekstraksiyon yöntemiyle elde edilen ekstraktların toplam titre edilebilir asitlik (g malik asit 100 g⁻¹ FW) 3,11; kuru madde miktarı (g 100 g⁻¹ FW) 31,00; kül miktarı (g 100 g⁻¹ FW) 4,2; suda çözünür kuru madde miktarı (°Briks) 23,5 ve pH değeri 3,45 olarak bulunmuştur.

Sezer ve vd. (2016)'da Ankara Kızılcahamam Saray Köyü civarında yabani olarak yetişen erik çeşitlerinden, çakal eriği (*P. spinosa*)'nin taze tüketildiğini ayrıca marmelat olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Yaptıkları analizlerde taze çakal eriğinin pH 3,38; titrasyon asitliği (%) 0,64; suda çözünür kuru madde (°Briks) 26; antosiyanin (mg 100g⁻¹) 7,31; toplam fenolik bileşik (mg 100g⁻¹) 36; antioksidan kapasite (mg 100g⁻¹) 293,55 olarak bulmuşlar, çakal eriği marmeladının ise pH 3,48; titrasyon asitliği (%) 1,46; suda çözünür kuru madde (°Briks) 48,5; antosiyanin (mg 100g⁻¹) 4,90; toplam fenolik bileşik (mg100g⁻¹) 47,75; antioksidan kapasite (mg 100g⁻¹) 454,03 bulmuşlardır.

İspanya-Madrid'de 2007-2009 yılları arasında çakal eriği ile yapılan bir çalışmada çakal eriğinin yüksek miktarda 1431,75 mg pelargonidin 3-glucoseide Eq 100 g⁻¹ FW) ve fenolik asit (728,82 mg gallik asit Eq 100 g⁻¹ FW) ve düşük C vitamini (11,27 mg askorbik asit 100⁻¹ FW) içerdiğini ifade etmişler. Ayrıca toplam fenolik bileşik içerikleri çakal eriklerin meyvelerinde (2294,57 mg 100 g⁻¹ FW) olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar çakal eriğinin gıda ve farmasotik endüstride antioksidan ve bioaktif bileşikler için ucuz, doğal ve güvenilir bir kaynak olabileceğini ifade etmişlerdir (Rodriguez vd., 2014).

Guimarães vd. (2013)'de Kuzeydoğu Portekiz'de yaptıkları çalışmada, içerisinde *P. spinosa*'nın da olduğu, dört yabani meyvedeki fenolik bileşiklerin kimyasal karakterizasyonu hakkında bilgi sunmuşlardır. *P. spinosa* meyvelerinin yenebilen kısımlarından aldıkları örneklerde en yüksek konsantrasyonu hedef türümüzde bulmuşlardır. Fenolik asit (29,78 mg/100g), flavone/ols (57,48 mg/100 g) ve antosiyanin (100,4 µg/100 g) olarak bulmuşlar. Ancak hiç flavan-3-ols bileşiği tespit etmediklerini belirtmişlerdir. *P. spinosa*'nın meyvelerinde ana bileşen 3-O-caffeoylquinic asit, quarsetin 3-O- rutunosid en önemli bileşik olarak ifade etmişlerdir. Antosiyaninlerin renk karakterizasyonuna ilaveten güçlü antioksidan özelliklere bağlı terapötik etkilere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Giresun ili Merkez, Bulancak ve Keşap ilçelerinde 20 farklı isimde anılan yerel erik çeşitleri belirlenerek yapılan bir çalışmada; erik çeşitlerinin meyve özellikleri bakımından önem arz ettiğini buldukları sonuçlara göre yerel erik çeşitlerinin sonuçlarını ortalama şu şekilde olduğunu ifade etmişlerdir. Meyve ağırlığı 8.02-169.40 g, meyve eni 20.65-42.06 mm, meyve boyu 25.42-42.89 mm, meyve yüksekliği 23.33-43.67 mm, meyve sapı uzunluğu 11.63-17.64 mm, meyve sapı çapı 0.80-2.53 mm, çekirdek ağırlığı 0.31-1.61 g, titre edilebilir asitlik %1.15-2.83, pH 2.13-3.83, suda çözünebilir kuru madde miktarının %7.12-18.47 olarak değişim göstermektedir (Öncül ve Aygün, 2021).

Marakoğlu vd. (2005)'de Konya bölgesinden yabani çakal eriği *Prunus spinosa* subsp. *Dasyphlla* (Schur.) meyvelerinde fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yaptıkları çalışmada en önemli mineralleri Al, B, Ca, K, Mg, Na, P, S olarak ICP-AES cihazı ile bulmuşlardır. Yüksek miktarlarda K (1524,22 mg/ kg), Ca (968,15 mg/kg), P (1514,1 mg/kg), S (5025,97 mg/kg), Na (530,11 mg/kg), B (26.99 mg/kg), Al (26.33 mg/kg) ve Fe (16.18 mg/kg) bulmuşlardır. Ayrıca yaptıkları analizler ve ölçümlerle nem (%) 69,37, ham protein (%) 3,4, ham petrol (%) 2,06, ham lif (%) 4,6, ham enerji (kcal/g) 249, kül (%) 2,72, çözünmeyen HCl külü (%) 0,0021, pH'ı 3,53, asitlik (%) 1,97, suda çözünür ekstrakt (%) 78,28, alkolde çözünür ekstrakt (%) 14,74, fiziksel özellikleri kütle (g) $1,28 \pm 0,027$, çap (mm) $12,59 \pm 0,096$, uzunluk (mm) $12,12 \pm 0,086$, geometrik ortalama çap (mm) $12,43 \pm 0,091$, küresellik $1,03 \pm 0,002$ olarak bulduklarını ifade etmişlerdir.

Özzengin, (2017)'de ise Kastamonu (Tosya) yöresinden her biri farklı 25 lokasyondan aldığı çakal eriğinin fiziksel ölçümleri ve kimyasal analiz sonuçlarını şu şekilde bulmuştur. Meyve boyu 9.38-17.83 mm, meyve eni 7.9-17.31 mm, meyve ağırlığı 1.79-2.98 g ve meyve eti/çekirdek oranı %2.53-8.90 olarak belirtmiştir. Titrasyon asitliği %0.77-2.02 arasında, meyvelerinde kül içeriği %0.59-2.91 arasında, örneklerinin kuru madde değerleri %17.38-38.46 değerleri arasında, meyvesinin çözünür kuru madde değerleri %12-27.5 arasında, pH değeri 3.60-3.89 olarak belirlemiş, böylece meyvelerin asidik özellikte olduğunu bildirmiştir. Ayrıca örneklerinin toplam fenolik madde içeriği 1222,22-9527,78 mg/kg olarak, toplam antosiyanin miktarı 215,41-1090,43 mg/kg arasında, FRAP değerleri 29.18-337.79 mmol/g olarak, EC_{50} değeri 0.10-2.14 mg/ml (ortalama 1.124 mg/ml) olarak bulmuştur. EC_{50} değeri düşük olmasının antioksidan gücünü fazlalaştırdığını söylemiştir.

Ertürk vd. (2009), Türkiye'nin Çoruh vadisinden 2006-2007 yılları arasında mor, kırmızı, sarı çakal erikleri ile ilgili yaptıkları karşılaştırmalı araştırmada meyvelerin fiziko-kimyasal karakteristik özellikleri hakkında bilgiler vermişlerdir. Çakal eriklerin boyutlarını 20 mm kadar küçük olabilen ağız büzücü olarak ifade etmişlerdir. Meyvelerin ortalama ağırlığının 5.86-7,83 g arası; koyu mor renkli olanları 7,83 g olarak, titrasyon asitliğinin %3,87-4,99 arası; koyu mor renkli meyvelerde % 4,99 olarak, pH 3,13-3,70 arası; koyu mor renkli meyvelerde 3,13 olarak, çözünür kuru madde değerlerini %11,98-%14,78 arası; koyu mor renkli meyvelerde %11,98 olarak tespit etmişlerdir. Antosiyanin içeriğini 0 – 41,3 mg/100g arası; en yüksek antosiyanin miktarını ise koyu mor renkli meyvelerde 41,3 mg/100g olarak; toplam fenolik içeriğini 117-407 mg GAE/100 aralığında en yüksek miktarı yine koyu mor renkli meyvelerde 407 mg/100g; buna ilaveten koyu mor renkli meyvelerin antioksidan aktivitesini de diğer çeşitlerden daha yüksek %78,99 olarak ifade etmişlerdir

Çalışır vd. (2005)'de Kırşehir'de çakal eriği meyvesinin teknolojik ve besinsel özellikleri ile ilgili çalışmasında eriğin, uzunluğunu 28.14 mm, ağırlığını 15.33 g, çapını 30.16 mm, geometrik ortalama çapını 29.47 mm ve küresellik değerlerini ise ortalama olarak 1.04 olarak, ayrıca olgun çakal eriğinde yüksek miktar da K (9879.57 mg/kg), Ca (920.82 mg/kg), Mg (916.68 mg/kg), P (659.15 mg/kg), S (122.69 mg/kg), Na (40.46 mg/kg), Fe (30.10 mg/kg) ve Zn (1.85 mg/kg), kuru madde % 79,36, lif % 2,11, pH 3,06, yağ % 1,11, kül % 3,004, suda çözünen ekstre % 28,18, asitlik % 3,09 olarak tespit etmişlerdir.

Veli-Baysan (2021)'de ise İstanbul-Silivri'den temin ettiği *Prunus spinosa* L. bitkisinin meyvelerinin verim, toplam fenolik madde, toplam flavonoid madde, toplam antosiyanin ve serbest radikalleri yakalama aktivitesi (DPPH-ABTS) üzerine, çözücü, sıcaklık ve süre koşullarının etkisini belirlemiştir. Elde edilen meyve ekstrelerinde toplam fenolik madde miktarının 10,99- 19,03 (gallik asit eşdeğer mg/g), toplam flavonoid madde miktarının 8,47-0,05 (kersetin eşdeğer mg/g) ve toplam antosiyanin madde miktarının 9,77-363,83 mgC3G/100 aralığında; serbest radikalleri yakalama aktivitesinin IC₅₀ değerleri; 106,97-539,64 µg/ml (DPPH) ve 49,34-101,59 µg/ml (ABTS) aralığında değiştiğini tespit edilmiştir.

2016 yılında yapılan diğer bir tez çalışmasında, Gümüşhane ilinden toplanmış olan çakal eriği (*Prunus spinosa* L.) polifenol oksidaz (PFO) enziminin biyokimyasal özellikleri karakterize edilmiştir. PFO'nun doğal elektroforez kromatogramında altı farklı izoenzimi

olduğu belirlenmiş, enzimin optimum pH'sı, 4-metilkatekol, katekol, hidrokafeik asit, kateşin ve epikateşin substratları varlığı tespit edilmiştir (Pakyıldız, 2016).

Çakal eriğinin özellikle kanser hücrelerine karşı etkinliği yapılan farklı çalışmalarla ortaya konulmuştur. Karakaş ve vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada meyve metanol ekstresi, ABTS ve DPPH testlerinde toplam fenolik içeriğe karşılık gelen 2548 ± 18 mg GAE/100g ve orta düzeyde antioksidan aktivite ($0,1896 \pm 0,1143$ ve $0,0729 \pm 0,0348$) gösterdiği, beyin ve pankreas kanseri hücre hatlarındaki sonuçlarının değerlendirilmesinden sonra, GBM beyin kanseri hücrelerinde %50-63 arasındaki hücre canlılığı ile önemli derecede sitotoksik aktivitesi olduğu ancak PANC-1 ve AsPC-1 pankreas kanseri hücre hatlarında sitotoksikite göstermediği belirtilmiştir. Araştırmalarının sonucunda *P. spinosa* meyvesi metanol ekstresinin önemli antioksidan kapasiteye sahip olduğu ve glioblastoma beyin kanseri hücrelerinin canlılığında istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya yol açtığını ifade etmişlerdir.

Yine 2021 yılında yapılan bir başka çalışmada, Trakya bölgesinden temin edilen çakal eriği meyvelerinin antioksidan, antimikrobiyal ve sitotoksik etkileri belirlenmiştir. Disk difüzyon yönteminde en yüksek inhibitör etki *E. faecalis* bakterisinde 15,5 ve 17,8 mm; serbest radikali süpürme etkisi (DPPH) 1000 µg/mL metanol ekstresinde % inhibisyon değeri $43,35 \pm 0,61$, 1000 µg/mL aseton ekstresinde $66,47 \pm 1,49$, Aseton ekstresinin EC₅₀ değeri 0,712 mg/mL olarak ifade edilmiştir. Toplam fenolik madde miktarı metanol ekstresinde $31,00 \pm 1,31$ µg GAE/mg ekstre, aseton ekstresinde $36,42 \pm 1,27$ µg GAE/mg ekstre olarak bulunduğu bildirilmiştir. İndirgeme gücü kapasitesi ve değerleri 1000 µg/mL metanol ekstresinde $0,120 \pm 0,02$ µg/mL, 1000 µg/mL aseton ekstresinde ise $0,253 \pm 0,015$ µg/mL olarak hesaplanmıştır. Sitotoksik etki sonuçlarına göre 24 saatlik uygulama sonucu en düşük hücre canlılığı %58,19 ile AML12 hücre hattı üzerinde metanol ekstresinin 1 mg/mL'lık konsantrasyonunda görülmüş, 48 saatlik uygulama sonucu en düşük hücre canlılığı %54,99 ile Hep3B hücre hattı üzerinde metanol ekstresinin 1 mg/mL'lık konsantrasyonunda tespit edilmiştir (Kahraman, 2021).

Yapılan başka bir çalışmada ise Sırbistan'dan toplanan çakal eriği taze meyve ekstraktlarında spektrofotometrik yöntemler kullanılarak fenol, flavonoid, antosiyanin ve antioksidatif aktiviteleri belirlenmiş toplam fenol bileşikleri içeriği 15,33 ile 20,94 mg GAE g⁻¹ olarak değiştiğini bildirmiştir. Toplam flavonoidlerin içeriğinin çok düşük olduğunu

0,419 ile 1,31 mg QEg⁻¹ olarak bulmuşlardır. Antosiyanin içeriğini etanol ekstraktlı taze örneklerde 0,112 mg ciyanidin 3-glucoside/g ve metanol su 50/50 (V/V) taze meyve 0,265 mg ciyanidin 3-glucoside/g⁻¹ arasında olduğunu belirtmişlerdir. Fenolik asitler (neoklorojenik ve kafeik asitler), flavonoidler (quercetin ve myricetin) ve antosiyanin (ciyanidin-3-O-glucoside, ciyanidin-3-O-rutinoside, peonidin-3-O-glukoside) HPLC analizi ile araştırmaların sonucunda meyvenin etanol ekstraktlarında tanımlamıştır. Ayrıca disk difüzyon, (inhibisyon zonu) yöntemi kullanılarak yaptıkları deney sonucu *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Salmonella abony* NCTC 6017 bakterilerine karşı önemli derecede antimikrobiyal aktivite gösterdiğini belirtmişler, *Candida albicans* ATCC 10231 karşı antifungal aktivite gösterdiğini, yaptıkları araştırmalar sonucunda çakal eriği meyvelerinin ekstraktlarının yüksek fenolik içerik ve yüksek antioksidan aktivite gösterdiğini böylece de gıda ve ilaç endüstrisinde antioksidan olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Çakal eriği meyvelerinin etanol ekstraktları ile inhibisyon zonu metodu kullanılarak yapılan antimikrobiyal analizlerde *E.coli* 11-24 (mm), *S.aureus* 13-18 (mm) arasında olduğunu bildirmişler (Velickovic vd., 2014).

Gegiu vd. (2015)'de Romanya'nın Argeş ve Tulcea olarak iki farklı bölgesinde yaptıkları çalışmalarında özellikle meyvelerin kırağı düştükten sonra toplanmasını, böylelikle burukluk tadının azalacağını ve şeker yüzdesinin artacağını ifade etmişlerdir. Eylül ayının ilk 2 haftası el ile topladıkları çakal eriklerinden farklı dilüsyonlarda iki sulu ekstrakt hazırlanarak antibakteriyel ve antifungal etkisini beş bakteri suşu ve bir mantar suşu üzerinde disk difüzyon yöntemi kullanılarak araştırmışlardır. Sonuçlarında, test edilen solüsyonların antifungal aktiviteye sahip olmadığını, ancak *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* suşlarının bu solüsyonlara duyarlı olduğunu kanıtlamışlar böylece yeni farmasötik ürünlerin gelecekteki gelişimi için merak uyandırmışlardır. Argeş bölgesi *S.aureus* ATCC 19615 12-13 mm aynı bölgede *E. coli* ATCC 25922 12 mm olarak, Tulcea bölgesinde *S. aureus* ATCC 19615 12-14 mm aynı bölgede *E.coli* ATCC 25922 12-13 mm olarak bulmuşlardır.

Bosna Hersek'te geleneksel tedavide ve günlük hayatta gıda olarak kullanılan çakal eriği ile yapılan bir çalışmada Dedic vd. (2021) Bosna'da ki 3 farklı bölgeden topladıkları taze çakal eriği çiçek, yaprak ve meyveleri ile in-vitro analizler yapmışlar, bu analizlerde Gram-pozitif bakteri olarak *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, Gram-negatif bakteri olarak *Salmonella enterica*

ATCC 31194, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas auruginosa* ATCC 1023 bakterileri kullanılmışlardır. Yaptıkları çalışmada çakal eriği meyvelerinin antimikrobiyal inhibisyon zonunu *S. aureus* bakterisinde 5-11 mm arasında *E.coli* bakterisinde 5-10 mm arasında bulmuşlardır. Çakal eriği etanolik ekstraksiyonu ile yaptıkları bu deneyde, meyvenin kullandıkları tüm bakterilere karşı önemli derecede antimikrobiyal etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Kahraman (2021)'de meyvenin antioksidan, antimikrobial ve sitotoksit özellikleri olduğunu belirtmiştir.

Gegiu vd. (2020)'de *P. spinosa*'nın %10'luk sulu ekstraktının fitokimyasal bileşimi ve antioksidan aktivitesi üzerine yaptıkları diğer bir çalışmalarında Romanya'dan topladıkları çakal eriklerinin kurutulmuş meyve posasının tanen içeriğini % 3.38 g toplam polifenoller % 6.95 g bulmuşlardır. HPLC analizi ile polifenolik asitleri; klorojenik asit, kafeik asit, gallik asit olarak tanımlamışlar sırasıyla 100 g meyve eti tozunda konsantrasyonları 15,174, 10,93 ve 81,468 olarak ifade etmişlerdir.

Birçok faydalı özellikleri kanıtlanmış kombucha çayı ile farklı substratlar kullanılarak çalışma yapan Ulusoy (2019)'da *Prunus spinosa* L. kullanmış bu örneklerinde kombucha fermentasyonunun renk değişiminde daha etkili olduğunu gerek yapılan ölçümler ile gerekse de duyusal olarak belirlemiştir. Yeşil çay ve çakal eriği içeren örneklerde depolama süresince toplam fenolik madde içeriğinde artış gözlemlendiğini ifade etmiş, fonksiyonel fermente içecekler üretmek için alternatif substratlar olarak karayemiş, havuç suyu konsantresi, çakal eriği ve ahududu kullanan araştırmacı kombucha içeceklerinin kabul edilebilirliğini arttırdığı ifade etmiş antosiyanin yönünden zengin içecek tüketimi eğilimi ve sağlık yararları göz önüne alındığında, çakal eriğinin besleyici değeri yüksek fonksiyonel içecekler için önemli bir kaynak olabileceğini belirtmiştir.

