



**FARKLI LOKASYONLARDAN TOPLANAN
SÜS ERİĞİ (*Pisardii nigra*)
ÇEKİRDEK VE ÇEKİRDEK YAĞLARININ
FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Busenur ÇEKLİ**

Danışman
Doç. Dr. Erman DUMAN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Ocak 2024

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI LOKASYONLARDAN TOPLANAN SÜS ERİĞİ
(*Pisardii nigra*) ÇEKİRDEK VE ÇEKİRDEK YAĞLARININ
FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Busenur ÇEKLİ

Danışman

Doç.Dr. Erman DUMAN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Ocak 2024

TEZ ONAY SAYFASI

Busenur ÇEKLİ tarafından hazırlanan “Farklı Lokasyonlardan Toplanan Süs Eriği (*Pissardii nigra*) Çekirdek ve Çekirdek Yağlarının Fiziko-Kimyasal Özellikleri” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 25/01/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği **Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç.Dr.Erman DUMAN

Başkan : Doç. Dr Buket AYDENİZ GÜNEŞER **İmza**

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Bilge AKDENİZ **İmza**

Üye : Doç. Dr. Erman DUMAN **İmza**

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. Bekir YALÇIN
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

.....//

Busenur ÇEKLİ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI LOKASYONLARDAN TOPLANAN SÜS ERİĞİ (*Pissardii nigra*) ÇEKİRDEK VE ÇEKİRDEK YAĞLARININ FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Busenur ÇEKLİ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Erman DUMAN

Yapılan bu araştırma ışığında *Pissardii nigra* meyvesinin çekirdek ve çekirdek yağlarının fiziko-kimyasal niteliklerinin saptanabilmesi adına nem içeriği, kül, bindane ağırlığı, ham yağ, serbest yağ asitliği, iyot sayısı, peroksit sayısı, renk tayini, mineral madde, sabunlaşma miktarı, sabunlaşmayan madde sayısı, sterol kompozisyonu, yağ asitliği kompozisyonu, FT-IR ile tokoferol bileşenleri analiz edilmiştir.

Bu kapsamda süs eriği çekirdeklerinin kül, nem içeriği, bindane ağırlığı ve ham yağ değerleri sırasıyla; %1,65-2,18, %4,59-4,96, 50,81-69,49g, %33,63-39,83 olarak tespit edilmiştir. Süs eriği çekirdek yağlarının serbest yağ asitliği, peroksit, iyot ve sabunlaşma sayısı değerleri, sabunlaşmayan madde miktarı, enstrümental kırmızı ve sarı renk parametreleri ile toplam sterol ve toplam tokoferol içerikleri sırasıyla; % 0,18-0,2, 1,40-1,83 meqO₂/kg, 98,01-104,05, 20-77 mgKOH/g, % 0,206-0,301, 2K/70S-3K/70S, 3230,88-5471,83 mg/kg, 4,507-19,546 mg/L olarak analiz edilmiştir.

Süs eriği çekirdekleri yağlarının literatür için özgün değer taşıyan yağ asitleri kompozisyonuna odaklanıldığında, baskın yağ asitlerinin oleik ile linoleik asit olduğu dikkat çekmektedir. Mineral madde bakımından süs eriği çekirdek yağlarında baskın olarak Fe, Mg, P, Na, Ca, ve K, mineral maddeleri analiz edilmiştir. Sterol kompozisyonu incelendiğine ise beta-sitosterol, campasterol, delta-5-avenastreol, delta-

7-sitigmastreol, kolesterol, stigmasterol ve delta-7-avenasterol tespit edilmiş. Daha yüksek oranda ise delta-5-aveanastreol analiz edilmiştir.

Sonuç olarak, elde edilen süs eriğı çekirdek yağlarının içerdiği mineral madde, yağ asitleri ve sterol kompozisyonu açısından besleyici özellikte olduğu, peroksit sayısı ve serbest yağ asitliği değerlerinin gıda olarak tüketilebilirliğinin olduğu ve ayrıca bitkisel yağ teknolojisine göre işlenebilir olduğu saptanmıştır.

2024, xiii + 67 sayfa

Anahtar Kelimeler: Çekirdek, Fiziko-kimyasal, Gıda, *Pissardii nigra*, Süs eriğı, Yağ

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF ORNAMENTAL PLUM (*Pissardii nigra*) SEEDS AND SEED OILS COLLECTED FROM DIFFERENT LOCATIONS

Busenur ÇEKLI

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erman DUMAN

In the light of this research, physicochemical properties of *Pissardii nigra* seed and seed oil were determined by analyzing ash, moisture content, moisture content, oil content, peroxide value, free fatty acidity, iodine value, color determination, mineral matter, saponification amount, unsaponifiable matter, sterol composition, fatty acid composition, tocopherol, and FT-IR.