Pinacho vd. (2015) *Prunus spinosa* L.'nin fenolik bileşikleri ve in vitro sindirimin antioksidan kapasiteleri üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları araştırmada, diklorometan, etilasetat, etanol ve su ile çakal eriğinin dal, yaprak ve meyve ekstraktlarının toplam fenolik, flavonoid ve antosiyanin içeriklerini spektrofotometrik yöntemlerle ölçmüşler ve sonuçlarında kullanılan botanik organ ile solvent arasındaki bağılılığı göstermişlerdir. Yaptıkları antioksidan aktivite analizi ile DPPH'nin azaltılmasına yönelik yöntem kullanmışlar, etanol, etilasetat ve sulu ekstrakt kullanılan dalların analiz edilen diğer ekstraktlarla karşılaştırıldığında daha yüksek bir temizleme kapasitesi gösterdiğini

belirtmişlerdir. Ayrıca, HPLC-DAD-ESI-MS kullanılarak yaptıkları analiz ile üç fenolik asit, iki kumarin, on dört flavan-3-ol ve altı flavonol tanımladıklarını ifade etmişlerdir. Sonuçlar, polifenollerin ince bağırsaktaki hafif alkali koşullara duyarlı olduğunu ve bu bileşiklerin büyük bir kısmının sindirim sonrasında güçlü antioksidan aktiviteye sahip diğer bilinen, bilinmeyen ve/veya tespit edilemeyen yapısal formlara dönüştüğünü ifade etmişlerdir.

Özcan ve Bayçu (2008)' de *Prunus spinosa*'nin meyvelerinde yağ asidi ve amino asit bileşimlerini GC ve amino asit analizleri ile belirlemişlerdir. Toplam yağ (% 0,22) ve toplam protein (% 1,35) düşük seviyelerde ölçüldüğünü belirtmişlerdir. Başlıca yağ asitlerini palmitik (% 34), oleik (% 20,85) ve stearik asitler (% 16,20) olarak bildirmişlerdir. Linoleik (% 6,07), eikosatrienik (% 3,17), α -linolenik (% 1,95), gama-linolenik (% 1,76), myristik (% 1,61), araşidik (% 1,17) ve laurik asitler (% 1,10) konsantrasyonları daha düşük değerler sergilediğini ifade etmişler, diğer yağ asitlerini ise % 1'in altında olduğunu belirtmişlerdir. Toplam yüzde, doymamış yağ asitlerine (% 35,68) kıyasla doymuş yağ asitlerinin (%56,56) daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerinin toplam konsantrasyonu % 22,73 ve % 12,95 olarak ifade eden araştırmacılar yeterli düzeyde gözlenen hepsi de önemli olan amino asitlerin FAO referans değerleriyle karşılaştırıldığında *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla* meyvelerinde araştırılan özelliklerin doğal ürün potansiyeli olarak yararlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Sönmez (2016)'da çakal eriği ile yaptığı çalışmada meyve, çiçek ve yaprakları ile 13 farklı özüt elde etmiş bu özütleri antioksidan, sitotoksik ve enzim etkinliği açısından incelemiştir. Özütlerin antioksidan etkinlik ölçümleri yapılmıştır. Yüksek antioksidan etkin özütler; etil asetat ve metanol (çiçek, meyve yaprak) özütü, diklorometan meyve ve hekzan çiçek özütü olarak bulunmuştur. Toplam fenolik bileşik içeriği en yüksek F-C reaktifi ile metanol meyve özütü için (19 mg ferulik asit/ 100 g özüt) olarak belirlemiştir. Ayrıca GC-MS ile hekzan özütlerinin uçucu yağ analizlerini yapmıştır.

Atik (2020) *P. spinosa* çekirdek yağlarının fizikokimyasal ve biyoaktif özelliklerini belirlediği çalışmasında Afyonkarahisar'dan temin ettiği çakal eriklerinin içinde bulunan iç çekirdeklerinin soğuk pres makinası ile yağlarını çıkarmış ve bir dizi analizde bulunmuştur. Bu yöntemle göre elde edilen çakal eriği yağ verimi % 42,1 dir. Ayrıca yağın nem içeriği % 0,09, toplam fenolik içeriği 28,32 mg GAE/g ekstrakt, mineral madde bileşimi; çinko 14

µg/g, magnezyum 21 µg/g, kalsiyum 616 µg/g, demir 17 µg/g, potasyum 5 µg/g, fosfor 25 µg/g olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada vişne, kiraz ve çakal eriğinin çekirdeklerinin yağlarına ticari öneme sahip diğer yağlarda gerçekleştirilen analizler uygulanmış hepsinde verim %30'un üzerinde tespit edilmiş ve bu miktar çoğu yağlık tohumdaki verime yakın olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler çakal eriği yağını tüketilebilirliği konusunda fikir vermiştir.

Çakal eriği'nin yöresel bir ürün olarak tüketilmesi ve sınırlı değerlendirme şekilleri olmasından dolayı Kırcı (2017)'de yaptığı çalışmasında bal şerbeti ve üzüm şırası kullanarak ekonomik açıdan katma değeri yüksek, tüketici sağlığı açısından da biyoaktif fonksiyonel özelliği olan yeni bir ürün "güvem sirkesi" üretmiştir. Çakal eriği sirkeleri, biri hariç, tümü mevzuata uygun özellik göstermiş, sirkelerde hoş bir rengin oluşmasında, acı ve buruk tadın hissedilir bir şekilde meydana gelmesinde ve antioksidan aktivite açısından üretiminde şeker kaynağı olarak üzüm şırası kullanılanın ön plana çıktığını belirtmiştir.

Ayla vd. (2017)'de çakal eriği meyvelerinin deneysel yara iyileşmesi etkileri üzerine yaptıkları çalışmalarında, farelerde deneysel yara modelleri oluşturmuşlardır. Ankara'dan topladıkları *Prunus spinosa* L.'nin laboratuvar ortamında hazırladıkları metanollü meyve ekstresini kullanarak bu ekstrenin yara iyileşmesindeki etkisini araştırmışlardır. Meyvenin antiinflamatuvar, antioksidan ve antibakteriyel etkisi ile kollajen sentezini artırdığını bildirmişler, ayrıca antiinflamatuvar hücre sayısını azaltarak yara iyileşmesinin tedavisinde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada Türkiye'nin farklı yerlerinden 15 farklı prunus türünün analizlerinde *Prunus spinosa*'ya ait sonuçlar, ayçiçek yağı ile kıyaslanmıştır. Yapılan analizlerde çakal eriğinde yağ miktarı 53,5 g/100 g olarak bulunmuştur. Ayrıca *Prunus spinosa* tohumu yağının yağ asitleri bileşimi şu şekildedir: Palmitik-asit 5,2 g/100 g, Stearik-asit 2,1 g/100 g Oleik-asit 43,9 g/100 g, Vaccenic-acid 0,6 g/100 g, Linoleik-asit 37,0 g/100 g, a-Linolenik-asit 0,9 g/100 g, Arachidic-acid 0,2 g/100 g. *Prunus spinosa* tohum yağlarının E vitamini aktif bileşiklerinin içeriği, a-Tokoferol 8,0 mg/kg, g-Tocopherol 278,6 mg/kg, d-Tocopherol 12,0 mg/kg, toplam miktar 321,7 mg/kg dır (Matthaus ve Özcan, 2009).

Sırbistan'daki çakal eriği meyvelerinin kimyasal bileşimlerini ve in-vitro biyolojik aktivitelerini inceleyerek sağlığı teşvik edici potansiyelini değerlendirmeyi amaçlayan

özgün bir çalışmada Marcetic vd. (2022)'de meyvenin antimikrobiyal ve prebiyotik özelliklerini broth mikrodilüsyonu yöntem kullanılarak test etmişlerdir. Hidroksibenzoik ve hidroksisinnamik sınıflarına ait yirmi yedi fenolik asit türevleri, flavonoidler ve antosiyaninler tanımlamışlar, en bol bileşik. kafeoilkinik asit bulmuşlardır. Çalışmalarının sonuçlarını, çakal eriği meyvelerinin veya bunların takviyelerinin tüketilmesinin güçlü prebiyotik aktiviteye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Meyvenin faydalı olduğunu tam olarak yararlanmak için daha ileri araştırmalar yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Öner ve Akbin, (2011)'deki çalışmalarında Balıkesir/Erdek Kapıdağ yarımadası florasının ekonomik önemi olan bitki türlerinden bölgede 80 familya ve 200 cinse ait 352 bitki taksonu belirlemiş ve hedef türümüz olan *Prunus spinosa*'nın tıbbi, gıda ve ticari önemi olduğunu belirtmişlerdir. Yine Özel vd. (2011)'de yaptıkları bir çalışmada Ege Bölgesi maki alanlarında ekonomik önemi olan bitki türleri arasında *Prunus spinosa*'nın bulunduğunu, kullanım alanlarının önemini vurgulamışlardır.

Orman içi açıklıkların yaban hayvanları için önemli alanlar olduğu, ormanın kuruluşunda bu alanlarda besin niteliğindeki tohumlu bitkiler ve çalılarının karıştırılması, bitki vejetasyonu bakımından zenginleştirilecek uygun türlerin orman yaban hayvanlarının yaşam alanını genişletilebileceği ve popülasyonların habitat isteklerinin karşılanacağı düşünülmektedir (Cengiz vd., 2016). Batı Karadeniz bölgesinde çakal eriği (*Prunus spinosa*)'nın meyvelerinden Bolu ve Kastamonu Orman Bölge Müdürlükleri'nde 2024-2025 yılları için yaklaşık 306 ha alanda 388 ton üretim planlanması kapsamına alındığı görülmektedir. Bu da türün öneminin artık üretim planlamalarına dahil olduğu böylece odun dışı orman ürünü olarak kabul görmeye başladığının göstergesi olduğu düşünülmektedir (URL-2, 2023).

3. MATERYAL VE METOT

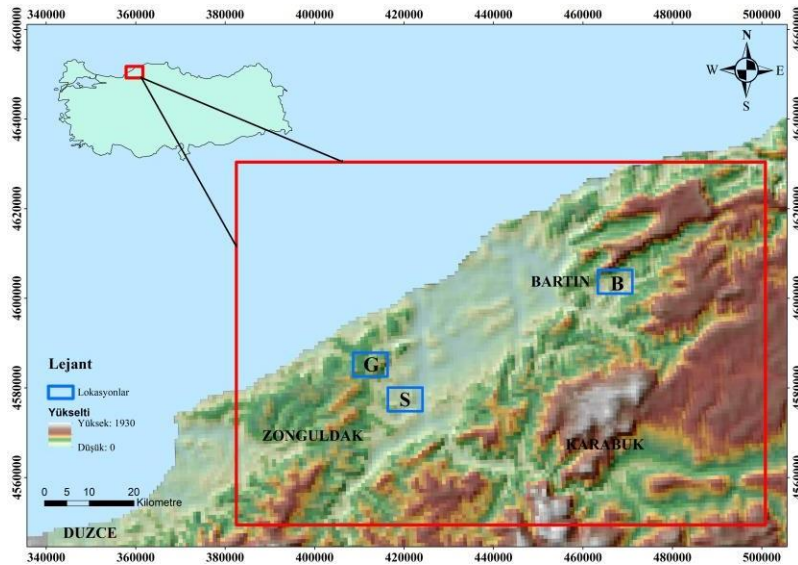
Bu bölümde; kullanılan materyaller, tez çalışmasının deneysel bölümleri ve gerçekleştirilen analizler sunulmaktadır.

3.1. Materyal

Bu çalışma kapsamında, Batı Karadeniz Bölgesinde doğal yayılış gösteren *Prunus spinosa* L. meyveleri, Küre Dağları Milli Parkı Ulus Bölümü (Ulus-Bartın), Göldağı Tabiat Parkı-Taşcılı (Çaycuma-Zonguldak) ve Sipahiler (Çaycuma-Zonguldak)'den 2021 yılı Eylül ve Kasım aylarında toplanmıştır. Örneklerin alındığı yerlere ait bilgiler Tablo 3.1 ve Şekil 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1: *Prunus spinosa* L. arazi bilgileri

Mevki	Koordinatlar	Rakım (m)
Sipahiler (Çaycuma-Zonguldak) (S)	41.3649-32.0172	200-300
Küre Dağları Milli Parkı Ulus Bölümü (Ulus-Bartın) (B)	41.6034-32.6162	400-500
Göldağı Tabiat Parkı-Taşcılı (Çaycuma-Zonguldak) (G)	41.4071-31.9736	600-700



Şekil 3.1: *Prunus spinosa* L. örneklerinin toplandığı alanlar

Meyveler farklı ağaçlardan yeknesak olarak bitkinin üst ve alt dallarından rastgele el ile toplanmış ve uygun poşetlere konularak Bartın Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği laboratuvarlarında -20 °C’de muhafaza edilmiştir.

Türkiye, ılıman kuşakta yer alıp Akdeniz, Okyanus ve Kara olmak üzere üç ana iklim grubunu içermektedir. Çakal Eriklerini toplama alanlarımız olan Bartın ve Zonguldak illeri okyanus yağış rejiminin birinci tipi olan (sonbahar-kış-yaz-ilkbahar) yağış rejimindedir. Bu tipe göre en çok yağışlar sonbaharda en az yağışlar ilkbaharda gözükür (RTF, 2014).

3.2. Metot

Çalışma kapsamında örneklerin fiziksel ve kimyasal analizleri ile antimikrobiyal özellikleri incelenmiştir.

3.2.1 Fiziksel Özellik Ölçümleri

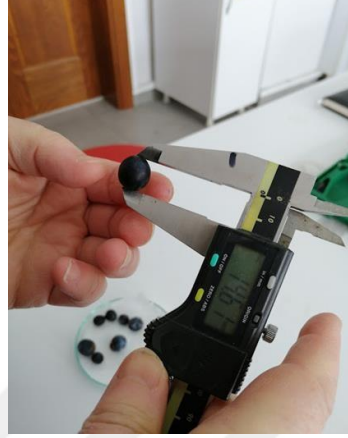
Üç farklı noktadan toplanan deney materyallerine Şekil 3.2’deki basamaklar izlenerek meyve boyu, eni, ağırlığı, hacmi, yoğunluğu, şekil indeksi, çekirdek eni, çekirdek yüksekliği, çekirdek boyu, çekirdek ağırlığı, iç çekirdek ağırlığı gibi fiziksel ölçümler uygulanmıştır.



Şekil 3.2: *Prunus spinosa* L.'nin fiziksel ölçüm basamakları

3.2.1.1 Meyve Boyu

Meyvelerin boyu, sap çukurundan başlayarak, meyve ucu arasındaki mesafe 0,01 mm' ye duyarlı dijital kumpas (ABSOLUTE marka) ile ölçülerek bulunmuştur. Meyve boyu ölçümleri şekil 3.3'de gösterilmiştir (Balık, 2005; Subaşı, 2013).



şekil 3.3: *Prunus spinosa* L.'nin meyve boy lmleri
(Fotoğraf: Seher Kuş CENGİZ, 2022).

3.2.1.2 Meyve Eni

Meyveler, yuvarlak şekilli olmasından dolayı meyvenin ekvator bölgesi ortada kalacak şekilde ele alınarak iki yanak arasındaki mesafe dijital kumpas ile ölçüldükten sonra meyveyi her seferinde 90 derece döndürerek 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ikinci bir lm yapılmıştır. Bu lmler veri tutanaklarına Meyve Eni-1 ve Meyve Eni-2 olarak kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır (Subaşı, 2013).

3.2.1.3 Meyve Ağırlığı

Üç ayrı bölgeden rastgele seçilen 100 adet meyve, ayrı ayrı analitik terazide tartılarak ortalamalarının alınmasıyla meyve ağırlığı (g) belirlenmiştir (Subaşı, 2013).

3.2.1.4 Meyve Hacmi

Meyvelerin hacmi, ölçülü silindirde taşırdıkları su miktarına göre belirlenerek cm³ olarak llmřtir (Güldemir, 2016; Ak, 2019).

3.2.1.5 Meyve Yoğunluğu

Meyve ağırlık değerinin, hacim değerine bölünmesi ile hesaplanmıştır (Ak, 2019; Karşı 2016).

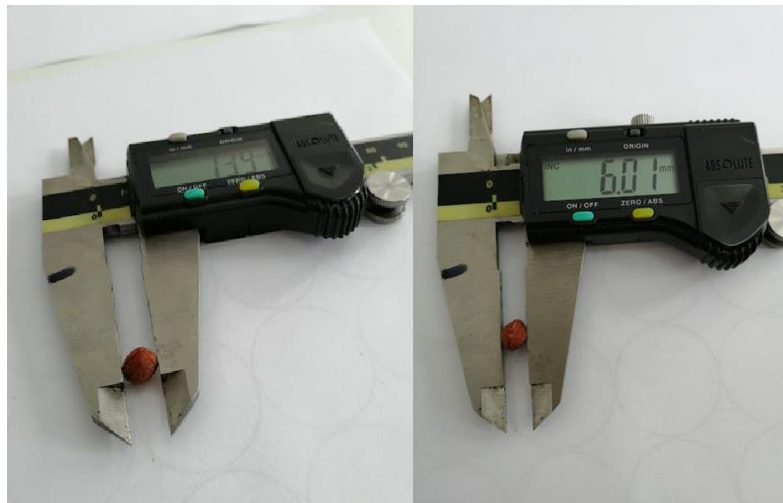
3.2.1.6 Şekil İndeksi

Çakal eriklerinin şeklinin belirlenmesi için aşağıdaki formül kullanılmıştır. Şekil indeksi 1.25’den büyük olanlar “oval”, şekil indeksi 1.25’den küçük olanlar “yuvarlak” olarak değerlendirilmiştir (Beyhan, 2005; Subaşı, 2013). Şekil indeksi aşağıdaki eşitlikteki formüle göre hesaplanır (Eşitlik 1).

$$\text{Şekil İndeksi} = \frac{\text{Meyve Boyu (mm)}}{[\text{Meyve Eni1 (mm)} + \text{Meyve Eni2 (mm)}]/2} \quad (1)$$

3.2.1.7 Çekirdek Eni

Sırayla en, boy, ağırlık ölçümü tamamlanan çakal eriklerinin çekirdekleri çıkartılmıştır. Üç ayrı bölgeden rastgele seçilen meyvelerin çekirdekleri sütur-sütur (çekirdekteki ayırım) çizgisi arasındaki mesafenin 0.01 mm’ ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmesiyle belirlenmiştir (Subaşı, 2013). Şekil 3.4’de çakal eriği çekirdek en ve yükseklik ölçümleri gösterilmiştir.



Şekil 3.4: *Prunus spinosa* L.’nın çekirdek ölçümleri (sol sütur-sütur) (sağ yanak-yanak) (Fotoğraf: Seher Kuş CENGİZ, 2022).

3.2.1.8 Çekirdek Yüksekliği

Çakal eriklerinin çekirdeğinin iki yanak arasındaki mesafesi 0.01 mm' ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmüştür (Subaşı, 2013).

3.2.1.9 Çekirdek Boyu

Her çekirdeğin sap taraftaki ucu ile diğer ucu arasındaki mesafenin 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir. Çekirdek boy ölçümleri Şekil 3.5'de gösterilmiştir (Subaşı, 2013).



Şekil 3.5: *Prunus spinosa* L.'nın çekirdek boy ölçümü
(Fotoğraf: Seher Kuş CENGİZ, 2022).

3.2.1.10 Çekirdek Ağırlığı

Yaş çekirdekler analitik terazide tartılarak çekirdek ağırlığı hesaplanmıştır (Güldemir, 2016; Subaşı, 2013).

3.2.1.11 İç Çekirdek Ağırlığı

Bölgelere ait çekirdeklerin iç çekirdekleri tek tek havanda kırılarak çıkartılmış, iç çekirdekler analitik terazide tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.1.12 İç Çekirdek Ağırlığı / Çekirdek Ağırlığı Oranı (%)

İç çekirdekleri çıkarılmış örneklerin analitik terazi ile ağırlıkları ölçülerek ortalamaları alındıktan sonra ortalama çekirdek ağırlığına bölünmesiyle bulunmuştur.

3.2.1.13 Et / Çekirdek Oranı

Et çekirdek ağırlığı eşitlik 2'ye göre hesaplanmıştır.

$$\text{Et / Çekirdek Oranı} = \frac{\text{Meyve Ağırlığı (g)} - \text{Çekirdek Ağırlığı (g)}}{\text{Çekirdek Ağırlığı (g)}} \quad (2)$$

3.2.1.14 Meyvenin Et Yüzdesi (%)

Meyve et yüzdesi, eşitlik 3'e göre hesaplanmıştır. Meyvenin çekirdek ve iç çekirdekleri Şekil 3,6'da gösterilmiştir.

$$\text{Meyvenin Et Yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Meyve Ağırlığı (g)} - \text{Çekirdek Ağırlığı (g)}}{\text{Meyve Ağırlığı (g)}} * 100 \quad (3)$$



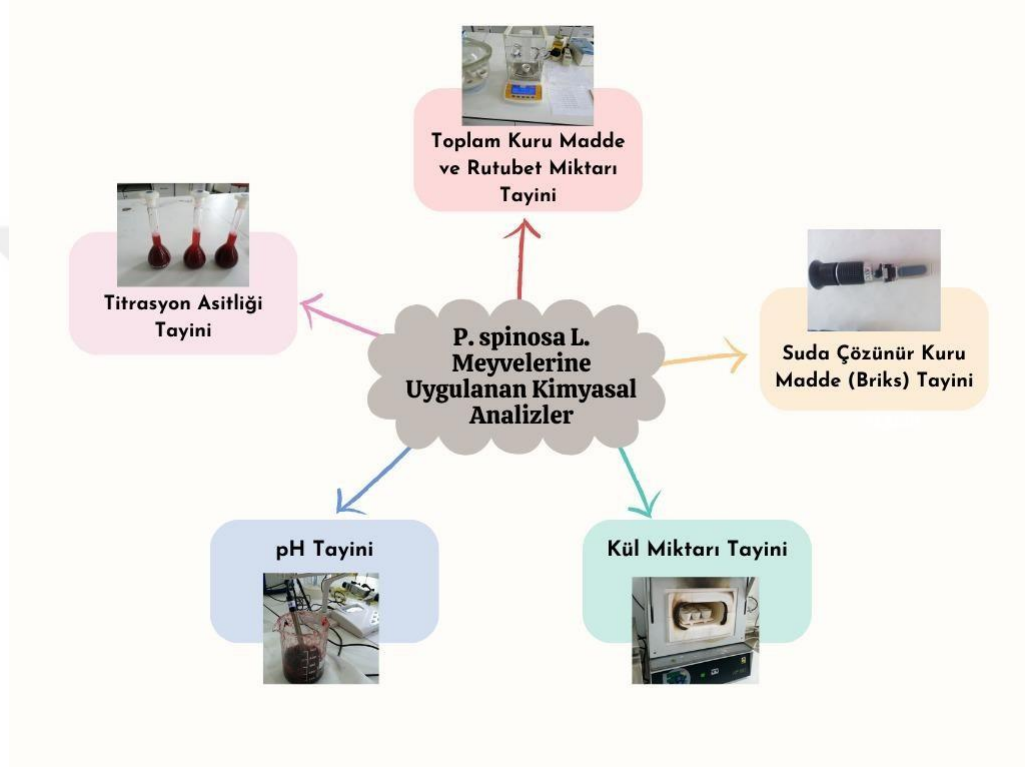
Şekil 3.6: *Prunus spinosa* L.'nin meyve, çekirdek ve iç çekirdekleri
(Fotoğraf: Seher Kuş CENGİZ, 2022).

3.2.1.15 Meyve Sapı Uzunluğu ve Meyve Sapı Çapı

Meyve sapının uzunluğu ve meyve sapının çapı dijital 0.01 mm'ye duyarlı kumpas ile mm olarak ölçülmüştür.

3.2.2 Kimyasal Özellik Analizleri

Kimyasal analizler öncesi örnekler toz ve yabancı maddelerden temizlenmeleri için saf su ile yıkanmıştır. Daha sonra bazı kimyasal analizler için meyveler ezilerek pulp haline getirilmiştir. Şekil 3,7’de meyvelere uygulanan kimyasal analizler gösterilmiştir.



Şekil 3.7: *Prunus spinosa* L. meyvelerine yapılan kimyasal analizler (Fotoğraf: Seher Kuş Cengiz 2023).

3.2.2.1 Toplam Kuru Madde ve Rutubet Miktarı Tayini

Toplam kuru madde tayini etüvde kurutma yöntemi ile yapılmıştır. Rutubet miktarı ise belli bir sıcaklık altında örnekteki suyun uzaklaştırılması ile ağırlık kaybından yola çıkarak hesaplanmıştır.

Önceden darası alınmış krozelere konulan 5 g örnek 24 saat süresince 75 °C’de bekletilmiş daha sonra sıcaklık 103 °C’ye çıkarılarak örnekler 24 saat süreyle etüvde değişmez ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiştir. Rutubet miktarı; $Rutubet (\%) = [(Mr-Mo)/(Mr)] \times 100$ (4) eşitlik 4’den, Toplam kuru madde miktarı ise % Toplam Kuru Madde Miktarı = 100 - %

rutubet (5) eşitlik 5'den faydalanılarak hesaplanmıştır (Ak, 2019).

M_r = Rutubetli örnek ağırlığı (g)

M_o = Tam kuru örnek ağırlığı (g)

3.2.2.2 Suda Çözünür Kuru Madde (Briks) Tayini

Kırılma indisi (rafraktif indeks) refraktometre ile belirlenir. Değişik şeker çözeltileri veya yağların kırılma indisi refraktometre yardımıyla saptanabilmektedir. Çekirdeklerinden çıkarılıp pulp haline getirilen çakal eriklerinden alınan örnekler süzülüp ATC 0-50 Brix marka el refraktometresi prizmasına süzüntü damlatılmıştır. Refraktometreye aydınlıkta ve oda sıcaklığında bakılarak sonuçlar okunmuştur (Cemeroğlu 2013). Şekil 3.8'de kullanılan el refraktometresi gösterilmiştir.



Şekil 3.8: El refraktometresi (Fotoğraf: Seher Kuş CENGİZ, 2022).

3.2.2.3 Kül Miktarı Tayini

Gıdalarda kül tayini farklı amaçlarla yapılmaktadır. Gıdalar yakılınca geriye mineralleri içeren kül olarak adlandırılan inorganikler kalır. Kül analizi için homojen hale getirilen çakal erikleri örneklerinden yaklaşık 5 g'lık 3 bölgeye ait 3 tekrarlı olacak şekilde deney düzeneği kurularak tartımlar yapılmıştır. Numuneli krezeler 75 °C'de 24 saat sonrasında 103 °C'de 24 saat tutulduktan sonra 450 °C'de kül fırınında 2 saat yakılmıştır. Süre sonunda sıcaklık 550 °C'ye yükseltilmiştir. 550 °C'de örnekler sabit tartıma gelene kadar (gri-beyaz) NÜVE MF 120 model kül fırınında bekletilmiştir. Sonuçlar ortalamaları alınıp % olarak yazılmıştır (Cemeroğlu 2013, Özzengin, 2017). Şekil 3.9'da kullanılan kül fırını gösterilmiştir.



Şekil 3.9: Kül miktarının belirlenmesi (Fotoğraf: Seher Kuş CENGİZ, 2022).

3.2.2.4 pH Tayini

Çakal eriği numuneleri pulp haline getirilmiştir. Çalışılan her üç bölge için üç tekerrür yapılmıştır. Ölçümler sırasında AZ 86505 masa tipi pH metre kullanılmıştır (Cemeroğlu 2013, Özzengin, 2017).

3.2.2.5 Titrasyon Asitliği Tayini

Gıdalardaki asidin toplam miktarı titrasyon asitliği tayini olarak bilinmektedir. Çalışma alanımız olan üç bölgeden ayrı ayrı *Prunus spinosa* L. örnekleri pulp haline getirilmiş, iki tekerrür olacak şekilde 10 g 'lık tartılıp saf su ile balonjojede 100 ml'ye tamamlanmış ve isimlendirilmiştir. Balonjojeler bir gece buzdolabında bekletildikten sonra süzölmüştür. Süzöntüden 10 ml alınıp hazırlanan 0.1 M NaOH çözeltisi ile pH değeri 8,1 oluncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan NaOH çözeltisi miktarı kullanılarak aşağıdaki eşitliklerden % toplam asitlik malik asit cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2013, Özzengin, 2017). Şekil 3.10'da meyvelere uygulanan titrasyon asitliği tayini gösterilmiştir. Gerçek numune miktarı ve toplam asitlik aşağıdaki eşitlikteki formüllere göre hesaplanır (Eşitlik 6; Eşitlik 7).

$$\text{Gerçek Numune Miktarı} = \frac{\text{Tartılan Numune Miktarı} \times \text{Analiz İçin Kullanılan Süzüntü Miktarı}}{\text{Seyreltilmiş Son Hacim}} \quad (6)$$

$$\% \text{ Toplam Asitlik} = \frac{N \times F \times V \times \text{mEq} \times 100}{m} \quad (7)$$

N: NaOH normalitesi

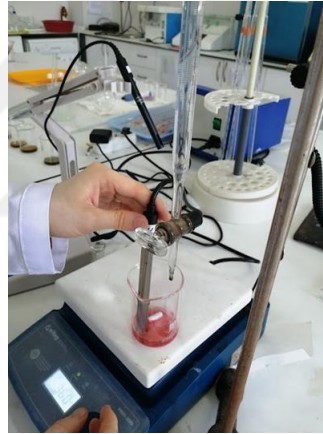
F: NaOH Faktörü

V: Harcanan NaOH miktarı (ml)

mEq: Gıdadaki etkin, en çok bulunan organik asidin miliekivalen (eşdeğer) kütlesi

(Malik Asit : 0,067045)

m: Alınan numune miktarı (g veya ml)



Şekil 3.10: Titrasyon asitliği tayini (Fotoğraf: Seher Kuş CENGİZ, 2022).

3.2.3 Antimikrobiyal Analiz

Bu tez çalışmasında herhangi bir ön muamele görmemiş saf haldeki taze *P. spinosa* meyvelerinin antimikrobiyal analizleri Şen (2017)'nin kullandığı yöntem doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) ve *Escherichia coli* (*E. coli*) stok kültürü Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Çaycuma Gıda ve Tarım MYO, Mikrobiyoloji Laboratuvarından temin edilmiştir.

Analiz kapsamında disk difüzyon (inhibisyon zonu) yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak örnek alanlardan toplanan meyvelerin saf meyve suyu çıkarılmıştır. Deneyde kullanılan

bakterilerin besi ortamları için Tryptice soy broth (TSB) (Merck) yönergeye uygun şekilde hazırlanıp 5 ml'si kapaklı tüplere konulmuş, tüpler 121 °C'de 15 dk otoklavlanmıştır. Tüplere *S. aureus* ve *E. coli* bakteri suşları ekilmiş 37 °C'de 24 saat inkübe edilerek aktifleştirilmiştir.

Örnek alanlarımız olan 3 farklı bölgeye, 2 bakteri (*S. aureus* ve *E. coli*) 2 tekerrürlü, 2 pozitif kontrol (bakteri içeren, numune içermeyen), 1 negatif kontrol (bakteri ve numune içermeyen) toplam 15 adet Müller Hinton Agar (Merck) besi ortamı petri kabında hazırlanmıştır.

Aktifleştirilmiş *S. aureus* ve *E. coli* patojen bakterileri sterilize edilen Mueller-Hinton agar içeren petrilere yayma plak yöntemiyle 0,1 mL ekilmiştir. Hazırlanan çakal eriği saf özütü 6 mm çapında whatman kağıtlarına emdirilerek ekim yapılmış petrilerin orta kısmına yerleştirilmiştir. Tüm petriler 24 saat 37 °C'de inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrasında petriler bakteri gelişimi açısından kontrol edilerek whatman kağıdı etrafında görülen inhibisyon zonlarının çapı mm olarak ölçülmüştür.

3.2.4 İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Çalışma sırasında fiziksel ölçümler hariç tüm ölçümler 3 tekrarlı yapılmıştır. Fiziksel ölçümler arasındaki ilişkileri saptamak için verilerin değerlendirilmesinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programından Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, $p < 0,05$ düzeyinde çift yönlü olarak değerlendirilmiştir (SPSS, 2004; Sperman, 1904).

Gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı parametrik testlerden Varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel bir fark belirlenmesi durumunda farklılık gösteren grupları tespit etmek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır. İlk olarak verilerin Anova için gerekli varsayımları karşılayıp karşılamadığı kontrol edilmiştir ve gerekli varsayımlar sağlandıktan sonra analiz gerçekleştirilmiştir. Verilerin normallik dağılımını sağlayıp sağlamadığına çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenerek karar verilmiştir. Literatürde basıklık ve çarpıklık değerlerinin - 1.5 ile +1.5 arasında yer alması durumunda veri setinin normal dağılım gösterdiği varsayılmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013; Kurt ve İmren, 2021). Çalışmada tüm veriler için bu değerlerin söz konusu aralıkta yer aldığı görülmüş ve normallik varsayımının karşılandığı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde gerçekleştirilen analizlerin sonuçlarında elde edilen bulgular irdelenmiştir.

4.1 *Prunus spinosa* L. Arazi Gözlem Bulguları

Bu çalışmada üç farklı bölgeden toplanan çakal erikleri incelenmiştir. Sipahiler mevkiî Yenice ırmağı, Filyos bölümü batısında, Çaycuma-Zonguldak sınırları içerisinde yer almaktadır. Arazide kayın, gürgen, sapsız meşe, saçlı meşe türlerine rastlanmıştır.

Karadeniz Bölgesi'nin batısında bulunan, Küre Dağları Milli Parkı'nın güneyinde Bartın-Ulus bölümü kısmında karaçam ormanı ve orman içi açıklıklarından örnekler toplanmıştır. Arazide çakal eriğinin yanında, kuşburnu, böğürtlen, ateş diken, eğrelti, diken ardıcı, fiğ, kanlıca mantarı, çapaç mantarı, karakulak mantarına rastlanmıştır. Bölgedeki arazi çalışmalarında bölge halkına sorulduğunda meyvenin isminin kuş eriği, çakal eriği olarak isimlendirildiği tespit edilmiştir.

Göldağı Tabiat Parkı -Taşçılı mevkiî Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde, Zonguldak İlının Göldağı mevkiî sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu mevkiden toplanan örneklerin bulunduğu alanda ağırlıklı olarak kayın, gürgen ve meşe türleri görülmüş ayrıca yaban gülü, böğürtlen, eğrelti, ısırgan ve mürver türlerine rastlanmıştır.

4.2 *Prunus spinosa* L. Fiziksel Özelliklerine Ait Bulgular

Prunus spinosa L. meyvesinin bölgelere ait fiziksel özellikleri Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: *Prunus spinosa* L. Meyvesinin Bölgelere Ait Fiziksel Özellikleri

Özellik	Adet	Sipahiler	DN	Bartın-Ulus	DN	Göldağı-Taşcılı	DN	Genel Ort.
Meyve Boyu (mm)	100	13,41(±0,60)	A	13,08 (±1,35)	B	13,61 (±0,87)	A	13,37 (±0,27)
Meyve Eni (mm)	100	13,34 (±0,67)	B	11,85 (±1,24)	C	14,06 (±0,86)	A	13,08 (±1,13)
Meyve Ağırlığı (g)	100	1,55 (±0,19)	B	1,18 (±0,38)	C	1,74 (±0,28)	A	1,49 (±0,28)
Meyve Hacmi (cm ³)	100	1,45 (±0,20)	B	1,11 (±0,36)	C	1,58 (±0,28)	A	1,38 (±0,24)
Meyve Yoğunluğu	100	1,07 (±0,09)	B	1,06 (±0,12)	B	1,11 (±0,10)	A	1,08 (±0,03)
Şekil İndeksi (g/cm ³)	100	1,01 (±0,04)	B	1,10 (±0,04)	A	0,97 (±0,04)	C	1,03 (±0,07)
Çekirdek Boyu (mm)	100	8,99 (±0,46)	A	9,13 (±0,44)	A	8,84 (±0,65)	B	8,99 (±0,15)
Çekirdek Yüksekliği (mm)	100	5,56 (±0,24)	B	5,00 (±0,42)	C	5,68 (±0,32)	A	5,41 (±0,36)
Çekirdek Eni (mm)	100	7,30 (±0,27)	B	6,59 (±0,51)	C	7,50 (±0,50)	A	7,13 (±0,48)
Çekirdek Ağırlığı (g)	100	0,20 (±0,02)	B	0,15 (±0,04)	C	0,21 (±0,04)	A	0,19 (±0,03)
İç Çekirdek Ağırlığı (g)	100	0,05 (±0,01)	B	0,04 (±0,01)	C	0,06 (±0,01)	A	0,05 (±0,01)
İç Çekirdek Ağırlığı / Çekirdek Ağırlığı Oranı (%)	100	27,36 (±2,62)		25,63 (±6,39)		27,96 (±4,51)		26,98 (±1,21)
Et / Çekirdek Ağırlığı Oranı	100	6,97 (±0,88)		6,67 (±0,87)		7,37(±1,16)		7,00 (±0,35)
Meyvenin Et Yüzdesi (%)	100	87,30 (±1,42)		86,79 (±1,50)		87,80 (±1,84)		87,30 (±0,51)
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	100	5,93 (±0,70)		5,47 (±1,16)		5,54 (±1,07)		5,65 (±0,25)
Meyve Sapı Çapı (mm)	100	0,80 (±0,06)		1,07 (±0,15)		1,10 (±0,17)		0,99 (±0,17)

DN: Duncan analizi

Yapılan ölçümlerde Sipahiler yöresinde ölçümlerin şu şekilde olduğu: meyve boyunun 12,04 (mm) ile 14,78 (mm) arasında değiştiği ortalama olarak 13,41 (mm) olduğu, meyve eninin 11,79 (mm) ile 15,07 (mm) arasında değiştiği ortalama olarak 13,34 (mm), meyve ağırlığının 1,13 (g) ile 2,02 (g) arasında değiştiği ortalama olarak 1,55 (g) olduğu görülmektedir.

Bartın-Ulus yöresinde ise meyve boyunun 11,03 (mm) ile 17,83 (mm) arasında değiştiği ortalama olarak 13,08 (mm), meyve eninin 9,44 (mm) ile 16,46 (mm) arasında değiştiği ortalama olarak 11,85 (mm), meyve ağırlığının 0,65 (g) ile 2,82 (g) arasında değiştiği ortalama olarak 1,18 (g) olduğu görülmüştür.

Yine Göldağı-Taşcılı yöresinde ise: meyve boyunun 11,27 (mm) ile 15,30 (mm) arasında değiştiği ortalama olarak 13,61 (mm), meyve eninin 11,48 (mm) ile 16,73 (mm) arasında değiştiği ortalama olarak 14,06 (mm), meyve ağırlığının 0,99 (g) ile 2,52 (g) arasında değiştiği ortalama olarak 1,74 (g) olarak bulunmuştur.

Bölgeler içindeki rastgele alınan örneklerdeki minimum ve maksimum değerlerde farklılıkların olması, buna bağlı olarak standart sapmanın yüksek olmasına karşın, ayrı ayrı bölgelerdeki şekil indeksinde standart sapmanın düşük olması önem arz etmektedir.

Çakal eriğine ait çekirdek özelliklerinde Sipahiler yöresinde çekirdek boyunun 8,01 (mm) ile 9,99 (mm) arasında değiştiği ortalama olarak 8,99 (mm), çekirdek ağırlığının 0,14 (g) ile 0,27 (g) arasında değiştiği ortalama olarak 0,20 (g), iç çekirdek ağırlığının 0,02 (g) ile 0,08 (g) arasında değiştiği saptanmış ortalama olarak 0,05 (g) olarak bulunmuştur.

Bartın-Ulus yöresinde ise çekirdek boyunun 8,18 (mm) ile 10,36 (mm) arasında değiştiği ortalama olarak 9,13 (mm), çekirdek ağırlığının 0,08 (g) ile 0,30 (g) arasında değiştiği ortalama olarak 0,15 (g), iç çekirdek ağırlığının 0,01 (g) ile 0,09 (g) arasında değiştiği ortalama olarak 0,04 (g) olduğu görülmektedir.

Göldağı-Taşcılı yöresinde ise çekirdek boyunun 7,45 (mm) ile 10,56 (mm) arasında değiştiği ortalama olarak 8,84 (mm), çekirdek ağırlığının 0,13 (g) ile 0,32 (g) arasında değiştiği ortalama olarak 0,21 (g), iç çekirdek ağırlığının 0,01 (g) ile 0,09 (g) arasında değiştiği saptanmış ortalama olarak 0,06 (g) olarak bulunmuştur.