Accordingly, the ash, moisture content, a thousand kernel weight, and oil content values of *prunus cerasifera pissardii nigra* seeds were determined as follows: %1.65-2.18, %4.59-4.96, 50.81-69.49g, %33.63-39.83, respectively. The values of free fatty acidity, peroxide value, iodine value, and saponification amount, unsaponifiable matter, instrumental red and yellow color parameters, as well as total sterol and total tocopherol contents of plum seed oils were analyzed as follows: % 0,18-0,2, 1,40-1,83 meqO₂/kg, 98,01-104,05, 20-77 mgKOH/g, 0,206-0,301%, 2K/70S-3K/70S, 3230,88-5471,83 mg/kg, and 4.507-19.546 mg/L, respectively.

When the fatty acid composition of *prunus cerasifera pissardii nigra* seed oils were examined, dominant fatty acids were identified as oleic acid and linoleic acid. In terms of mineral matter, as dominant Fe, Mg, P, Na, Ca, and K were analyzed in plum seed oils. Regarding the sterol composition, beta-sitosterol, campesterol, delta-5-avenasterol,

delta-7-stigmastreol, cholesterol, stigmasterol, and delta-7-avenasterol were detected. Delta-5-avenasterol was found in higher amounts.

As a result, it has been determined that ornamental plum seed oils obtained are nutritionally rich in terms of their mineral content, fatty acids, and sterol composition. The peroxide value and free fatty acidity values indicate their suitability for consumption as food. Additionally, it has been found that they can be processed according to vegetable oil technology.

2024, xiii + 67 pages

Keywords: Seed, Physicochemical, Food, *Pissardii nigra*, Ornamental plum, Oil

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bu araştırmanın konusu, deneysel nitelikteki çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ile yazımı aşamasında yaptığı değerli katkılarından ötürü tez danışmanım Sayın Doç.Dr.Erman DUMAN'a, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Doktora Öğrencisi Rabiya Safiye ÇELEBİ'ye her konuda öneri ile eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarım ile arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışma süresince hem maddi hem de manevi desteklerinden dolayı sevgili annem Seda ÇEKLİ 'ye, sevgili babam Yıltekin ÇEKLİ 'ye, kardeşim Samet ÇEKLİ 'ye ve nişanlım Yasin AKBAŞ 'a sonsuz teşekkür ederim.

Busenur ÇEKLİ
Afyonkarahisar 2024

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
RESİMLER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	3
2.1 Erik Cinsleri ve Özellikleri.....	3
2.2 Prunus Cerasifera Pissardii Nigra (Süs Eriği) Besinsel İçeriği ve Sağlığa Faydaları	6
2.3 Erik Çekirdeği ve Çekirdek Yağlarında Daha Önce Yapılan Çalışmalar	8
2.4 Erik Çekirdeği Yağı.....	12
3. MATERYAL ve METOT	19
3.1 Materyal.....	19
3.1.1 Çalışma Materyalinin Temini.....	19
3.1.2 Erik Çekirdek Örneklerinin Hazırlanması	20
3.2 Deneysel Metotlar.....	21
3.2.1 Erik Çekirdeğine Yapılan Analizler	21
3.2.1.1 Nem Analizi.....	21
3.2.1.2 Kül Miktarı Analizi	22
3.2.1.3 Bin Dane Ağırlığı	22
3.2.1.4 Çekirdek Yağı Eldesi ve Yağ Miktarı Analizi.....	22

3.2.2 Erik Çekirdeği Yağında Yapılan Analizler	23
3.2.2.1 Serbest Yağ Asitliği Analizi	23
3.2.2.2 Peroksit Sayısı Analizi	23
3.2.2.3 İyot Sayısı	24
3.2.2.4 Renk Tayini	24
3.2.2.5 Viskozite	25
3.2.2.6 Özgül Ağırlık	25
3.2.2.7 Sabunlaşma Sayısı Analizi	25
3.2.2.8 Sabunlaşmayan Madde Sayısı Analizi	26
3.2.2.9 Kırılma İndisi	27
3.2.2.10 Sterol Kompozisyonu	28
3.2.2.11 Yağ Asitleri Kompozisyonu	28
3.2.2.12 Mineral Madde Analizi	29
3.2.2.13 Tokoferol Analizi	29
3.2.2.14 FT-IR Analizi	30
3.2.2.15 İstatiksel Analiz	30
4. BULGULAR	31
4.1 Süs Eriği Çekirdeklerinin Özellikleri	31
4.1.1 Nem Miktarı	31
4.1.2 Kül Miktarı	32
4.1.3 Bin Dane Ağırlığı	33
4.1.4 Yağ Miktarı	34
4.2 Süs Eriği Çekirdek Yağının Özellikleri	35
4.2.1 Serbest Yağ Asitliği	35
4.2.2 Peroksit Sayısı	36
4.2.3 İyot Sayısı	37