Türün 3 bölgeye ait fiziksel özelliklerine ait değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon Analizi sonuçları Sipahiler bölgesi Tablo 4.2’de, Bartın-Ulus bölgesi Tablo 4.3’de, Göldağı-Taşcılı bölgesi Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.5’de meyvelerin fiziksel özelliklerine ait Anova sonuçları verilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde seçilen bölgelerle meyvelerin fiziksel özellikleri arasında %95 güven aralığında ($p<0,05$) anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Farklılık gösteren grupları belirlemek için fiziksel özelliklere Duncan testi uygulanmıştır.



Tablo 4.2: Sipahiler bölgesi çevresel değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları

Fiziksel Değişken		MB	ME1	ME2	MA	MH	MY	Şİ	ÇB	ÇY	ÇE	ÇA	İÇA
MB	r	1	,622**	,596**	,692**	,606**	0,016	,350**	,383**	,252*	,391**	,448**	,391**
	p		0,000	0,000	0,000	0,000	0,875	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000
ME1	r	,622**	1	,858**	,866**	,683**	0,134	-,470**	0,186	,217*	,339**	,393**	,333**
	p	0,000		0,000	0,000	0,000	0,182	0,000	0,063	0,030	0,001	0,000	0,001
ME2	r	,596**	,858**	1	,886**	,700**	0,138	-,502**	0,173	,253*	,369**	,416**	,306**
	p	0,000	0,000		0,000	0,000	0,170	0,000	0,086	0,011	0,000	0,000	0,002
MA	r	,692**	,866**	,886**	1	,797**	0,149	-,329**	,303**	,318**	,450**	,542**	,475**
	p	0,000	0,000	0,000		0,000	0,139	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000
MH	r	,606**	,683**	,700**	,797**	1	-,473**	-,198*	,312**	,295**	,340**	,446**	,415**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,049	0,002	0,003	0,001	0,000	0,000
MY	r	0,016	0,134	0,138	0,149	-,473**	1	-0,146	-0,073	-0,046	0,083	0,044	-0,002
	p	0,875	0,182	0,170	0,139	0,000		0,148	0,473	0,647	0,414	0,665	0,987
Şİ	r	,350**	-,470**	-,502**	-,329**	-,198*	-0,146	1	0,194	-0,015	-0,014	-0,012	0,035
	p	0,000	0,000	0,000	0,001	0,049	0,148		0,053	0,881	0,888	0,902	0,729
ÇB	r	,383**	0,186	0,173	,303**	,312**	-0,073	0,194	1	,368**	,610**	,638**	,515**
	p	0,000	0,063	0,086	0,002	0,002	0,473	0,053		0,000	0,000	0,000	0,000
ÇY	r	,252*	,217*	,253*	,318**	,295**	-0,046	-0,015	,368**	1	,603**	,647**	,485**
	p	0,011	0,030	0,011	0,001	0,003	0,647	0,881	0,000		0,000	0,000	0,000
ÇE	r	,391**	,339**	,369**	,450**	,340**	0,083	-0,014	,610**	,603**	1	,756**	,549**
	p	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,414	0,888	0,000	0,000		0,000	0,000
ÇA	r	,448**	,393**	,416**	,542**	,446**	0,044	-0,012	,638**	,647**	,756**	1	,829**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,665	0,902	0,000	0,000	0,000		0,000
İÇA	r	,391**	,333**	,306**	,475**	,415**	-0,002	0,035	,515**	,485**	,549**	,829**	1
	p	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,987	0,729	0,000	0,000	0,000	0,000	

r: Korelasyon Katsayısı, p: önem seviyesi, *0.01>p>0.05, **0.01>p

Tablo 4.3: Bartın-Ulus bölgesi çevresel değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları

Fiziksel Değişken		MB	ME1	ME2	MA	MH	MY	Şİ	ÇB	ÇY	ÇE	ÇA	İÇA
MB	r	1	,931**	,933**	,961**	,901**	0,165	0,111	,580**	,701**	,709**	,915**	,707**
	p		0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,272	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ME1	r	,931**	1	,975**	,966**	,909**	0,146	-,240*	,538**	,687**	,708**	,880**	,708**
	p	0,000		0,000	0,000	0,000	0,149	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ME2	r	,933**	,975**	1	,964**	,903**	0,163	-,235*	,526**	,668**	,680**	,863**	,694**
	p	0,000	0,000		0,000	0,000	0,104	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MA	r	,961**	,966**	,964**	1	,952**	0,136	-0,086	,564**	,716**	,731**	,925**	,731**
	p	0,000	0,000	0,000		0,000	0,178	0,396	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MH	r	,901**	,909**	,903**	,952**	1	-0,164	-0,086	,536**	,703**	,722**	,876**	,686**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000		0,104	0,393	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MY	r	0,165	0,146	0,163	0,136	-0,164	1	0,016	0,098	0,022	0,000	0,115	0,120
	p	0,102	0,149	0,104	0,178	0,104		0,874	0,334	0,830	0,997	0,255	0,233
Şİ	r	0,111	-,240*	-,235*	-0,086	-0,086	0,016	1	0,090	0,016	-0,015	0,047	-0,042
	p	0,272	0,016	0,019	0,396	0,393	0,874		0,374	0,874	0,881	0,642	0,675
ÇB	r	,580**	,538**	,526**	,564**	,536**	0,098	0,090	1	,639**	,725**	,578**	,368**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,334	0,374		0,000	0,000	0,000	0,000
ÇY	r	,701**	,687**	,668**	,716**	,703**	0,022	0,016	,639**	1	,916**	,792**	,568**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,830	0,874	0,000		0,000	0,000	0,000
ÇE	r	,709**	,708**	,680**	,731**	,722**	0,000	-0,015	,725**	,916**	1	,782**	,510**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,997	0,881	0,000	0,000		0,000	0,000
ÇA	r	,915**	,880**	,863**	,925**	,876**	0,115	0,047	,578**	,792**	,782**	1	,790**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,255	0,642	0,000	0,000	0,000		0,000
İÇA	r	,707**	,708**	,694**	,731**	,686**	0,120	-0,042	,368**	,568**	,510**	,790**	1
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,233	0,675	0,000	0,000	0,000	0,000	

r: Korelasyon Katsayısı, p: önem seviyesi, *0.01>p>0.05, **0.01>p

Tablo 4.4: Göldağı-Taşcılı bölgesi çevresel değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları

Fiziksel Değişken		MB	ME1	ME2	MA	MH	MY	Şİ	ÇB	ÇY	ÇE	ÇA	İÇA
MB	r	1	,782**	,740**	,839**	,725**	0,030	,391**	,657**	,265**	,454**	,577**	,353**
	p		0,000	0,000	0,000	0,000	0,770	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000
ME1	r	,782**	1	,884**	,917**	,821**	-0,008	-,216*	,567**	,405**	,532**	,587**	,447**
	p	0,000		0,000	0,000	0,000	0,939	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ME2	r	,740**	,884**	1	,913**	,800**	0,020	-,294**	,463**	,429**	,457**	,522**	,391**
	p	0,000	0,000		0,000	0,000	0,846	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MA	r	,839**	,917**	,913**	1	,864**	0,042	-0,091	,649**	,431**	,543**	,661**	,490**
	p	0,000	0,000	0,000		0,000	0,677	0,367	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MH	r	,725**	,821**	,800**	,864**	1	-,456**	-0,106	,560**	,425**	,550**	,575**	,439**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,292	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MY	r	0,030	-0,008	0,020	0,042	-,456**	1	0,031	0,022	-0,069	-0,144	0,015	0,001
	p	0,770	0,939	0,846	0,677	0,000		0,762	0,828	0,493	0,152	0,881	0,995
Şİ	r	,391**	-,216*	-,294**	-0,091	-0,106	0,031	1	,241*	-,221*	-0,048	0,050	-0,087
	p	0,000	0,031	0,003	0,367	0,292	0,762		0,016	0,027	0,635	0,620	0,388
ÇB	r	,657**	,567**	,463**	,649**	,560**	0,022	,241*	1	,450**	,672**	,884**	,501**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,828	0,016		0,000	0,000	0,000	0,000
ÇY	r	,265**	,405**	,429**	,431**	,425**	-0,069	-,221*	,450**	1	,571**	,514**	,436**
	p	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,493	0,027	0,000		0,000	0,000	0,000
ÇE	r	,454**	,532**	,457**	,543**	,550**	-0,144	-0,048	,672**	,571**	1	,721**	,428**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,152	0,635	0,000	0,000		0,000	0,000
ÇA	r	,577**	,587**	,522**	,661**	,575**	0,015	0,050	,884**	,514**	,721**	1	,715**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,881	0,620	0,000	0,000	0,000		0,000
İÇA	r	,353**	,447**	,391**	,490**	,439**	0,001	-0,087	,501**	,436**	,428**	,715**	1
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,995	0,388	0,000	0,000	0,000	0,000	

r:Korelasyon Katsayısı, p: önem seviyesi, *0.01>p>0.05, **0.01>p

Tablo 4.5: Fiziksel özelliklere ait Anova sonuçları

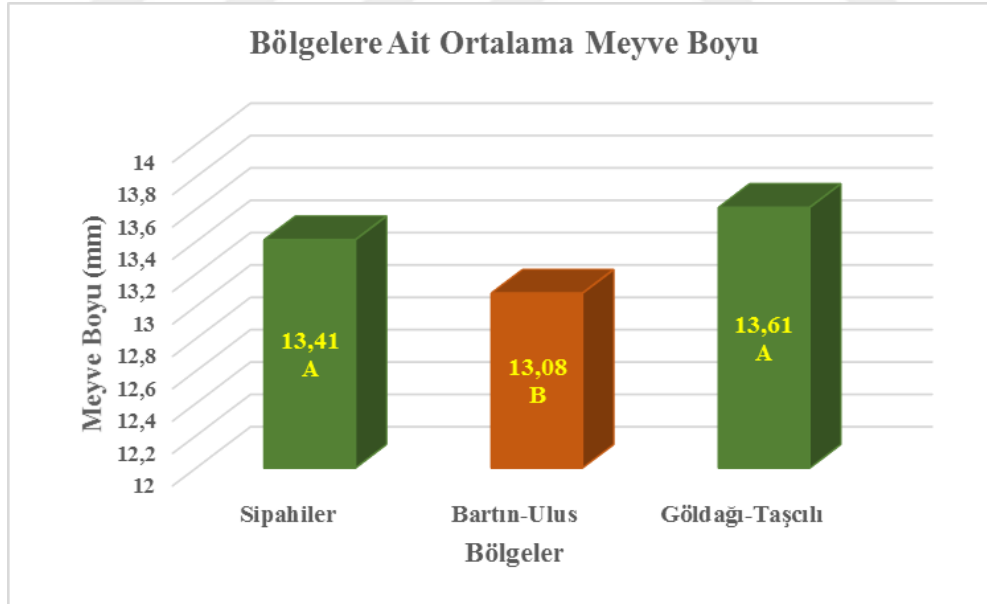
Fiziksel Özellikler		Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama Kareler	F-Değeri	p-değeri
MB	Gruplar arası	14,103	2	7,051	7,266	0,001
	Grup içi	288,228	297	0,970		
	Toplam	302,330	299			
ME	Gruplar arası	252,933	2	126,467	143,351	0,000
	Grup içi	262,019	297	0,882		
	Toplam	514,953	299			
MA	Gruplar arası	16,640	2	8,320	95,897	0,000
	Grup içi	25,767	297	0,087		
	Toplam	42,407	299			
MH	Gruplar arası	11,679	2	5,840	71,214	0,000
	Grup içi	24,354	297	0,082		
	Toplam	36,033	299			
MY	Gruplar arası	0,127	2	0,063	5,789	0,003
	Grup içi	3,254	297	0,011		
	Toplam	3,381	299			
ÇB	Gruplar arası	4,171	2	2,086	7,522	0,001
	Grup içi	82,343	297	0,277		
	Toplam	86,515	299			
ÇY	Gruplar arası	26,414	2	13,207	119,315	0,000
	Grup içi	32,876	297	0,111		
	Toplam	59,290	299			
ÇE	Gruplar arası	45,712	2	22,856	117,687	0,000
	Grup içi	57,680	297	0,194		
	Toplam	103,393	299			
ÇA	Gruplar arası	0,181	2	0,091	78,002	0,000
	Grup içi	0,345	297	0,001		
	Toplam	0,526	299			
İÇA	Gruplar arası	0,021	2	0,011	75,909	0,000
	Grup içi	0,041	297	0,000		
	Toplam	0,062	299			
Şİ	Gruplar arası	0,982	2	0,491	301,392	0,000

Tablo 4.5 incelendiğinde tüm doğrusal değişkenlerin anlamlı olduğu ($p < 0,05$) görülmektedir

4.3. *Prunus spinosa* L. Fiziksel Özelliklerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi

Bartın-Ulus, Göldağı-Taşcılı ve Sipahiler'den alınan çakal eriklerinin meyve boylarına ait Anova sonuçları incelendiğinde örnek grupları arasında %95 güven aralığında anlamlı farklılıklar elde edilmiştir ($p=0,001<0,05$) (Tablo 4.5). Farklılık gösteren grupları tespit etmek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına bakıldığında meyve boyu değeri bakımından Sipahiler (13,41) ve Göldağı-Taşcılı (13,61) aynı grupta yer alırken (A) , Bartın-Ulus (13,08) farklı bir grupta yer almaktadır (B) (Tablo 4.2). Bu sonuçlar değerlendirildiğinde Bartın-Ulus meyve boyu diğer bölgelere göre daha küçüktür.

Fiziksel özelliklerin spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde Bartın-Ulus bölgesi meyve boyu ile, ME ($r= 0,931^{**}$), MA ($r=0,961^{**}$), MH ($r=0,901^{**}$), ÇA ($r=0,915^{**}$), ÇY ($r=0,701^{**}$), ÇE ($r=0,709^{**}$), İÇA ($r=0,707^{**}$) Göldağı-Taşcılı bölgesi meyve boyu ile, ME ($r= 0,782^{**}$), MA ($r=0,839^{**}$), MH ($r=0,725^{**}$) arasında pozitif yönde önemli ilişkiler tespit edildiği görülmektedir. Bölgeler ait ortalama meyve boyu Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



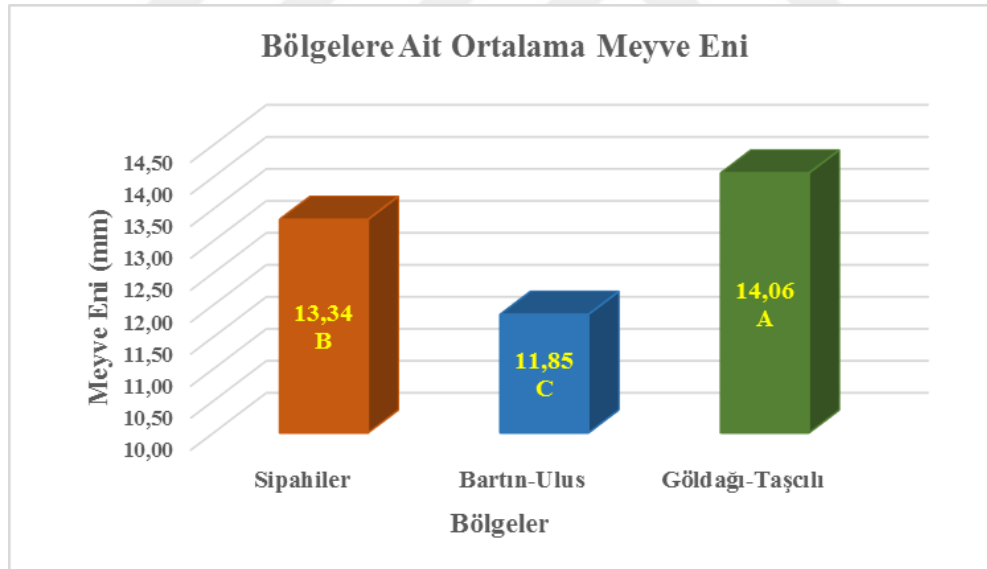
Şekil 4.1: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait meyve boyları

Yapılan çalışmalarda çakal eriği meyve boyu Giresun yöresinde yerel erik çeşitlerinde 25,42-42,89 (mm) olarak, Konya'da 12,12 (mm) olarak, Kastamonu-Tosya'da 9,38-17,83 (mm) olarak, Kırşehir'de 28,14 (mm) olarak bulunmuştur (Öncül ve Aygün 2021;

Marakoğlu vd. 2005; Özzengin 2017; Çalışır vd. 2005). Meyve boyu bulgularımız Giresun yöresi ve Kırşehir'den küçük, Konya ve Kastamonu-Tosya ile benzerlik göstermektedir.

Meyve enine ait Anova sonuçları incelendiğinde %95 güven aralığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,000$) (Tablo 4.5). Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre meyve enlerinin tüm bölgelerde farklılık gösterdiği ve büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralandığı görülmüştür: Taşçılı (14,06)>Sipahiler (13,33) >Bartın (11,85) (Tablo 4.2).

Fiziksel özelliklerin spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde Bartın-Ulus meyve eni ile, MB ($r=0,933^{**}$), MA ($r=0,964^{**}$), MH ($r=0,903^{**}$), ÇE ($r=0,708^{**}$), ÇA ($r=0,880^{**}$), İÇA ($r=0,708^{**}$), Göladağı-Taşçılı bölgesi meyve eni ile, MB ($r=0,782^{**}$), MA ($r=0,917^{**}$), MH ($r=0,821^{**}$), Sipahiler bölgesi meyve eni ile, MA ($r=0,886^{**}$), MH ($r=0,700^{**}$) arasında pozitif yönde önemli ilişkiler tespit edildiği görülmektedir. Bölgelere ait ortalama meyve eni Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



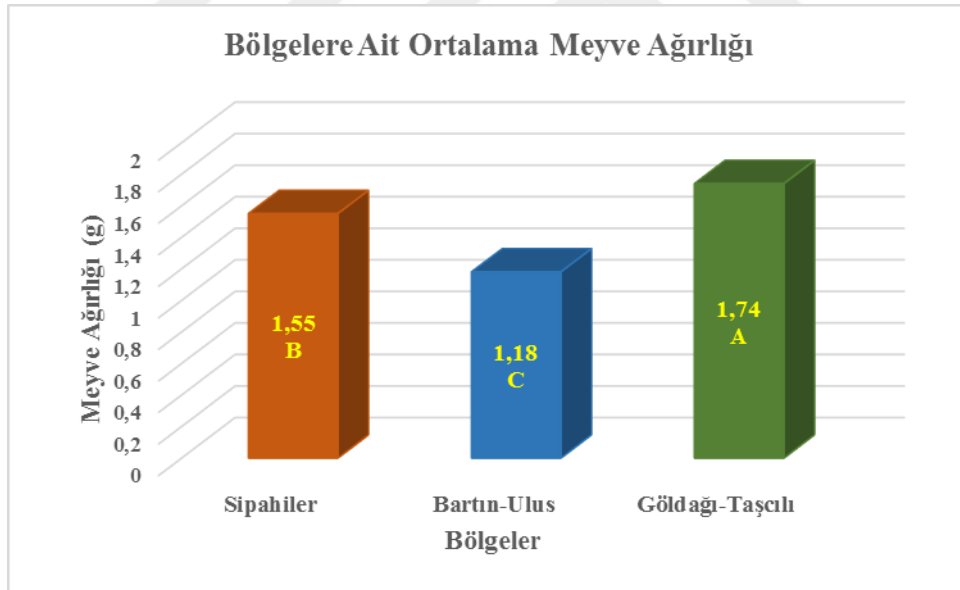
Şekil 4.2: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait meyve enleri

Meyve enini Mamıkoğlu (2012)'de bulgularımıza yakın olarak meyvelerin enini 5-12 (mm) arasında olduğunu ifade etmiştir. Öncül ve Aygün (2021) Giresun yöresinde yerel erik çeşitlerinde 20,65-42,06 (mm) olarak, Marakoğlu vd. (2005) Konya'da 12,59 (mm) olarak, Özzengin (2017) Kastamonu-Tosya'da 7,9-17,31 (mm) olarak, Çalışır vd. (2005)

Kırşehir’de 30,16 (mm) olarak bulmuşlardır. Meyve eni bulgularımız Giresun yöresi ve Kırşehir’den küçük, Konya ve Kastamonu-Tosya ile benzerlik göstermektedir.