4.2.4 Renk Tayini	38
4.2.5 Viskozite	39
4.2.6 Özgöl Ağırlık	40
4.2.7 Sabunlaşma Sayısı	41
4.2.8 Sabunlaşmayan Madde Miktarı	42
4.2.9 Kırılma İndisi	43
4.2.10 Sterol Kompozisyonu	44
4.2.11 Yağ Asitleri Kompozisyonu	46
4.2.12 Mineral Madde Kompozisyonu	50
4.2.13 Tokoferol Miktarı	51
4.2.14 FT-IR Analizi	52
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	55
6. KAYNAKÇA	60

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
Δ	Delta
μ	Mikro
α	Alfa
β	Beta
Σ	Toplam
a	Titrasyonda örnek için harcanan tiyosülfat miktarı, (ml)
Ag	Gümüş
Al	Alüminyum
Au	Altın
b	Titrasyonda Çahit için harcanan tiyosülfat miktarı, (ml)
Ba	Baryum
Be	Berilyum
Bi	Bizmut
C	Karbon
C	Kroma (Renk Doygunluğu)
Ca	Kalsiyum
Cal	Kalori
Cd	Kadmiyum
Cm	Santimetre
Co	Kobalt
CO ₂	Karbondiyoksit
Cr	Krom
Cs	Sezyum
Cu	Bakır
Fe	Demir
Ga	Galyum
G	Gram
H	Hidrojen Gazı
h	Renk Açısı
Hg	Civa
HNO ₃	Nitrik Asit
In	İndiyum
K	Potasyum
Kcal	Kilokalori
Kg	Kilogram
KI	Potasyum iyodür
KOH	Potasyum hidroksit
Li	Lityum
m	Alınan numune miktarı, (g)
M	Molar
Mg	Miligram
meq	Miliequivalent

Simgeler (Devamı)

Mg	Magnezyum
mm	Milimetre
Mn	Manganez
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
µM	Mikromolar
N	Azot
N	Normalite
N ₂	Taşıyıcı gaz
Na	Sodyum
Na ₂ CO ₃	Sodyum karbonat
ng	Nanogram
NH ₃	Amonyak
Ni	Nikel
nm	Nanometre
O ₂	Oksijen
°C	Santigrat
P	Fosfor
Pd	Paladyum
pH	Power of Hydrogen
ppm	Milyonda bir
Pt	Platin
R	Gaz sabiti
Rb	Rubidyum
Ru	Rutenyum
Sb	Antimon
Se	Selenyum
Si	Silisyum
Sn	Kalay
Sr	Stronsiyum
Zn	Çinko

Kısaltmalar

AES	Atomic Emission Spectroscopy
AOCS	American Oil Chemists' Society
CIE	Commission Internationale de l'Eclairage
DHA	Dihidroksi Aseton
dk	Dakika
Doç.	Doçent
Dr	Doktor
GC	Gaz Kromatografisi
İnt.	İnternet
Kyn.	Kaynak
Max.	Maksimum
SPSS	Statistical Package for SocCal Sciences
SYA	Serbest Yağ Asitliği

Kısaltmalar

TÜİK
vd.

Türkiye İstatik Kurumu
Ve Diğerleri



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Süs Eriğinin (<i>Prunus cerasifera pissardii nigra</i>) Toplandığı Lokasyon Bilgileri.....	19
Şekil 4.1 1. Lokasyon Süs Eriği Çekirdekleri Yağlarında FT-IR Spektrumu.....	53
Şekil 4.2 2. Lokasyon Süs Eriği Çekirdekleri Yağlarında FT-IR Spektrumu.....	53
Şekil 4.3 3. Lokasyon Süs Eriği Çekirdekleri Yağlarında FT-IR Spektrumu.....	54



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Süs eriği çekirdeklerinde nem içeriği değerleri.	31
Çizelge 4.2 Süs eriği çekirdeklerinde kül değerleri.	32
Çizelge 4.3 Süs eriği çekirdeklerinin bin dane ağırlığı değerleri.	33
Çizelge 4.4 Süs eriği çekirdeklerinin yağ miktarı değerleri.	34
Çizelge 4.5 Süs eriği çekirdek yağlarının serbest yağ asitliği değerleri.	35
Çizelge 4.6 Süs eriği çekirdek yağlarının peroksit sayısı değerleri.	36
Çizelge 4.7 Süs eriği çekirdek yağlarının iyot sayısı değerleri.	37
Çizelge 4.8 Süs eriği çekirdek yağlarının renk tayini değerleri.	38
Çizelge 4.9 Süs eriği çekirdek yağlarının viskozitesi değerleri.	39
Çizelge 4.10 Süs eriği çekirdek yağlarının özgül ağırlığı değerleri.	40
Çizelge 4.11 Süs eriği çekirdek yağlarının sabunlaşma sayısı değerleri.	41
Çizelge 4.12 Süs eriği çekirdek yağlarının sabunlaşmayan madde değerleri.	42
Çizelge 4.13 Süs eriği çekirdek yağlarının kırılma indisi değerleri.	43
Çizelge 4.14 Süs eriği çekirdek yağlarının sterol kompozisyonu değerleri.	44
Çizelge 4.15 Süs eriği çekirdek yağlarının yağ asitleri kompozisyonu değerleri.	46
Çizelge 4.16 Süs eriği çekirdek yağlarının doymuş yağ asitleri değerleri.	48
Çizelge 4.17 Süs eriği çekirdek yağlarının doymamış yağ asitleri değerleri.	49
Çizelge 4.18 Süs eriği çekirdek yağlarının mineral madde içeriği değerleri.	51
Çizelge 4.19 Süs eriği çekirdek yağlarının tokoferol miktarı değerleri.	52

RESİMLER DİZİNİ

Resim 2.1 <i>Prunus domestica</i> Meyvesi.....	3
Resim 2.2 <i>Prunus spinosa</i> Meyvesi.....	5
Resim 2.3 <i>Prunus cerasifera pissardii nigra</i> (Süs Eriği) Meyvesi.....	5
Resim3.1 Lokasyon 1’e Ait Süs Eriği Çekirdekleri.....	20
Resim 3.2 Lokasyon 2’e Ait Süs Eriği Çekirdekleri.....	20
Resim 3.3 Lokasyon 3’e Ait Süs Eriği Çekirdekleri.....	21



1. GİRİŞ

Ülkemiz, geniş bitki örtüsüne sahip bir coğrafyada bulunmaktadır ve bu alanlarda sıklıkla rastlanan bitki türlerinden biri de eriktir. Erik, gülgiller (*Rosaceae*) familyasına ait olup, *Prunus* cinsi içerisinde yer alan, meyvesi insanlar tarafından tüketilebilen bir grup ağaç türünün genel adı olarak belirtilmiştir (Özer vd. 2009). Gülgiller familyasında ağaçlar çalı veya otsu şekildedir. Erik ağacının (*Prunus*) yapraklarının dal üzerinde sarmal dizilmiş ve çok farklı formlar oluşturduğu bildirilmiştir. Erik ağaçları (*Prunus*), yapraklarını döken, dayanıklı ve yüksek miktarda ışık talep eden, çiçekleri tek ya da kümeler halinde bulunur ve meyveleri etli ve sulu bir yapıya sahiptir. Erik ağacının meyvesi iç kısmının sertleşmesiyle sert çekirdek kabuğu oluşmuştur. Erik meyveleri renk, tat ve şekil bakımından farklılık gösterir ve çekirdeklerinin acı olduğu belirtilmiştir (Özer vd. 2009).

Ülkemizde erik, genel olarak Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek rakımlı yayla bölgeleri ile Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki kurak ve sıcak bölgeleri dışında, diğer bölgelerde de yetiştirilebilir. Erik ağacı farklı toprak türünde büyümek ile birlikte maksimum düzeyde verimli şekilde humuslu, besin maddeleri bakımından oldukça zengin, sıcak, yeterli miktarda nemi bulunan, orta derin ya da derin olan topraklarda yetiştiği gözlemlenmiştir. Kültür eriklerinin çeşitlerinin aşı ve çelikle üretimi yapılabilmektedir. Kültür olarak yetiştirilen erik çeşitleri için, şeftali, kayısı, badem ve çeşitli erikler türleri anaç olarak kullanılabilir. Meyvelerinin organik asit, şeker ve pektin ve içerdiği belirlenmiştir. Erik daha çok taze meyve olarak tüketilse de olgunlaşmamış meyveler ekşi çorbalarda alternatif olarak komposto, hoşaf, pekmez, reçel, marmelat, pestil gibi ürünler yapılarak saklanabilmekte, ayrıca fermente ve damıtılmış alkollü içecekler yapmak için kullanılabilir (İnt. Kyn. 1).