Meyve ağırlığına ait Anova sonuçları incelendiğinde %95 güven aralığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,000$) (Tablo 4.5). Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre meyve ağırlığının tüm bölgelerde farklılık gösterdiği ve büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralandığı görülmüştür: Taşçılı (1,74) > Sipahiler (1,55) > Bartın (1,18) (Tablo 4.2).

Fiziksel özelliklerin spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde Bartın-Ulus meyve ağırlığı ile, MB ($r=0,961^{**}$), ME ($r=0,966^{**}$), MH ($r=0,952^{**}$), ÇY ($r=0,716^{**}$), ÇE ($r=0,731^{**}$), ÇA ($r=0,925^{**}$), İÇA ($r=0,731^{**}$), Göladağı-Taşçılı bölgesi meyve ağırlığı ile, MB ($r=0,839^{**}$), ME ($r=0,917^{**}$), MH ($r=0,864^{**}$), Sipahiler bölgesi meyve ağırlığı ile, ME ($r=0,886^{**}$), MH ($r=0,797^{**}$) arasında pozitif yönde önemli ilişkiler tespit edildiği görülmektedir. Bölgelere ait ortalama meyve ağırlığı Şekil 4.3’de gösterilmiştir.



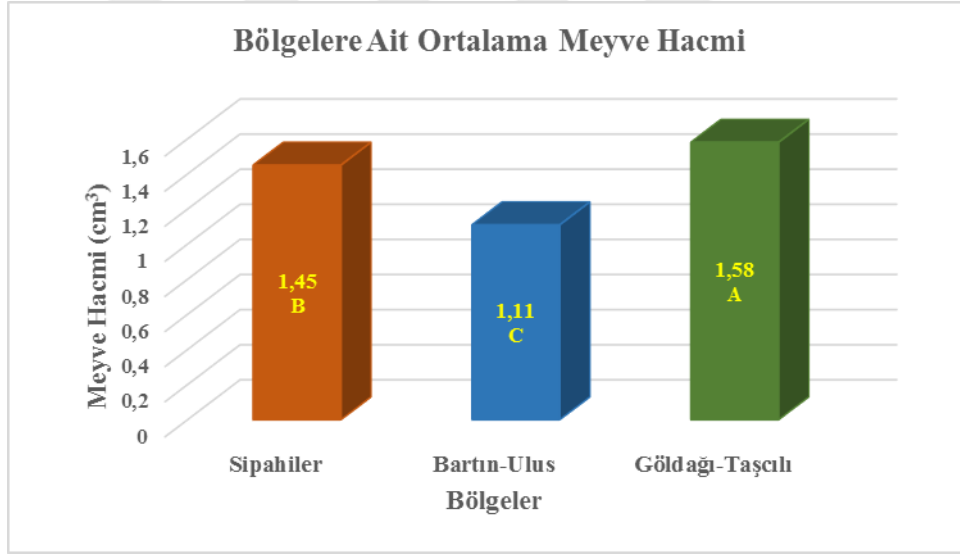
Şekil 4.3: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait meyve ağırlıkları

Çakal eriği meyve ağırlığı Giresun yöresinde yerel erik çeşitlerinde 8,02-169,4 (g) olarak, Konya yöresinde 1,28 (g) olarak, Kastamonu-Tosya’da 1,79-2,98 (g) olarak, Kırşehir’de 15,33 (g) olarak, Çoruh vadisinde 5,86-7,83 (g) olarak bulunmuştur (Öncül ve Aygün 2021; Marakoğlu vd. 2005; Özzengin 2017; Çalışır vd. 2005; Ertürk vd. 2009). Meyve ağırlığı

bulgularımız Çoruh vadisi, Giresun yöresi ve Kırşehir'den düşük, Konya ve Kastamonu-Tosya ile benzerlik göstermektedir.

Meyve hacmine ait Anova sonuçları incelendiğinde %95 güven aralığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,000$) (Tablo 4.5). Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre meyve hacmi Göldağı-Taşçılı 1,58 (g/cm³) en yüksek bulunurken, bunu Sipahiler 1,45 (g/cm³) ve Bartın-Ulus 1,11 (g/cm³) takip etmiştir (Tablo 4.2).

Fiziksel özelliklerin spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde Bartın-Ulus meyve hacmi ile, MB ($r=0,901^{**}$), ME ($r=0,909^{**}$), MA ($r=0,952^{**}$), ÇY ($r=0,703^{**}$), ÇE ($r=0,722^{**}$), ÇA ($r=0,786^{**}$), Göldağı-Taşçılı bölgesi meyve hacmi ile, MB ($r=0,725^{**}$), ME ($r=0,821^{**}$), MA ($r=0,864^{**}$) arasında pozitif yönde önemli ilişkiler tespit edildiği görülmektedir. Bölgelere ait ortalama meyve hacmi Şekil 4.4'de gösterilmiştir.

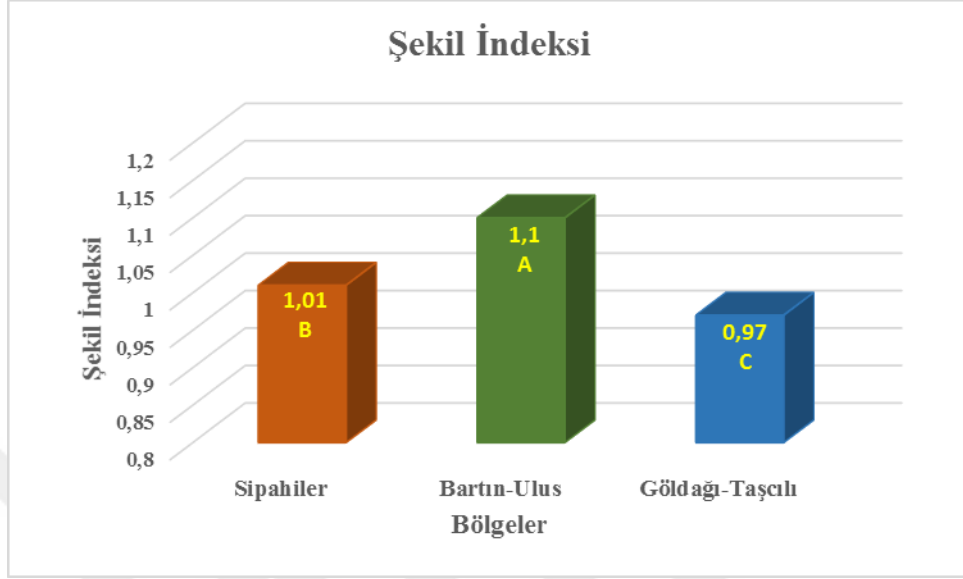


Şekil 4.4: *Prunus spinosa* bölgelere ait meyve hacimleri

Meyve hacmine ait sonuç, Konya'da Marakoğlu vd. (2005)'de ifade edilen 1,29 (cm³) ile benzerlik göstermektedir.

Meyve şekil indeksine ait Anova sonuçları incelendiğinde %95 güven aralığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,000$) (Tablo 4.5). Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre şekil indeksinin tüm bölgelerde farklılık gösterdiği ve büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralandığı görülmüştür: Bartın-Ulus (1,1) > Sipahiler

(1,01) > Göldağı-Taşcılı (0,97) (Tablo 4.2). Bölgelere ait şekil indeksi değerleri Şekil 4.5’de gösterilmiştir.

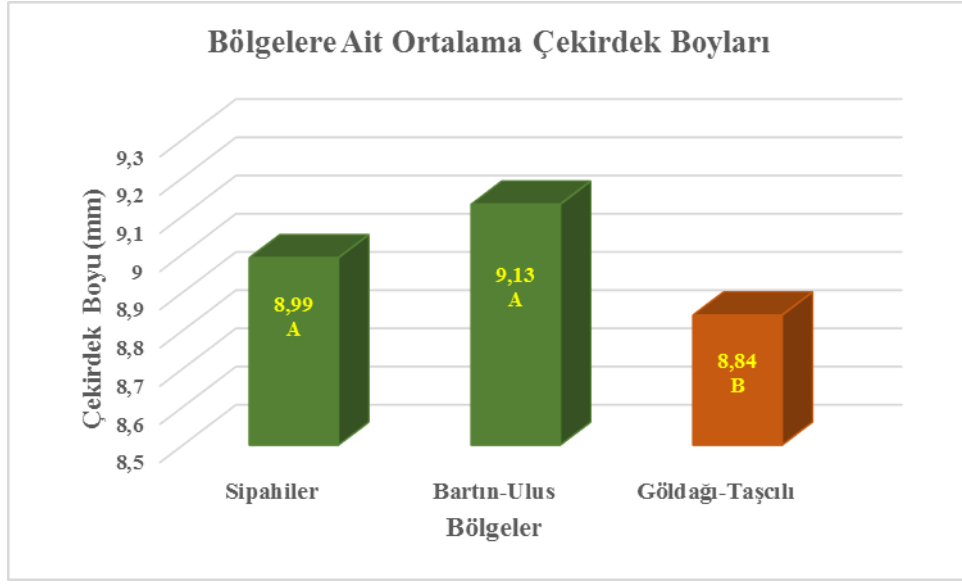


Şekil 4.5: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait şekil indeksi

Yapılan çalışmalarda Marakoğlu vd. (2005) Konya’da küreselliği 1,03 olarak, Çalışır vd. (2005) Kırşehir’de 1,04 olarak belirlemiştir. Çalışma alanlarından olan Bartın-Ulus, Konya ve Kırşehir’e göre daha oval, Sipahiler, Göldağı-Taşcılı ile benzerlik göstermektedir. Buna göre meyvenin yuvarlak olduğu söylenebilmektedir.

Çakal Eriklerinin çekirdek boylarına ait Anova sonuçları incelendiğinde örnek grupları arasında %95 güven aralığında anlamlı farklılıklar elde edilmiştir ($p=0,001<0,05$) (Tablo 4.5). Farklılık gösteren grupları tespit etmek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına bakıldığında çekirdek boyu değeri bakımından Bartın-Ulus (9,13) ve Sipahiler (8,99) aynı grupta yer alırken (A) , Göldağı-Taşcılı (8,84) farklı bir grupta yer almıştır (B) (Tablo 4.2). Bu sonuçlar değerlendirildiğinde Göldağı-Taşcılı diğer bölgelere göre daha küçüktür.

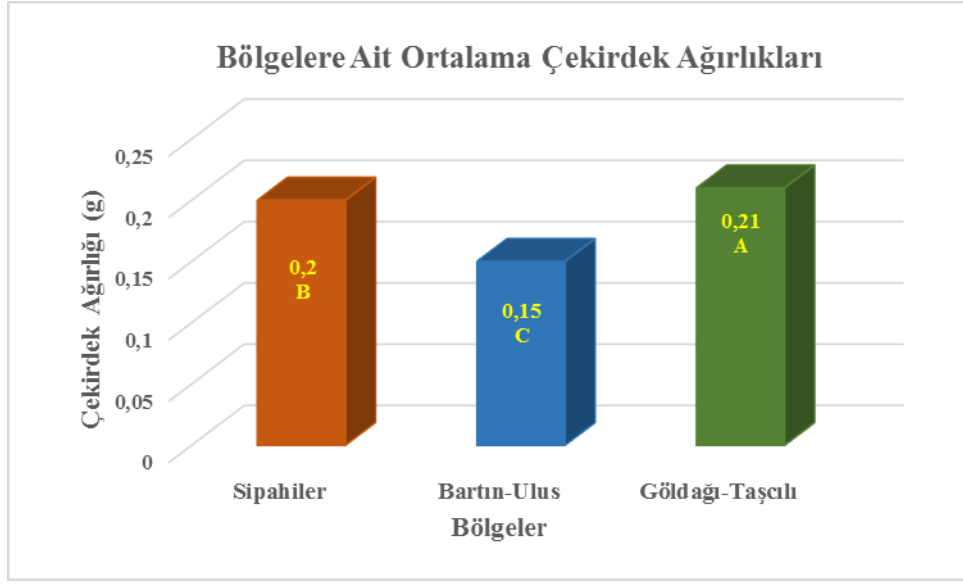
Fiziksel özelliklerin spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde Bartın-Ulus çekirdek boyu ile, ÇE ($r=0,725^{**}$), Göldağı-Taşcılı bölgesi çekirdek boyu ile, ÇA ($r=0,884^{**}$) arasında pozitif yönde önemli ilişkiler tespit edildiği görülmektedir. Bölgelere ait çekirdek boyu değerleri Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



Şekil 4.6: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait çekirdek boyları

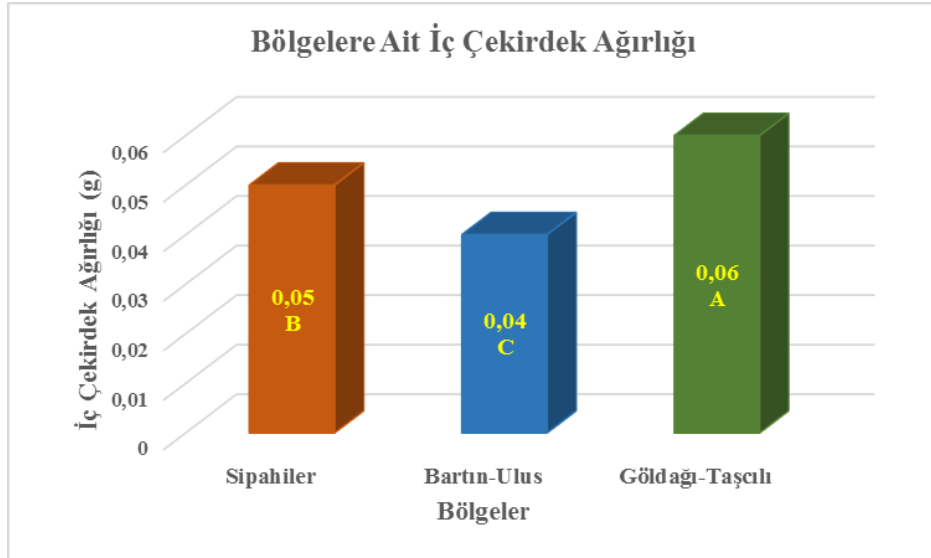
Çekirdek ağırlığına ait Anova sonuçları incelendiğinde %95 güven aralığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,000$) (Tablo 4.5). Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre çekirdek ağırlıklarının tüm bölgelerde farklılık gösterdiği ve büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralandığı görülmüştür: Göladağı-Taşcılı (0,21) > Sipahiler (0,20) > Bartın-Ulus (0,15) (Tablo 4.2).

Yine fiziksel özelliklerin spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde Bartın-Ulus çekirdek ağırlığı ile, İÇA ($r=0,790^{**}$), Göladağı-Taşcılı bölgesi çekirdek ağırlığı ile, ÇB ($r=0,884^{**}$), ÇE ($r=0,721^{**}$), İÇA ($r=0,715^{**}$), Sipahiler bölgesi çekirdek ağırlığı ile, ÇE ($r=0,756^{**}$), İÇA ($r=0,829^{**}$) arasında pozitif yönde önemli ilişkiler tespit edildiği görülmektedir. Çekirdek ağırlığının artması ile iç çekirdek ağırlığının arttığı görülmektedir. Bölgelere ait çekirdek ağırlıkları değerleri Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait çekirdek ağırlıkları

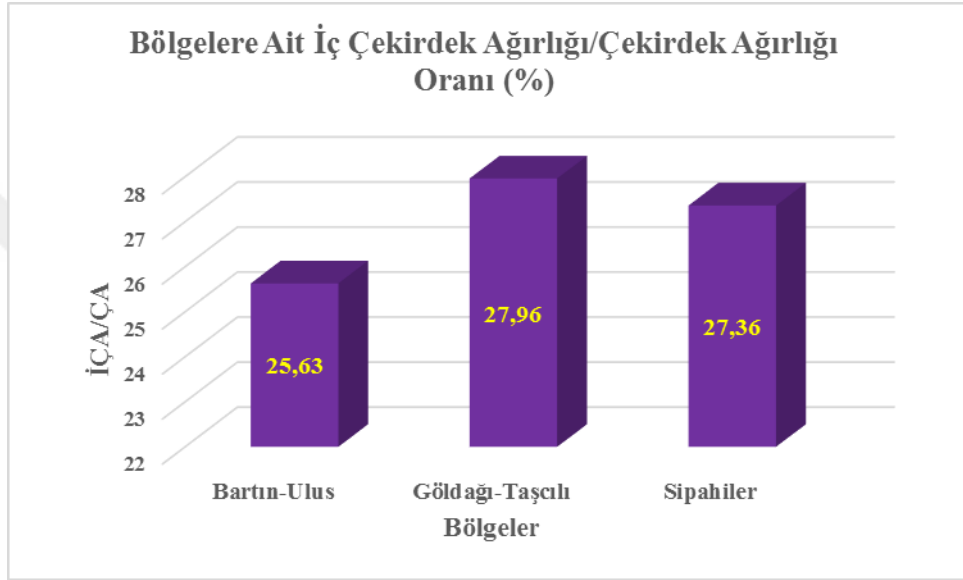
İç çekirdek ağırlığına ait Anova sonuçları incelendiğinde %95 güven aralığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,000$) (Tablo 4.5). Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre iç çekirdek ağırlığı Göladağı-Taşcılı 0,06 (g) en yüksek bulunurken, bunu Sipahiler 0,05 (g) ve Bartın-Ulus 0,04 (g) takip etmiştir (Tablo 4.2). Bölgelere ait iç çekirdek ağırlıkları değerleri Şekil 4,8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait iç çekirdek ağırlıkları

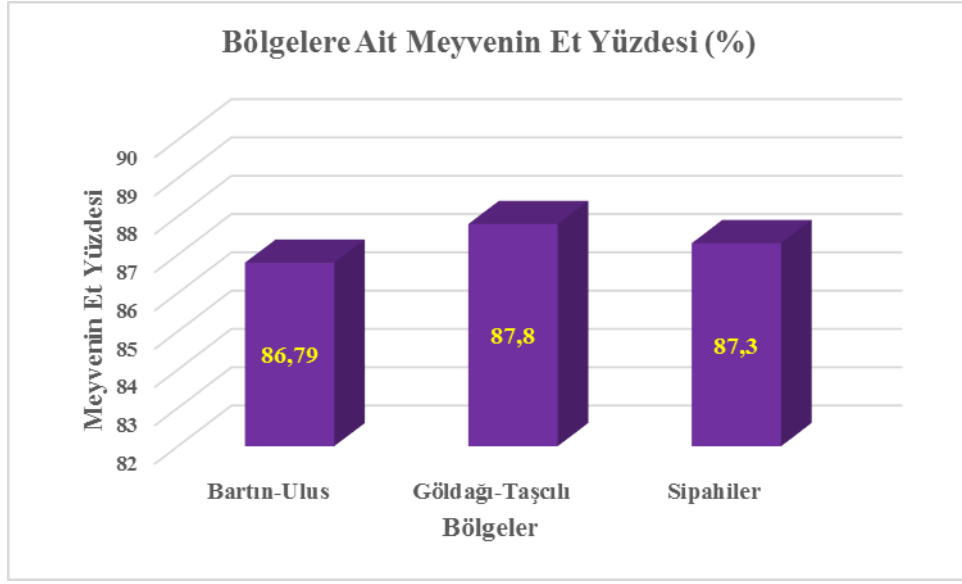
İç çekirdek ağırlığına ait yapılan çalışmada Öncül ve Aygün (2021) Giresun yöresinde yerel erik çeşitlerinde çekirdek ağırlığını 0,31-1,61 g olarak bulmuşlardır. İç çekirdek ağırlığı bulgularımız Giresun yöresinden düşüktür.

Örneklere ait iç çekirdek ağırlığının çekirdek ağırlığına oranı incelendiğinde en yüksek Şekil 4.9'da gösterildiği bölge (%) 27,96 ile Göldağı-Taşcılı en düşük (%) 25,63 Bartın-Ulus bölgesidir.