Erik meyvesinin içeriğinde A, B1, B2 ve C vitaminleri ile şeker bulunduğu ve diyetlerde kullanılabilir olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, taze erik meyvesinin mide ve böbrek sağlığı için olumlu bir tonik etkisi taşıdığı, deri, saç ve göz sağlığına da faydalı olabileceği ifade edilmektedir. Bu meyvenin aynı zamanda artrit ve romatizmal hastalıklara iyi gelebileceği öne sürülmektedir. Erik kurusunun toz haline getirilerek,

boğaz ağrısı, öksürük ve soğuk algınlığına karşı modern şekilde kullanılmakta olduğu, erik türlerinin bazılarının çekirdeklerinden elde edilmiş olan yağların cildin güzelliği konusunda iyi neticeler doğurduğu saptanmıştır. Erik ağacının meyvesinin dondurularak pastalar, tartlar, pudingler ve likörler gibi ürünlerin yapımında kullanıldığı belirtilmektedir (Gavi ve Anderlini 1978).



2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Erik Cinsleri ve Özellikleri

Erik, dünyada farklı iklim koşullarında yetişebilen, geniş bir yayılma alanına ve birçok türe sahiptir. Ülkemizde yetişen erik çeşitleri; *Prunus domestica* L., *Prunus institia* L., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus salicina* L. ile *Prunus spinosa* L., şeklinde bilinmektedir (Davis 1972).

Prunus domestica, genel olarak Avrupa eriği olarak bilinen bitki, *Rosaceae* familyasına aittir ve yenilebilen meyveye sahip olan *Prunus* cinsi içerisinde yer almaktadır. Avrupa eriğinin kökeni, genellikle Hazar Denizi çevresine dayanmaktadır. Boyu 9-12 m olan, yuvarlak taçlı, dalları dik ya da dağınık, genellikle dikenleri bulunmayan çiçekleri iri, beyaz renkte, 1-2 kümeli halinde yapraklarla çıkan bir ağaç türü olduğu gözlemlenmiştir. Resim 2.1’de görüldüğü gibi, meyvesi mavimsi-mor renkte olan bu ağaç türünün meyvesi genellikle tatlı veya hafif mayhoş bir tada sahip olabilmektedir (Turturica ve ark. 2016, Igwe ve Charlton 2016).



Resim 2.1 *Prunus domestica* Meyvesi (İnt. Kyn. 1).

Prunus domestica L. (Avrupa eriği) kurutularak ve sofralarda bazen de konserve olarak tüketilebilmektedir. *Prunus salicina* Lindl (Japon erikleri) sofralık tüketime çok daha uygun olduğu bildirilmiştir. *Prunus cerasifera* Ehrh. (Kiraz erikleri), ülkemizde taze sofralık olarak bilinen Can erik ya da Yeşil erik adıyla, meyvesinin yeşil olduğu dönemde tüketilebilmektedir (Özçağırın 1976).

Prunus salicina Lindl Japan eriği olarak bilinmekte olup anavatanı Çin'dir. Genellikle kış ayları soğuk olmayan, ılıman ya da sıcak ve ılıman kesimlerde çok daha iyi yetişmektedir. Son dönemlerde yurdumuzda yeni türlerin görülmesi ile birlikte üretiminin hızlı bir biçimde arttığı bildirilmiştir. Bahsi geçen gruptaki erik türlerinin Ekim ve Mayıs ayları arası dönemde olgunlaştığı belirtilmiştir (Balık 2005).

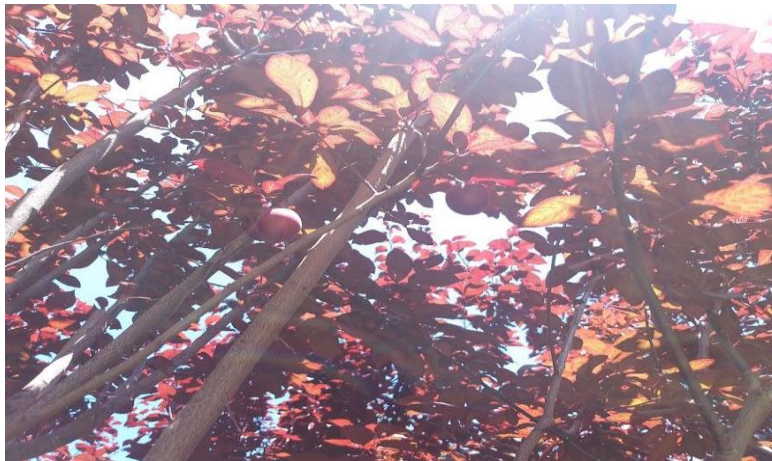
Prunus insititia (Mürdüm eriği) alçak gövdeli, yeşil yapraklı, oval, mavimsi mor, sulu erikler meyvelerine sahip bir ağaç olarak belirtilmiştir. Meyveleri acı ve ekşi arasında keskin bir tatta olup, genellikle çiğ tüketilmekten ziyade reçel ve pestil yapılarak tüketildiği belirtilmiştir (İnt. Kyn. 4).