Şekil 4.9: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait iç çekirdek ağırlığının çekirdek ağırlığına oranları

Şekil 4.10'da gösterildiği gibi üç bölgede de meyvenin et yüzdesi birbirine yakın değerler çıkmıştır. Meyve eti oranının ortalama (%) 87 civarı çıkması endüstriyel açıdan önem arz etmektedir. Bulgularımız Özzengin (2017) Kastamonu-Tosya ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.10: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait meyvenin et yüzdesi

Çakal eriği meyve sapı uzunluğu ölçümleri ortalama olarak 5,65 (mm) olarak bulunmuştur. Meyve sapı uzunluğu bölgelere göre karşılaştırıldığında Sipahiler bölgesinin meyve sapının en uzun olduğu, Bartın-Ulus ve Göladağı-Taşcılı yöresinin değerlerinin birbirine yakın çıktığı görülmektedir. Benzer şekilde meyve sapı çapı ölçümlerine bakıldığında Sipahiler bölgesinde daha ince çap olduğu, Bartın-Ulus ve Göladağı-Taşcılı yörelerinin meyve sapı çapının birbirine yakın değerler çıktığı görülmektedir.

Yapılan çalışmalarda meyve sapının Mamıkoğlu, (2012)'de ölçülerini 5-20 (mm) olarak, Öncül ve Aygün (2021) Giresun yöresinde 11,63-17,64 (mm) olarak belirtmiştir. Meyve sapı uzunluğu bulgularımız, Giresun yöresinden küçük, Mamıkoğlu, (2012)'nin ifade ettiği genel ölçüler ile benzerlik göstermektedir. Çakal eriği meyve sapı çapı ortalama olarak 0,99 (mm) bulunmuştur. Öncül ve Aygün (2021) Giresun yöresinde 0,80-2,53 (mm) bulmuşlardır. Çalışmamız Giresun yöresi meyve sapı çapı ile farklılık göstermektedir.

4.4. *Prunus spinosa* L. Kimyasal Özelliklerine Ait Bulgular

Prunus spinosa L. meyvesinin bölgelere ait kimyasal analiz sonuçları Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6: *Prunus spinosa* L. meyvesinin bölgelere ait kimyasal analiz sonuçları

Özellik	Sipahiler	DN	Bartın- Ulus	DN	Göldağı- Taşcılı	DN	G. Ort.
Toplam Kuru Madde (%)	25,00 (±0,20)	B	25,76 (±0,11)	A	24,02 (±0,28)	C	24,92 (±1,04)
Titrasyon Asitliği (%)	2,21 (±0,01)	B	2,45 (±0,05)	A	2,31(±0,05)	B	2,32 (±0,12)
Suda Çözünür Kuru Madde (⁰Briks)	16,33 (±0,58)	B	17,43 (±0,32)	A	15,33 (±0,58)	B	16,36 (±1,05)
Kül Miktarı (%)	2,13 (±0,01)	B	5,90 (±0,02)	A	1,59 (±0,01)	B	3,21 (±2,35)
pH	3,57 (±0,02)	A	3,44 (±0,02)	B	3,37 (±0,03)	C	3,46 (±0,10)

DN: Duncan analizi; Parantez içindeki değerler standart sapmadır

Yapılan istatistik analizleri sonucunda türün genel ortalamalara ait kimyasal özelliklerinin değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon Analizi sonuçları Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde seçilen bölgelerle meyvelerin kimyasal özellikleri arasında %95 güven aralığında ($p < 0,05$) anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Farklılık gösteren grupları belirlemek için tüm kimyasal analizlere Duncan testi uygulanmıştır. Tablo 4.8’de meyvelerin kimyasal analizlerine ait Anova sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.7: Genel ortalamalara ait kimyasal özelliklerinin değişkenler arasında uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları

Kimyasal Değişken		pH	Kül Miktarı (%)	Titrasyon Asitliği (%)	Suda Çözünür Kuru Madde (⁰ Briks)	Toplam Kuru Madde (%)
pH	r	1,000	-0,033	-0,546	0,293	0,417
	p		0,933	0,128	0,444	0,264
Kül Miktarı (%)	r	-0,033	1,000	0,818**	0,820**	0,868**
	p	0,933		0,007	0,007	0,002
Titrasyon Asitliği (%)	r	-0,546	0,818**	1,000	0,583	0,449
	p	0,128	0,007		0,100	0,226
Suda Çözünür Kuru Madde (⁰ Briks)	r	0,293	0,820**	0,583	1,000	0,780*
	p	0,444	0,007	0,100		0,013
Toplam Kuru Madde (%)	r	0,417	0,868**	0,449	0,780*	1,000
	p	0,264	0,002	0,226	0,013	

r:Korelasyon Katsayısı, p: önm seviyesi, *0.01>p>0.05, **0.01>p

Tablo 4.8: Kimyasal özelliklere ait Anova sonuçları

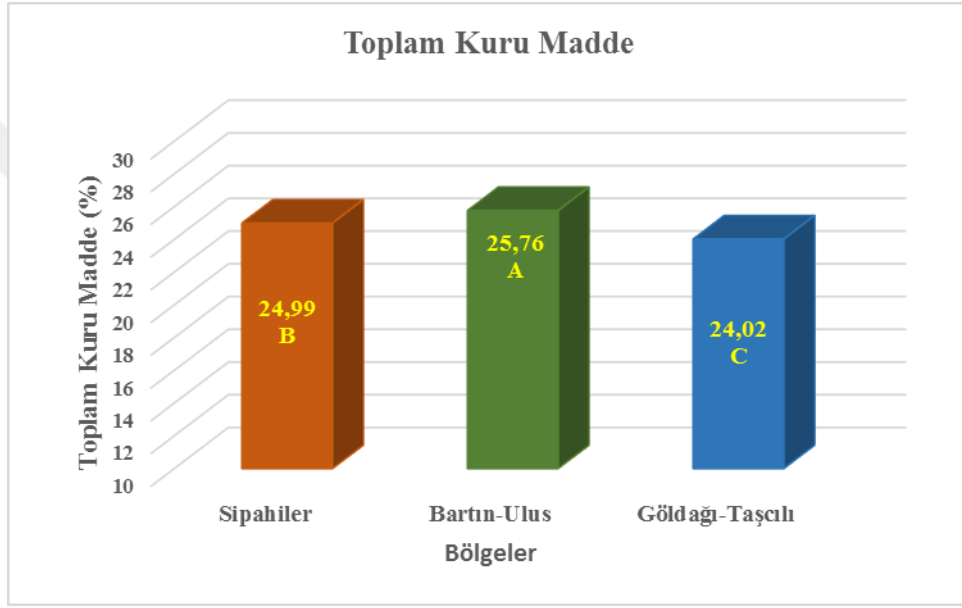
Kimyasal Analizler		Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama Kareler	F-Değeri	p-değeri
pH	Gruplar arası	0,061	2	0,031	102,370	0,000
	Grup içi	0,002	6	0,000		
	Toplam	0,063	8			
Kül Miktarı (%)	Gruplar arası	0,084	2	0,042	212,765	0,000
	Grup içi	0,001	6	0,000		
	Toplam	0,086	8			
Titrasyon Asitliği (%)	Gruplar arası	0,055	2	0,028	18,500	0,021
	Grup içi	0,004	3	0,001		
	Toplam	0,060	5			
Suda Çözünür Kuru Madde (⁰ Briks)	Gruplar arası	6,620	2	3,310	12,896	0,007
	Grup içi	1,540	6	0,257		
	Toplam	8,160	8			
Toplam Kuru Madde (%)	Gruplar arası	4,542	2	2,271	52,363	0,000
	Grup içi	0,260	6	0,043		
	Toplam	4,803	8			

4.5. *Prunus spinosa* L. Kimyasal Özelliklerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi

Üç Farklı bölgeden alınan çakal eriklerinin toplam kuru madde değerlerine ait Anova sonuçları incelendiğinde örnek grupları arasında % 95 güven aralığında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,000<0,05$) (Tablo 4.8). Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre meyvelere ait toplam kuru madde değerlerinin tüm bölgelerde farklılık gösterdiği ve büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralandığı görülmüştür: Bartın-Ulus (25,76) > Sipahiler (24,99) > Göldağı-

Taşçılı (24,02) (Tablo 4.6). Şekil 4.11’de gösterildiği gibi üç bölgede de toplam kuru madde yüzdesi birbirine yakın değerler çıkmıştır. Toplam kuru madde oranının ortalama % 25 civarı çıkması önem arz etmektedir.

Kimyasal özelliklerin genel ortalamaları dikkate alınarak spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde toplam kuru madde ile kül miktarı ($r=0,868^{**}$) ve suda çözünür kuru madde ($r=0,780^{*}$), arasında pozitif yönde önemli korelasyon tespit edildiği görülmektedir.

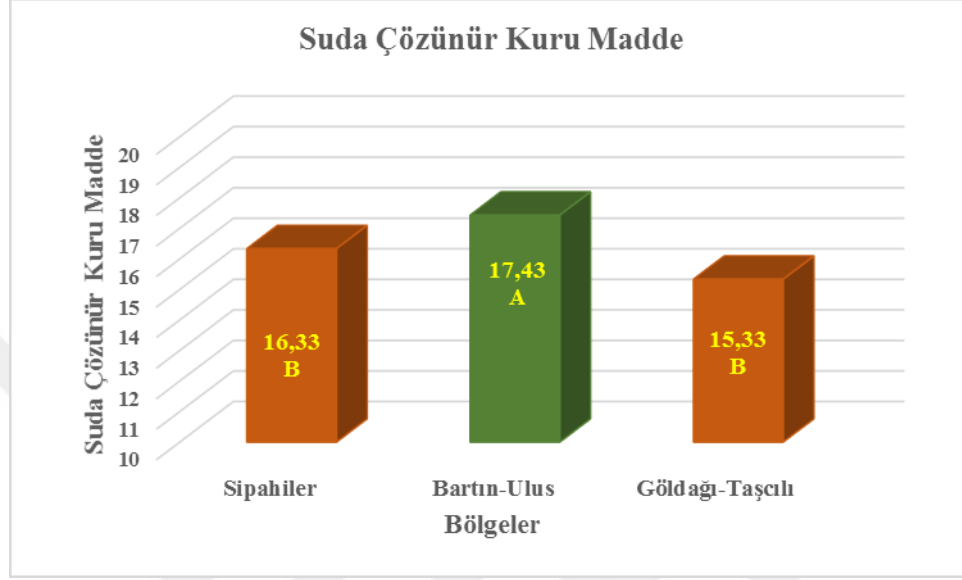


Şekil 4.11: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait toplam kuru madde

Toplam kuru madde değerlerini Edirne’de (%) 31,00 olarak, Kastamonu-Tosya’da (%) 17,38-38,46 olarak, Çoruh vadisinde (%) 11,98-14,78 olarak bulunmuştur (Damar ve Yılmaz 2022; Özzengin 2017; Ertürk vd. 2009). Toplam kuru madde bulgularımız Çoruh vadisinden büyük, Edirne’den küçük, Kastamonu-Tosya ile benzerlik göstermektedir.

Yine çalışma kapsamında örneklere yapılan suda çözünür kuru madde ait Anova sonuçları incelendiğinde %95 güven aralığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,007$) (Tablo 4.8). Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre suda çözünür kuru madde Bartın-Ulus (17,43) en yüksek bulunurken, bunu Sipahiler (16,33) ve Göladağı-Taşçılı (15,33) takip etmiştir (Tablo 4.6).

Kimyasal özelliklerin genel ortalamaları dikkate alınarak spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde suda çözünür kuru madde ile kül miktarı ($r=0,820^{**}$) ve toplam kuru madde ($r=0,780^{*}$), arasında pozitif yönde önemli korelasyon tespit edildiği görülmektedir. Suda çözünür kuru maddeye ait değerler Şekil 4.12’da gösterilmiştir.

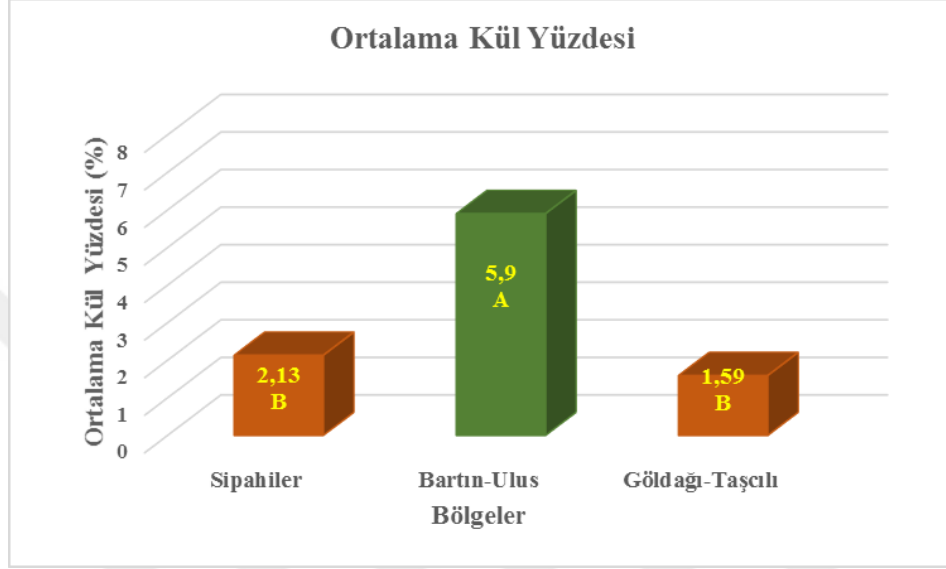


Şekil 4.12: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait suda çözünür kuru madde ($^{\circ}$ Briks)

Suda çözünür kuru madde değerleri incelendiğinde, Damar ve Yılmaz (2022) Edirne’de ($^{\circ}$ Briks) 23,5 olarak, Sezer vd. (2016) Ankara-Kızılcahamam’da taze çakal eriği meyve ($^{\circ}$ Briks) 26, marmelat ($^{\circ}$ Briks) 48,5 olarak, Öncül ve Aygün (2021) Giresun yöresinde yerel erik çeşitlerinde ($^{\circ}$ Briks) 7,12-18,47 olarak, Özzengin (2017) Kastamonu-Tosya’da (%) 12-27,5 olarak, Çalışır vd. (2005) Kırşehir’de (%) 28.18 olarak bulmuşlardır. Bulgularımız Ankara-Kızılcahamam ve Kırşehir’den küçük, Giresun yöresi ve Kastamonu-Tosya ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma kapsamında örneklere yapılan kül miktarı Anova sonuçları incelendiğinde %95 önem seviyesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,000$) (Tablo 4.8). Farklılık gösteren grupları tespit etmek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre kül miktarı bakımından Sipahiler (2,13) ve Göladağı-Taşçılı (1,59) aynı grupta yer alırken, Bartın-Ulus (5,90) farklı bir grupta yer almıştır (Tablo 4.6). Bartın-Ulus değerleri diğer iki bölgeye göre daha yüksektir.

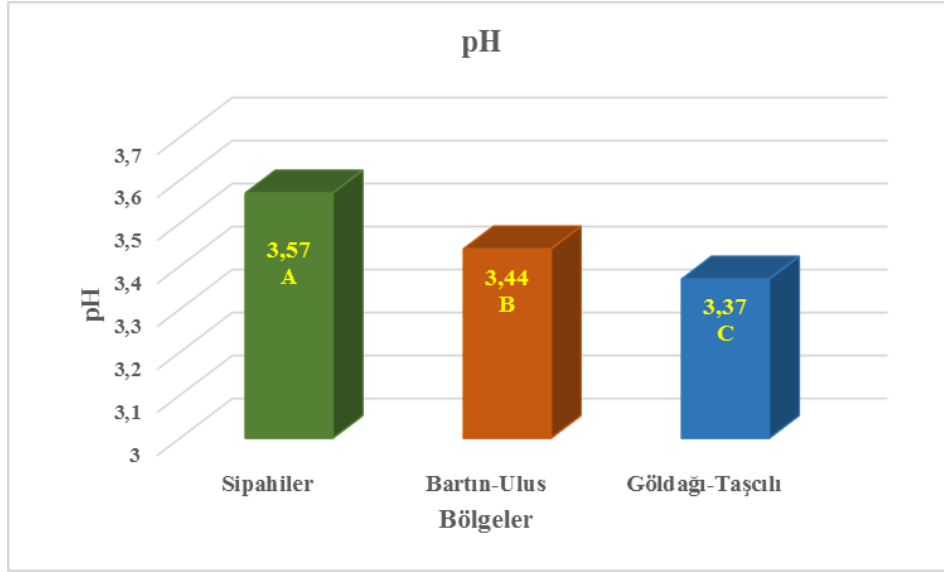
Kimyasal özelliklerin genel ortalamaları dikkate alındığında spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde kül miktarı ile titrasyon asitliği ($r=0,818^{**}$), suda çözünür kuru madde ($r=0,820^{**}$) ve toplam kuru madde ($r=0,868^{**}$), arasında pozitif yönde önemli korelasyon tespit edildiği görülmektedir. Bölgelere ait ortalama kül yüzdesi Şekil 4.13’de gösterilmiştir.



Şekil 4.13: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait ortalama kül yüzdesi

Yapılan çalışmalarda çakal eriği kül yüzdesini Damar ve Yılmaz (2022) Edirne’de (%) 4,2 olarak, Marakoğlu vd. (2005) Konya’da (%) 2,72 olarak, Özzengin (2017) Kastamonu-Tosya’da (%) 0,59-2,91 olarak bulmuşlardır. Kül miktarı bulgularımız Edirne’den küçük, Konya ve Kastamonu-Tosya’dan büyük gözükmemektedir.

Meyvelerde şeker asit oranı tadı oluşturan en önemli faktördür. Asitlik oranı arttıkça meyvenin tadı tatlıdan ekşiye doğru değişmektedir (Güldemir, 2016; Ak, 2019). Çakal eriklerinin pH değerlerine ait Anova sonuçları incelendiğinde örnek grupları arasında %95 güven aralığında anlamlı farklılıklar elde edilmiştir ($p=0,000<0,05$) (Tablo 4.8). Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre meyvelere ait pH değerlerinin tüm bölgelerde farklılık gösterdiği, birbirine yakın değerler olup büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralandığı görülmüştür: Sipahiler (3,57) > Bartın-Ulus (3,45) > Göladağı-Taşçılı (3,37) (Tablo 4.6). Buna göre en ekşi çakal erikleri Göladağı-Taşçılı’dan alınan örneklerde tespit edilmiştir. Bölgelere ait pH değerleri Şekil 4.14’de gösterilmiştir.

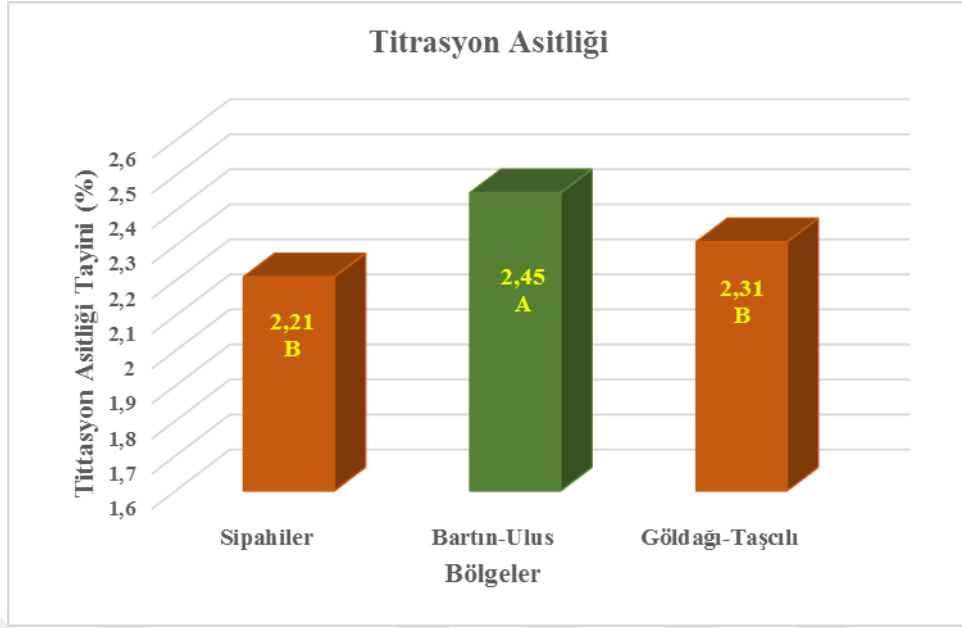


Şekil 4.14: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait pH miktarları

Çalışmada pH Edirne’de 3,45 olarak, Ankara-Kızılcahamam taze çakal eriğinin 3,38 olarak, Giresun yöresinde yerel erik çeşitlerinde 2,13-3,83 olarak, Konya’da 3,53 olarak, Kastamonu-Tosya’da 3,60-3,89 olarak, Kırşehir’de 3,06 olarak, Çoruh vadisinde 3,13-3,70 olarak bulmuştur. Çakal eriği pH değerlerine ait bulgularımız Edirne, Konya, Kastamonu-Tosya, Ankara-Kızılcahamam, Giresun yöresi, Çoruh vadisi ve Kırşehir’de yapılan analizler ile benzerlik göstermektedir (Damar ve Yılmaz 2022; Sezer vd. 2016; Marakoğlu vd; Çalışır vd. 2005; Özzengin 2017; Ertürk vd. 2009)

Asitlik meyvenin olgunluk durumu ve yetiştiği toprağın özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Gıdalarda tat ve aroma üzerinde asitlik çok önemli olduğu ifade edilmektedir (Cemeroğlu, 2013). Titrasyon asitliğine ait Anova sonuçları incelendiğinde %95 önem seviyesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,021$) (Tablo 4.8). Farklılık gösteren grupları tespit etmek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre titrasyon asitliği bakımından Sipahiler (2,21) ve Göladağı-Taşçılı (2,31) aynı grupta yer alırken, en yüksek asitlik ile Bartın-Ulus (2,45) farklı bir grupta yer almıştır (Tablo 4.6). Bartın-Ulus değerleri diğer iki bölgeye göre daha yüksektir.

Kimyasal özelliklerin genel ortalamaları dikkate alındığında spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde titrasyon asitliği ile kül miktarı ($r=0,818^{**}$) arasında pozitif yönde önemli korelasyon tespit edildiği görülmektedir. Bölgelere ait titrasyon asitliğine ait değerler Şekil 4.15’de gösterilmiştir.



Şekil 4.15: *Prunus spinosa* L. bölgelere ait titrasyon asitliği tayini

Yapılan çalışmada titrasyon asitliği Damar ve Yılmaz (2022) Edirne’de (%) 3,11 olarak, Sezer vd. (2016) Ankara-Kızılcahamam’da taze çakal eriğinin (%) 0,64, marmeladının (%) 1,46 olarak, Öncül ve Aygün (2021) Giresun yöresinde yerel erik çeşitlerinde (%) 1,15-2,83 olarak, Marakoğlu vd. (2005) Konya’da (%) 1,97 olarak, Özzengin (2017) Kastamonu-Tosya’da (%) 0,77-2,02 olarak, Çalışır vd. (2005) Kırşehir’de asitlik (%) 3,09 olarak, Ertürk vd. (2009) Çoruh vadisinde (%) 3,87-3,70 olarak bulmuşlardır. Bulgularımız Ankara-Kızılcahamam’dan büyük, Edirne ve Kırşehir’den küçük, Giresun yöresi, Konya ve Kastamonu-Tosya’da yapılan analiz sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

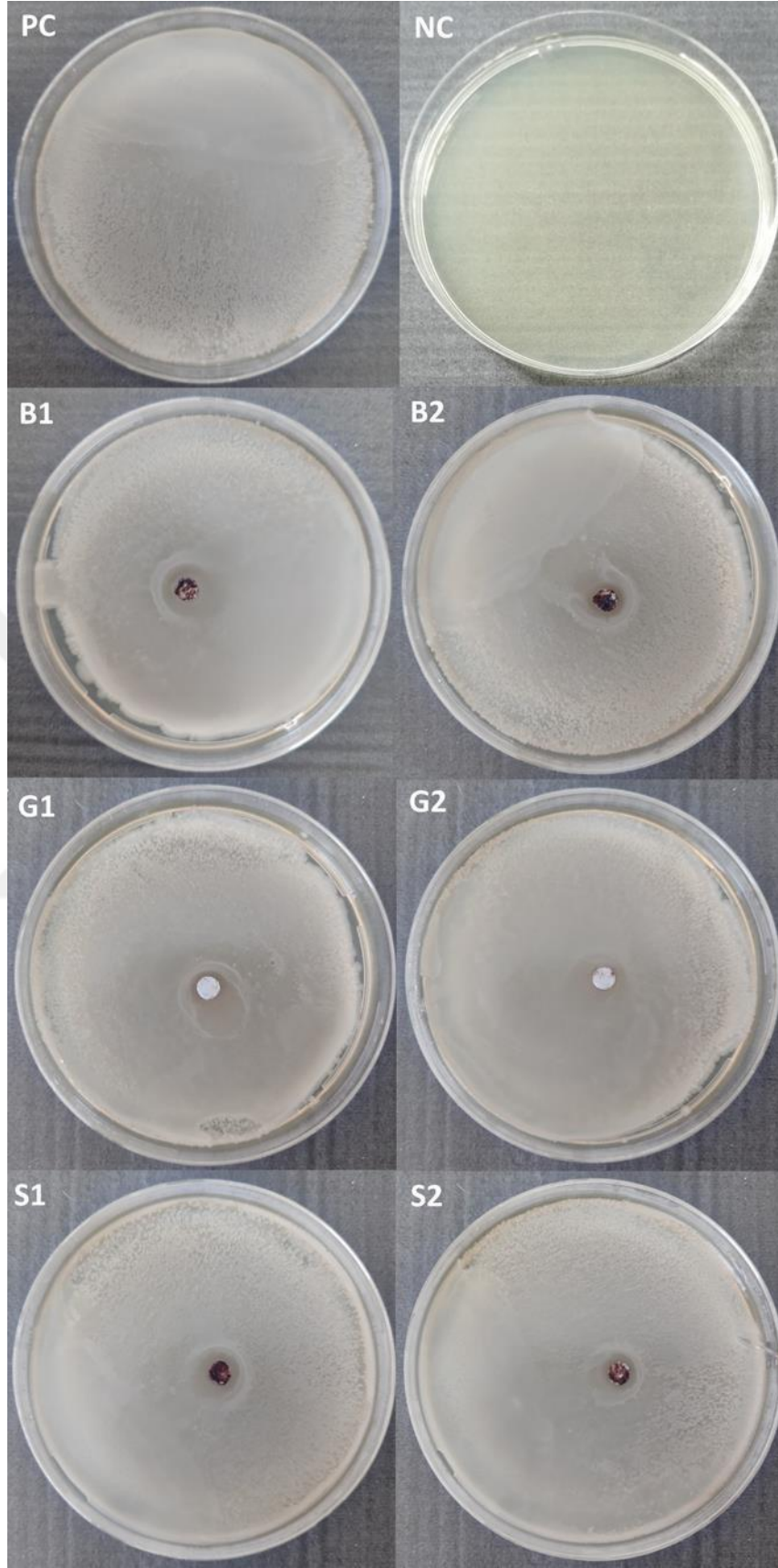
4.5. *Prunus spinosa* L. Antimikrobiyal Özelliklerine Ait Bulgular

Prunus spinosa meyvelerinin antimikrobiyal aktiviteleri hem gram pozitif *Staphylococcus aureus* hem de gram negatif *Escherichia coli* bakterilerine karşı test edilmiştir. Tablo 4.9’da *Prunus spinosa* L.ile yapılan antimikrobiyal analiz disk difüzyon (inhibisyon zonu) (mm) diğer çalışmalarla karşılaştırılması gösterilmiştir.

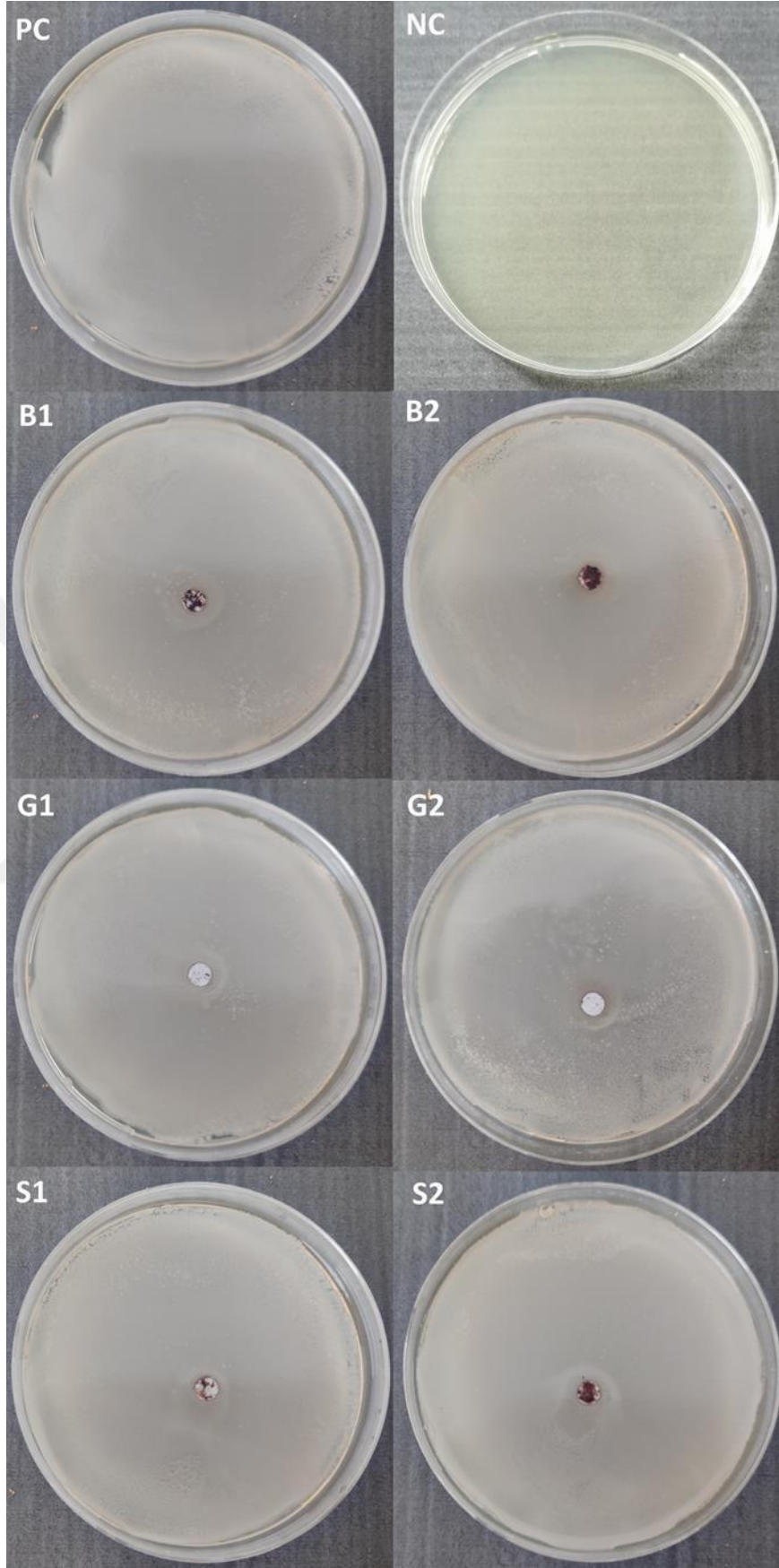
Tablo 4.9: *Prunus spinosa* L. antimikrobiyal analiz disk difüzyon (inhibisyon zonu) (mm) diğer çalışmalarla karşılaştırılması

Antimikrobiyal Analiz	Tespit (İnhibisyon Zonu)	Velikovic vd. 2014	Dedic vd. 2021	Gegiu 2015
<i>Staphylococcus aureus</i>	14-20	13 •18	5 •11	12 •14
<i>Escherichia coli</i>	13-19	11•24	5 •10	12 •13

Meyvenin antimikrobiyal aktivitesi *S. aureus* ve *E. coli* bakterilerine karşı inhibisyon zonu metodu (disk difüzyon metodu) kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca numune içermeyen pozitif kontrol numuneleri ve hiç mikroorganizma içermeyen negatif kontrol petripleri hazırlanmıştır. Negatif kontrol petriplerinde hiçbir mikro organizmanın gelişmediği gözlemlenmiştir. Pozitif kontrol için hazırlanan petriplerde ise tüm mikro organizmanın homojen bir şekilde petriplerin tüm bölgesinde geliştiği gözlemlenmiştir. Numune içeren petri kapları sonuçları incelendiğinde tüm numunelerin yaklaşık olarak 14-20 (mm) arasında bir inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlenmiştir. *S. aureus* (gram pozitif) bakterisinde en yüksek inhibisyon zonunu ‘G’ (Göldağı) numunesi 20 (mm) olarak göstermiştir. *E. coli* (gram negatif) bakterisine karşı en yüksek inhibisyon zonunu ise ‘S’ (Sipahiler) numunesi 19 (mm) olarak göstermiştir. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde meyvenin *S. aureus* ve *E. coli* bakterisine karşı antimikrobiyal özellik gösterdiği anlaşılmıştır. Analiz sonucu inhibisyon zonlarının ölçüldüğü petri kaplarının görüntüleri *S. aureus* bakterisi için Şekil 4.16’da, *E. coli* bakterisi için Şekil 4.17’de gösterilmiştir. Kahraman (2021) Trakya bölgesinde *E. faecalis* bakterisine karşı disk difüzyon yönteminde inhibisyon zonunu 15,5-17,8 (mm) olarak, Velickovic vd. (2014) Sırbistan’da inhibisyon zonunu *E. coli* 11-24 (mm), *S. aureus* 13-18 (mm) olarak, Dedic vd. (2021) Bosna-Hersek’te üç farklı bölgede inhibisyon zonunu *E. coli* 5-10 (mm), *S. aureus* 5-11 (mm) olarak, Gegiu (2015) Romanya Argeş ve Tulcea bölgelerinde inhibisyon zonunu *E. coli* 12-13 (mm), *S. aureus* 12-14 (mm) olarak bulmuştur. Bulgularımız Bosna-Hersek ve Romanya’dan yüksek, Sırbistan’da yapılan analizler sonuçları ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.16: Çakal eriği saf meyve özütünün *S. aureus* bakterisine karşı oluşturmuş olduğu antimikrobiyal aktivite



Şekil 4.17: Çakal eriği saf meyve özütünün *E. coli* bakterisine karşı oluşturmuş olduğu antimikrobiyal aktivite

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, doğada yaygın bir şekilde yabani olarak yetişen, yöresel isimleri çakal eriği, kuş eriği, gövem, güvem olarak anılan *Prunus spinosa* L.'nin fiziksel, kimyasal ve antimikrobiyal özellikleri incelenmiştir. Örnekler Batı Karadeniz Bölgesi'nde Zonguldak ve Bartın illerinden üç farklı noktadan 2021 yılının Eylül-Kasım aylarında el ile toplanmıştır.

Fiziksel özellikleri incelendiğinde meyve boyu en yüksek Göldağı-Taşcılı 13,61 (mm), en düşük Bartın-Ulus 13,08 (mm), meyve eni en yüksek Göldağı-Taşcılı 14,54 (mm), en düşük Bartın-Ulus 11,69 (mm), meyve ağırlığı en yüksek Göldağı-Taşcılı 1,74 (g), en düşük Bartın-Ulus 1,18 (g), meyve hacmi en yüksek Göldağı-Taşcılı 1,58 (cm³), en düşük Bartın-Ulus 1,11 (cm³), meyve yoğunluğu en yüksek Göldağı-Taşcılı 1,11 (g/cm³), en düşük Bartın-Ulus 1,06 (g/cm³), şekil indeksi ortalama 1,03 bulunarak meyvenin yuvarlak olduğu belirlenmiştir. Aynı örneklerin çekirdeklerine de ölçümler yapılmış ve sonuçlar şu şekilde bulunmuştur; çekirdek boyu en yüksek Bartın-Ulus 9,13 (mm), en düşük Göldağı-Taşcılı 8,84 (mm), çekirdek yüksekliği en yüksek Göldağı-Taşcılı 5,68 (mm), en düşük Bartın-Ulus 5,00 (mm), çekirdek eni en yüksek Göldağı-Taşcılı 7,50 (mm), en düşük Bartın-Ulus 6,59 (mm), çekirdek ağırlığı en yüksek Göldağı-Taşcılı 0,21 (g), en düşük Bartın-Ulus 0,15 (g), iç çekirdek ağırlığı en yüksek Göldağı-Taşcılı 0,06 (g), en düşük Bartın-Ulus 0,04 (g) bulunmuştur. Meyvenin et yüzdesi üç bölge için ortalama (%) 87,30 bulunmuş, bu da meyvenin yüksek et oranına sahip olduğunu göstermektedir.

Meyvenin kimyasal özelliklerine bakıldığında, üç bölgede toplam kuru madde %25 ile birbirine yakın değerlerde; suda çözünür kuru madde değeri (⁰Briks) en yüksek Bartın-Ulus (%) 17,43 en düşük Göldağı Taşcılı (%) 15,33; kül miktarı analizi sonuçları incelendiğinde en yüksek Bartın-Ulus (%) 5,9 en düşük Göldağı-Taşcılı (%) 1,59; üç bölgede de toplam pH ortalaması yaklaşık 3,46; titrasyon asitlik tayini incelendiğinde en yüksek (%) 2,45 (g malik asit 100 g⁻¹) Bartın-Ulus, en düşük (%) 2,21 (g malik asit 100 g⁻¹) Sipahiler bölgesi bulunmuştur.

Meyvelerin toplanması sırasında bitkinin fazla dikenli olması sebebi ile dikkat edilmesi gerektiği mümkünse eldiven kullanılması, dikenlerinden dolayı yerel halkın bu meyveyi pazarlamak amaçlı toplamak için geri durduğu ve pazarlarda yaygın satılmamasının ve zorlu toplama koşullarından dolayı ücretlendirilmesinin fazla olduğu ifade edilmektedir.

Yapılan araştırmalarda çakal eriği İspanya, Portekiz, Romanya gibi ülkelerde dondurmalarda kıvam ve renk maddesi olarak kullanımından, kozmetikte kremlerde, ilaç sektöründe beyin, kolon, akciğer kanserleri araştırmalarına konu olmuştur. Meyvenin fiziksel ölçümleri incelendiğinde yaklaşık %87'sinin etli kısmı oluşturduğu, bunun endüstriyel üretim faaliyetlerinde önemli bir fayda olabileceği kanaatindeyiz. Yakın geçmişte yaşanan pandemi sonrası doğala ve doğaya dönüşün önemi, bitkisel ürünlere olan eğilim artmıştır. Ülkemizde bolca yetişen bir türün ekim, dikim, üretim, tüketim faaliyetleri gerek gen merkezleri, gerek tohum bankaları ya da üretici-toplayıcı eğitimleri ile korunup iyileştirilmeli ve bitkinin keşfedilmeyi bekleyen yeni özellikleri için araştırmalara devam edilmelidir. Doğada bulunan yabancı bitkiler popülerlik kazandığında koruma altına alınmazsa yanlış ve bilinçsiz toplanma sonucu tamamen floradan yok olabilmektedir. Yaban hayvanlarından sürüngenler, domuz ve kuşlar için de oldukça önemli bir besin kaynağı olan çakal erikleri ülkemizin faunasının korunması için de önemli bir yerdedir.

Meyvenin ağırlığının buna bağlı olarak iç çekirdek oranının çekirdek oranında minimum değerler ile maksimum değerlerin farkının fazla olması alınan örneklerde bazı çekirdek içlerinin kuru ya da tam oluşmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Çalışmada bütün bölgelere göre hesapladığımızda %2 oranında kuru ya da tam oluşmamış örnekler bulunmaktadır. Çalışma alanlarımızdan Zonguldak- Sipahiler bölgesinde boş çekirdek miktarı minimum iken Bartın-Ulus bölgesinde maksimumdur. Bu durum değerlendirildiğinde Sipahiler bölgesinin Filyos ırmağına yakın oluşu, hava toprak nem gibi sebeplerden ötürü çekirdeklerin iç dolgunluğuna pozitif yönde etki edebileceği kanaatindeyiz.