Prunus spinosa L. (çakal eriği), resim 2.2'de görüldüğü gibi mor siyahımsı meyve kabuğuna sahip, sert çekirdekli yapıdaki ve daha ılıman iklim şartları altında yetişebilir nitelikteki meyve türlerinden biri olarak belirlenmiştir. (Ağaoğlu ve ark. 1997). Bunun dışında yayvan, alçak, tüylü, daha çok dallı, boyu 4-8 m arasında uzayabilen, beyaz renkli ve güzel kokulu çiçeklere sahip olduğu ve çiçeklerinin yapraklarından önce görüldüğü gözlemlenmiştir (Karaer ve Adak 2006). Bitki; meralarda, kayalık yerlerde, uçurum ve orman kenarlarında yetişmektedir. Dağların eteğinden ovalara kadar geniş bir alanda (yaklaşık 1000-1600m) görülebilmektedir. Bitkinin çiçek kısımları içerik olarak, glikozitler, flavonlar, kamferol, kersetin, organik asit, potasyum ve magnezyum bakımından oldukça zengindir. Meyvelerindeyse yüksek oranlarda C vitamini, polifenol, şeker, organik asitler, Mg ve kalsiyum tuzları, antosiyaninler, ferulik asit, prunisiyaninler, β -sitosterol, gam-reçine karışımları ve tanenler bulunmaktadır. *Prunus spinosa*'nın meyveleri sert, sulu, etli, tatlımsı ekşi olup, çok nadir sofralık olarak tüketilebilmektedir (Balta vd. 2019).



Resim 2.2 *Prunus spinosa* Meyvesi (İnt. Kyn. 2).

Bu araştırmamızda kullanmış olduğumuz tür olan *Prunus cerasifera pissardii nigra* (süs eriği), *Rosaceae* (gülgiller) familyasından olup *Prunus* cinsinden türler gibi yenebilen meyvelere sahiptir. Kış aylarında yaprak döken, ortalama 3-10 metre boylarında, dikenli dallara ve kırmızı saplı yapraklara sahip yuvarlak tepeli küçük çalimsı resim 2.3'deki gibi bir ağaçtır. İlkbahar aylarında açık pembe veya beyazımsı renkte çiçekleri ile dikkat çekmektedir. Meyvesi; etli, ekşi, yuvarlak, koyu kırmızı renkte olup çekirdekleri acıdır (Kırbağ ve Göztek 2016, Kırbağ ve Göztek 2017). Meyvesinde şeker, pektin ve organik asitler bulunmaktadır (Kırbağ ve Göztek 2016). Meyvesinin tüketimi şeker hastalarında şeker düşürücü olarak kullanılmaktadır (Igwe ve Charlton 2016).



Resim 2.3 *Prunus cerasifera pissardii nigra* (Süs Eriği) Meyvesi

2.2 Prunus Cerasifera Pissardii Nigra (Süs Eriği) Besinsel İçeriği ve Sağlığa Faydaları

Eriklerin sağlığa etkileri üzerine yapılan araştırmalar, eriğin anti-inflamatuar, antioksidan ve hafıza geliştirici özellikleri konusunda umut verici sonuçlar vermeye devam etmektedir. Erik araştırmalarına artan ilgi, çoğunlukla doğal antioksidanlar olarak bilinen antosiyaninler olmak üzere yüksek fenolik içeriğine bağlanmıştır. Son birkaç on yılda, erikler, anti-inflamatuar etkileri, nörolojik bozuklukları iyileştirmesi ve esas olarak fenolik bileşikler ve antosiyaninler nedeniyle güçlü antioksidan doğası nedeniyle sağlığı geliştirici gıdalar olarak açıklanmıştır (Igwe ve Charlton 2016).

Kuru erik 100 g başına ~6,1 g diyet lifi içerirken, kuru erik suyu şişelemeden önce filtrasyon nedeniyle lif içermediği belirtilmiştir. Hem kuru erik hem de kuru erikten elde edilen suyun müshil tesiri, yüksek miktardaki sorbitol içeriği (sırasıyla 14,7 ile 6,1 g/100 g) ile açıklanabilmektedir. Basit şekerler olarak kuru erik, oldukça güzel enerji kaynaklarından bir tanesidir ancak früktoz, sorbitol ile yüksek lif içeriği nedeniyle kan şekerinde hızlı bir artışa aracılık etmemektedir. Kuru erik, esas olarak neoklorojenik ve klorojenik asitler olarak, müshil etkisine yardımcı olabilen ve glikoz emilimini geciktirebilen büyük miktarlarda fenolik bileşikler (184 mg/100 g) içerdiği belirtilmiştir. Kuru eriklerdeki fenolik bileşiklerin insan LDL oksidasyonunu engellediği bulunmuştur. Kanseri ve kalp hastalığı benzeri kronik rahatsızlıklar karşısında koruyucu ajanlar şeklinde kullanılabileceği in vitro çalışmalarda gözlemlenmiştir. Ek olarak, kuru eriklerin yüksek oranda barındırdığı potasyumu (745 mg/100 g) kardiyovasküler sağlık için faydalı olabilir. Kuru erik, osteoporozun önlenmesinde önemli bir rol oynadığı rapor edilen bor mineralini de içermektedir. Bir porsiyon kuru erik (100 g), günlük bor ihtiyacını (2 - 3 mg) karşılama yeteneğine sahip olduğu bildirilmiştir. Diyet önerilerini veya sağlık iddialarını desteklemek için gıda bileşimi tablolarının doğru etiketlenmesini ve doğruluğunu sağlamak için kuru eriklerde bulunan karotenoidlerin ve diğer fitokimyasalların seviyelerini değerlendirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Igwe ve Charlton 2016, Wang vd. 2019, Stacewicz-Sapuntzakis 2013).

Eriğin faydalarını genel olarak şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. İçerdiği C vitamini ile bağışıklık sistemini güçlendirmektedir.
2. Kolesterolün düzene girmesini sağlar.
3. Glisemik indeksi düşük olması nedeniyle kan şekeri dengesini sağlamaya yardımcı olur.
4. İçerdiği diyet lifleri sayesinde bağırsak sağlığımız açısından olumlu etkileri vardır (İnt. Kyn. 3)

Göztok ile Kırbağ (2016), *Prunus Cerasifera Pissardii Nigra* meyvelerinin içeriğinde bulunan in vitro ortam içerisinde bileşiklerin kuvvetli antimikrobiyal ile antioksidant etkinlik sağladığını belirlemişlerdir. Üç ayrı lokasyonlardan alınan meyve örneklerinin ekstraktlarında bulunan E vitaminin A, D ve K vitaminlerine göre oldukça yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Meyve örneklerinin ekstraktlarının 25 µl konsantrasyondan itibaren DPPH serbest radikal temizleme etkinliği sergilediği ve bunun yanında doza bağlı olarak arttığını ölçmüşlerdir. Meyve ekstraktının maya, bakteri, dermatofitlerin bazılarının gelişimlerini çeşitli düzeylerde antimikrobiyal aktivite sağladığını tespit etmişlerdir.

Bu doğrultuda araştırmamız ile ilgili olarak, yapılan bir çalışmada *Prunus domestica L.* fito-kimyasal bileşimi ve antioksidan aktivitesini belirlemişlerdir. Bu çalışmada meyve çekirdek yağı ağırlıklı olarak %59 oleik asit ve %29 linoleik asit içerdiği, tüm meyvelerdeki fenolik antioksidanların toplam içeriğinin ise kabukta %9, etli kısımda %13 ve meyve çekirdeğinde ise %78 olduğu gözlenmiştir. Başlıca fenolik bileşiklerden rutin ise üstün antioksidan olarak belirtilmiştir (Khallouki ve ark. 2012).

Mehta ve arkadaşları (2014), kurutulmuş eriklerin (*Prunus domestica*) beslenme, fito-kimyasal, antioksidan ve anti bakteriyel aktivitesi açısından fonksiyonel bir gıda olarak kullanımını incelemişlerdir. Besin bileşimi analizinde yağ içeriğinin düşük olduğu gözlemlemişlerdir. Elde edilen protein ve diyet lifi içeriğinin %3,80 ve %2,79 olarak ölçmüşlerdir. Erik numunesindeki mineral içeriğe bakıldığında yüksek miktarda kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg), orta miktarda ise demir (Fe) ve çinko (Zn) olduğunu belirlemişlerdir.

Kurutulmuş eriklerin önemli oranlarda sorbitol, klorojenik asit, kinik asit, K1 vitamini, bakır, potasyum ve bor içerdiği belirtilmiştir. Yapılan araştırmalarda kuru eriğin atıştırmalık olarak tercih edilmesi, tokluğu artırmanın ve şekerli gıda isteğini azaltmanın yanı sıra, diyabet, aşırı yeme, obezite ve kardiyovasküler hastalıkları kontrol etmede ve birçok yararlı sağlık etkisi olduğunu gösterilmiştir. Yeni uluslararası glisemik indeks (GI) tablosuna göre (Foster-Powell vd. 2002) kuru eriklerin düşük GI gıda olarak sınıflandırılmıştır (GI = 29 ± 4). Glisemik indeksi (GI) düşük olan kuru erik, kan şekeri ve insülinde büyük bir postprandial (yemek sonrası) yükselmeye veya düşüşe neden olmadığı saptanmıştır. Bundan dolayı, diyabet ve kilo kontrolü için önerilebilmektedir. İçerdiği diyet lifi, sorbitol ve klorojenik asit kabızlığın önlenmesi, mide ülseri ve kolan kanseri gibi birçok gastrointestinal sistemi doğrudan etkilemekte olduğu gözlenmiştir (Stacewicz-Sapuntzakis 2013).