Çakal eriğinin arazideki fenolojik gözlemlerinde örnek alanlarımızda bulunan meyvelerin rakımlara göre olgunlaşmasının farklılık gösterdiği, Eylül ve Ekim aylarında olgunlaştığı, Kasım ayına kadar dallarda olgunlaşarak durduğu Kasım ayından sonra da bulunduğu ancak meyvenin giderek buruştuğu gözlemlenmiştir. Bu da meyvenin olgun isteniyorsa hasat edilirken Eylül ve Ekim ayı içerisinde hasat edilmesinin uygun zaman dilimi olduğunu

göstermektedir. Ayrıca türün uzun süre meyvesinin ağaçta bulunması meyve ürününden faydalanmanın yanı sıra ekolojik koşullara karşı dirençli olduğu, peyzaj alanlarında kullanılan egzotik türlere alternatif olarak yerel bir tür olarak kullanılması için önem arz etmektedir. Ayrıca bu türün yaygınlaştırılması, kaynak olarak korunması, görünüm itibarıyla çiçeklerinin gösterişli olması, süs bitkisi açısından park ve bahçelerde kullanılabilmesi ve bu türün bölgemizde hiçbir kültürel uygulama olmadan yetişmesi çakal eriğini keşfetmek için ön plana çıkaran özelliklerdendir.

Fonksiyonel gıda, birçok mecrada duyduğumuz çeşitli bileşenleri sayesinde besleyici özelliğinin yanı sıra hastalıkların oluşma riskini en aza indiren ve yapay bileşen içermeyen, sağlık için koruyucu özellikler gösterir. Çalışmamızda çakal eriğinin pH'nın ortalama 3,46 olması asidik olduğunu göstermektedir. Literatüre bakıldığında çakal eriği (*Prunus spinosa*) ile aynı familyada fonksiyonel bir gıda olan vişnenin (*Prunus cerasus*)'de Koyuncu, (2005) de bildirdiği üzere pH'nın ortalama 2-3 arasında olduğu ve TÜİK (2023) yılı verilerine göre ülkemizde 210 bin ton vişne üretilmesi dikkat çekmektedir. Buda hedef türümüzün aroma için kullanılabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızın son basamağında ise çakal eriğinin saf meyve özütünün *Escherichia coli* (gram negatif) ve *Staphylococcus aureus* (gram pozitif) patojen bakterilerine karşı etkinliği incelenmiştir. Antimikrobiyal analiz kapsamında disk difüzyon (inhibisyonu zonu) yöntemi kullanılmıştır. Numune içeren petri sonuçları incelendiğinde tüm numunelerin yaklaşık olarak 14-20 (mm) arasında bir inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlenmiştir. *S. aureus* bakterisinde en yüksek inhibisyon zonu 'G' (Göldağı) numunesinde 20 (mm) olarak ölçülmüştür. *E. coli* bakterisine karşı en yüksek inhibisyon zonu ise 'S' (Sipahiler) numunesinde 19 (mm) olarak ölçülmüştür. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde çakal eriği meyvesinin saf özütünün *S. aureus* ve *E. coli* bakterisine karşı antimikrobiyal özellik gösterdiği söylenebilmektedir.

Yapılan literatür araştırmaları ile kıyaslandığında bu bölgelerden toplanan çakal eriklerinin fiziksel ölçümleri kimyasal analizleri uyumluluk içermektedir. Antimikrobiyal testlerine baktığımızda *S. aureus* ve *E. coli* bakterilerine karşı antimikrobiyal özellik göstermesi çakal eriğinin gıda, sağlık, doğal koruyucu gibi hayati öneme sahip konulara ışık tutabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda bulunan sonuçlar *Prunus spinosa* L.'nin antimikrobiyal özellik taşıdığını ve tüketilmesinin koruyucu hekimlik yönünden yararlı olabileceğini ortaya koymaktadır. Yine de bazı araştırmalar önemli antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinden zengin gilaburu meyve ekstraktı gibi, antioksidan polifenol kaynağı olan bitkilerin aşırı kullanımının toksisiteye neden olabileceği konusunda temkinli olmayı tavsiye etmekte tıbbi ilaç olarak kullanılması için ileri deneyler ile desteklenmesi gerektiğini ifade etmektedirler (Paulauskas vd., 2015; Aslan vd., 2017). Bu yüzden yabani bitkilerin kullanımlarında biyolojik özelliklerinin de iyi araştırılması, standardizasyonu, bilinçli tüketim için önem arz etmektedir. Böylece bu çalışmanın çakal eriği ile ilgili olarak gelecekte yapılması düşünülen çalışmalar için veri oluşturabilecek nitelikte olduğu düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Ak, B., (2019). Malus Trilobata (Geyik Elması) Meyvesinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 14-26 s.
- Arslan, M., Erbil, N., Murathan Z.T., (2017). Antimicrobial, Antioxidant, and Antimutagenic Activities of Wild Guelder Rose Fruit Extract Grown in Ardahan and Its Surrounding Area, GÜFBED/GUSTIJ 8 (1): 18-25, DOI: 10.17714
- AOAC, (2000). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 17th ed. USA.
- Atik, İ., (2020). Bazı Meyve (Prunus spinosa, Prunus cerasus, Prunus avium) Çekirdek Yağlarının Fizikokimyasal Ve Biyoaktif Özelliklerinin Belirlenmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi
- Ayla, Ş. Günel, M. Şakul, A. (2017). Effects of Prunus spinosa L. fruits on experimental wound healing. Medeniyet Medical Journal, 32(3):152-158, doi:10.5222/MMJ.2017.152.
- Balık, S., (2005). Kahramanmaraş'ta Dış Satıma Yönelik Japon Grubu Sofralık Yeni Erik Çeşitlerinin Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50s, Kahramanmaraş.
- Baytop, T., (1984). Türkiye'de Bitkilerle İle Tedavi, (Geçmişte ve Bugün), İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:3255, Ezacılık Fakültesi No:40
- Baytop, T., (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd Şti., İstanbul, 480s.
- Beyhan Ö., (2005). Darende'de Yetiştirilen Bazı Standart ve Mahalli Erik Çeşitlerinin Pomolojik, Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Bahçe, 34(2), 47-56.
- Cemeroğlu, B.S., (2013). Gıda Analizleri, Bizim Grup Basımevi, Ankara.
- Cengiz, G., Ünal, Y., Oğurlu, İ., Yaban domuzu (*Sus scrofa* L.) üzerine ekolojik gözlemler ve tür habitat ilişkilerinin tespiti: Isparta-Gölcük Tabiat Parkı örneği, Turkish Journal of Forestry, 2016, 17(2): 158-165
- Çalışır, S., Haciseferoğulları, H., Özcan, M. and Arslan, D. (2005). Some nutritional and technological properties of wild plum (Prunus spp.) fruits in Turkey, Journal of Food Engineering, 66, 233-237.
- Damar, İ., Yılmaz, E., (2022). Ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds in blackthorn (Prunus spinosa L.): characterization, antioxidant activity and optimization by response surface methodology, Journal of Food Measurement and Characterization (2023) 17:1467–1479

- Davis PH, (1972). Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh Press University, Edinburgh, UK, 11:31-446.
- Doğan, C., (2016). Menengiç Ve Bazı Sert Kabuklu Meyve Dış Kabuklarına Ait Ekstraktların Antimikrobiyal Ve Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Meyveli Yoğurt Üretiminde Kullanımı, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 161 s.
- Dedić., A, Džudžević-Čančar H., Alispahić A, Tahirović I., Muratović E., (2021). In-Vitro Antioxidant And Antimicrobial Activity Of Aerial Parts Of *Prunus spinosa* L. Growing Wild In Bosnia And Herzegovina, International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, Dedic et al., IJPSR, Vol. 12(7): 3643-3653.
- Eminağaoğlu, Ö., Yılmaz, H., Aksoy, N., Ok, T., Fırat, M., Beğen, H. A., Akkemik, Ü., (2023). Türkiye'nin Bütün Ağaçları ve Çalıları, Rosaceae, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, s.965-1125
- Ertürk, Y., Ercislib, s., Tosunc, M., (2009). Physico-chemical characteristics of wild plum fruits (*Prunus spinosa* L.). International Journal of Plant Production 3 (3).
- Garcia-Alonso, M., Rimbach, G., Sasai, M., Nakahara, M., Matsugo, S., Uchida, Y., et al. (2005). Electron spin resonance spectroscopy studies on the free radical scavenging activity of wine anthocyanins and pyranoanthocyanins. Molecular Nutrition and Food Research, 49, 1112–1119.
- Gegiu, G., Branza, A., Bucur, L., Grigorian, M., Tache, T., Badea, V., (2015). Contributions To The Antimicrobial And Antifungal Study Of The Aqueous Extract Of *Prunus spinosa* L. Farmacia, Vol. 63, 2
- Gegiu, G., Bucur, L., Popescu, A., Radu, M.D., Mihai, S., Badea, V., (2020). Studies on the Phytochemical Composition and Antioxidant Activity of a *Prunus spinosa* L. Aqueous Extract, Rev. Chim. 71, no.2, <https://revistadechimie.ro>, <https://doi.org/10.37358/RC.20.2.7896>
- Guimarães, R., Barros L., Dueñas M., Carvalho, A., C., Queiroz M., J., R., P., Santos-Buelga, C., Ferreira, Í., C.F.R., (2013). Characterisation of phenolic compounds in wild fruits from Northeastern Portugal, Food Chemistry 141 (2013) 3721–3730
- 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.
- Gültekin, F., (2021). Kaşığında Ne Var, Beslenme ve Gıda Seçme Kılavuzu, Server Yayınları, 360 sayfa.
- Kahraman, M.H., (2021). Güvem meyvesinin (*Prunus spinosa* L.) antioksidan, antimikrobiyal ve sitotoksik etkisinin belirlenmesi. Trakya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 72 s.

- Karakaş, N., Okur, M.O., Ozturk, I., Ayla, S., Karadağ e., Polat, D.Ç., (2019). *Prunus spinosa* L. Ekstresinin Çeşitli Kanser Hücre Soylarındaki Antioksidan ve Sitotoksik Etkileri, *Medeniyet Med J.* 2019;34:297-304.
- 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
- Kırcı, H., (2017). Güvem (*Prunus spinosa*) Meyvesinden Fonksiyonel Sirke Üretimi Hande Kırcı Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Koyuncu M.A., Dilmaçunal, T., Savran, H.E., Çağatay, Ö., (2005). Kütahya Vişne Çeşidinin Soğukta Depolanması, *Adü Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(1) : 53 – 57
- Kurt, R., & Imren, E. (2021). Regional Clusters, Similarities, and Changes in Turkey's Wood Production: A Comparative Analysis Using K-Means and Ward's Clustering Methods. *Wood Industry/Drvna Industrija*, 72(4).
- Mamikoğlu, N., G., (2012). Türkiye’nin ağaçları ve çalıları, NTV yayınları, 727 s.
- Marakoğlu, T., Arslan, D., Özcan, M., Haciseferoğulları, H., (2005). Proximate composition and technological properties of fresh blackthorn (*Prunus spinosa* L. subsp *dasyphylla* (Schur.)) fruits, *Journal of Food Engineering* 68 , 137–142
- Matthaus, B., Özcan, M. M., (2009). Atty Acids And Tocopherol Contents Of Some *Prunus* Spp. Kernel Oıls, *Journal of Food Lipids*, <https://doi.org/10.1111/j.1745-4522.2009.01140.x>
- Mercetic, M., Samardzic, S., Ilic, T., Bozic, D.D., Vidovic, B., (2022). Phenolic Composition, Antioxidant, Anti-Enzymatic, Antimicrobial and Prebiotic Properties of *Prunus spinosa* L. Fruits, *Foods*, 11, 3289. <https://doi.org/10.3390/foods11203289>
- Negiz, M. G. (2009). Isparta Yukarıgökdere (Eğirdir) Yöresindeki Odunsu Vejetasyonun Sınıflandırılması ve Haritalanması. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Negrean, O, A, Farcas, A. C., Pop, O. L., Socaci, S. A., (2023). Blackthorn-A Valuable Source of Phenolic Antioxidants with Potential Health Benefits, Affiliations expand PMID: 37110690 PMCID: PMC10143519 DOI: 10.3390/molecules28083456
- Öncül, C., Aygöl, A., (2021). Giresun ve İlçelerinde Yetiştirilen Yerel Erik Çeşitlerinin Pomolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, *Ziraat Mühendiliği* (372), 101-115 DOI: 10.33724/zm.956357
- Öner, H.,H., Akbin G., (2011). Kapıdağ Yarımadası (Erdek/Balıkesir) Florasının Ekonomik

önemi olan Bitki Türleri. Second International Non-Wood Forest Symposium, Süleyman Demirel Üniversitesi, syf 154.

- Özcan T., Bayçu G., (2008). Fatty acid and amino acid profiles in the fruits of *Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin from Europe-in Turkey. *Advances in Molecular Biology* (1): 39-46
- Özdemir, B. (2020). Healthy Purple Food in Gastronomic Trends. *GSI Journals Serie B: Advancements in Business and Economics*, 3 (1): 16-30.
- Özel, N., Öner, H.,H., Akbin, G., (2011). Ege Bölgesi Maki Alanlarında Ekonomik Önemi olan bitki türleri. Second International Non-Wood Forest Symposium, Süleyman Demirel Üniversitesi, syf 215.
- Özkan, K. (2009). Environmental Factors As Influencing Vegetation Communities in Acipayam District of Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 30(5), 741-746.
- Öztürk., F., Dölarsan, M., Gül, Ebru., (2016). Etnobotanik ve Tarihsel Gelişimi, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 9 (2): 11-13, ISSN: 1308-0040, E-ISSN: 2146-0132
- Özzengin, B., (2017). Çakal (*Prunus spinosa* L.),karaca (*Prunus domestica* L.) ve üryani (*Prunus domestica* L.) eriklerinin fiziksel, kimyasal ve antioksidan özellikleri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 63 s.
- Pakyıldız, S., (2016). Gövem eriği (*Prunus spinosa* L.) polifenol oksidaz enziminin biyokimyasal özelliklerinin incelenmesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Kimya Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 79 s.
- Paulauskas, A., Žukauskienė, J., Žiaukienė, D. Česonienė, L., Daubaras, R., Kupčinskienė, E.,Lazutka, J.R., Slapšytė, G., Dedonytė, V., Mierauskienė, J., Stapulionytė, A., Paškevičius, A., Levinskaitė, L., Švedienė J. and Viškelis, P., (2015). Differentiation of *Viburnum* accessions according to their molecular, biochemical, genotoxic and microbiological features of importance to selection, *Academia Journal of Agricultural Research*, 3, 6, 081-093.
- Pekgözlü, A. K., Ceylan, E., (2021). Sıcaklığın Terebentin Kompozisyonu Üzerine Etkisi, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23(3): 878-884
- Pinacho, R., Caverio, R. Y., Astiasaran, I., Ansorena, D., Calvo, M. I. (2015). Phenolic compounds of blackthorn (*Prunus spinosa* L .) and influence of in vitro digestion on their antioxidant capacity. *Journal of Functional Foods*, 19:, 49–62. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.09.015>
- Ruiz-Rodríguez, B., M., Ancos B., Sánchez-Moreno, C., Fernández-Ruiz, V., Sánchez-Mata, M., Cámara, M., Tardío, J., (2014). Wild blackthorn (*Prunus spinosa* L.) and hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.) fruits as valuable sources of

antioxidants, Fruits, 2014, vol. 69, p. 61–73 © 2014 Cirad/EDP Sciences All rights reserved DOI: 10.1051/fruits/2013102 www.fruits-journal.org.

- RTF., (2014). Resimli Türkiye Florası Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, ANG vakfı, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Sertifika No: 29619. Syf., 117-137
- Sezer, D., B., Tokatlı, K., E., Demirdöven, A., (2016). Çakal Eriği ve Yonuz Eriği Marmelatları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University, ISSN: 1300-2910 E-ISSN: 2147-8848 (2016) 33 (1), 125-131 doi:10.13002/jafag899
- Sönmez, M., (2016). Yaban eriği (*Prunus spinosa* L.) bitkisinin antioksidan, sitotoksik, enzim aktif özüt ve bileşenlerinin belirlenmesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Kimya Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 215 s.
- Spearman, C. (1904). The Proof and Measurement of Association Between Two Things. American Journal of Psychology, 15, 72-101.
- SPSS (2004). Statistical Package for Windows. Version 13.0, Chicago, IL, USA: SPSS, Inc.
- Subaşı, E., (2013). Isparta Ekolojik koşullarında bazı erik çeşitlerinin Gelişme, verim ve meyve kalite özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 26-28 S
- Şen, F., (2017). Polielektrolit Yapıda Antimikrobiyal Gıda Ambalaj Materyallerinin Geliştirilmesi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2013). Using multivariate statistics (Vol. 6, pp. 497-516). Boston, MA: pearson.
- TUİK, (2023). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-2.Tahmini-2023-49533> erişim tarihi: (21.12.2023)
- Tunç, M., (2000). Çöven (*Gypsophila arrostii* var. *nebulosa*) Bitkisinden Elde Edilen Ekstrakt' ın Antibakteriyel Özelliğinin Araştırılması. GYTE Yüksek Lisans Tez Çalışması.
- TÜBİVES, (2021). Türkiye Bitkileri Veri Servisi, http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=hizli_ara, Erişim tarihi:26.12.2021
- Ulusoy, A., (2019). Karayemiş (*Prunus Laurocerasus*), Siyah Havuç (*Daucus Carota* L. Ssp. *Sativus* Var. *Atorubens* Alef.), Güvem (*Prunus Spinosa*) Ve Ahududu (*Rubus İdaeus*) Kullanılarak Üretilen Kombucha Çaylarının Antioksidan Aktivitelerininin Araştırılması ve Antosiyanin Miktarının Belirlenmesi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
- URL-1, (2023). <https://gidatayinleri.wordpress.com/>, (Erişim tarihi, 21.12.2023).

URL-2, (2023). <https://odundisiurunler.ogm.gov.tr/> (Erişim Tarihi, 03.12.2023).

Veli-Baysan, E., (2021). *Prunus spinosa* L. türünün meyve ekstraksiyonundaki fenolik madde ve antioksidan aktivitelerinin yüzey yanıt metodolojisi ile optimizasyonu. Bezm-i Alem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Farmakognozi ve Doğal Ürünler Kimyası Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 97 s

Velickovic, M. J., Kostic, D. A., Stojanovic, G. S., Mitic, S. S., Mitic, M. N., Randelovic, S. S., Dordevic, A. S., (2014). Phenolic composition, antioxidant and antimicrobial activity of the extracts from *Prunus spinosa* L. fruit, *Hem. Ind.* 68 (3) 297–303, doi: 10.2298/HEMIND130312054V

Yücel, E., (2012). *Ağaçlar ve Çalılar 1*, ISBN 975-93746-2-5 , 300s.

Yücel, E., (2014). *Türkiye’de yetişen Tıbbi Bitkiler Tanıma Klavuzu*, ISBN; 978-975-93746-8-6, Syf 161, Eskişehir



EKLER

EK 1: Analizlerde kullanılan değişkenler ve kodları.

KOD	DEĞİŞKEN
B	Küre Dağları Milli Parkı Ulus Bölümü (Ulus-Bartın)
ÇA	Çekirdek Ağırlığı
ÇB	Çekirdek Boyu
ÇE	Çekirdek Eni
ÇY	Çekirdek Yüksekliği
G	Göldağı Tabiat Parkı-Taşcılı (Çaycuma-Zonguldak)
İÇA	İç Çekirdek Ağırlığı
İÇA/ÇA	İç Çekirdek Ağırlığı / Çekirdek Ağırlığı Oranı
MA	Meyve Ağırlığı
MB	Meyve Boyu
ME	Meyve Eni
ME/ÇA	Meyve Eti / Çekirdek Ağırlığı Oranı
METY	Meyvenin Et Yüzdesi
MH	Meyve Hacmi
MY	Meyve Yoğunluğu
NC	Negatif Kontrol
PC	Pozitif Kontrol
S	Sipahiler (Çaycuma-Zonguldak)
Şİ	Şekil İndeksi