2.3 Erik Çekirdeği ve Çekirdek Yağlarında Daha Önce Yapılan Çalışmalar

Kırbağ ve Göztok (2017), *Prunus cerasifera pissardii nigra* meyvesinde maksimum seviyedeki protein miktarının 1,45 mg/g, maksimum düzeydeki elementin kalsiyum (Ca) ve en düşük elementin ise demir (Fe) olduğunu tespit etmişlerdir. Meyvelerde palmitik, linoleik ve lignoserik asit bulunmuş olup, en fazla linoleik asit içerdiği belirtilmiştir. Meyve örneklerinin fitokimyasal içeriğini araştırdıklarında fazla miktarda morin, rutin, resveratrol, naringin belirlenmiş ve içerdiği şeker miktarının düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Mehta ve arkadaşları (2014), kurutulmuş erik meyvesinin fitokimyasal analizinde toplam fenolikler, flavonoidler, alkaloidler ve saponinlerin değerlerini hesaplamışlardır. Toplam fenolik içeriği 1,05 mg GAE / 100 mg, flavonoid içeriği 0,583 mg CE/100 mg olarak ölçmüşlerdir. GC / MS taraması yöntemi kullanılarak furfural, yağ asitleri, E vitamini maltol, öjenol (eugenol) ve fitosterolün varlığını saptamışlardır. Erik ekstraktının antibakteriyel aktivitesini dört bakteri suşuna karşı belirlemişlerdir. Kurutulmuş eriklerin *Staphylococcus epidermis*, *Proteus mirabilis* ve *Staphylococcus aureus*'u inhibe ettiği saptamışlardır.

Smanalieva ve arkadaşları (2019), yabani kiraz eriğinin (*Prunus divaricata* Ledeb.) Fizikokimyasal parametreleri, fenolik içeriği ve antioksidan kapasitesinin belirlemişler ve meyvenin insan sağlığı açısından fayda sağlayabileceğini araştırmışlardır. Yabani kiraz eriğinin nem içeriğini (%81,07 ile %85,87), şeker içeriğini (%6,83–8,42), beslenme lifi (%0,78–1,38), kül içeriği (%0,48–0,74), asitlik seviyesi (%0,97–2,31) ve askorbik asit konsantrasyonlarını (16,00–30,25 mg/100 g) analiz etmişlerdir. Meyvenin toplam fenolik içeriği, gallik asit eşdeğerleri (GAE) olarak ifade edilerek 177-365 mg/100 g olarak ölçmüşlerdir. Kiraz eriği örneğinin temel mineral içeriğini incelediklerinde çinkonun (Zn) 0,05–0,18 mg/100 g ile en düşük konsantrasyona sahip olduğunu, potasyumun (K) 127,97–188,74 mg/100 g'da en bol mineral olduğunu gözlemlemişlerdir. Zohary (1992)'e göre yabani kiraz eriği ve myrobalan eriği benzerlik göstermektedir (*Prunus divaricata* Ledeb. = *Prunus cerasifera* Ehrh.).

Savic ve Gajic (2020), ultrasonik ekstraksiyonu ile erik çekirdeklerinden (*Prunus domestica* L.) antioksidanların ekstraksiyonunu optimize etmeyi amaçlamışlardır. Ekstraksiyon işleminin optimizasyonu için Box-Behnken tasarımı kullanmışlardır. Erik çekirdeği ekstraktının antioksidan kapasitesini belirlemek için FCR ve DPPH testleri yapılmıştır. Yapılan FCR, 100 g kuru ağırlık (kuru bitki materyali) başına miligram gallik asit eşdeğeri olarak ifade edilmiştir (mgGAE 100 g⁻¹ d.w.). Erik meyvesinin çekirdeğinde bulunan amigdalın, bir nitril grubunun varlığı nedeniyle siyanojenik glikozitler grubuna aittir. Amigdalın içeriği HPLC yöntemi kullanılarak optimal koşullarda elde edilen ekstraktın 1,5 mg g⁻¹ olarak saptanmıştır. HPLC yöntemleri kullanılarak, fenolik bileşikler 100 g kuru ağırlık başına belirtilmiştir. Ekstraksiyon parametrelerinin (etanol konsantrasyonu, ekstraksiyon tekniği, ekstraksiyon süresi ve sıcaklık) erik meyvesi çekirdeğinden elde edilen amigdalın ekstraksiyonunu önemli ölçüde etkilediği sonucuna varılabileceğini belirtmişlerdir.

Stacewicz-Sapuntzakis ve arkadaşları (2012), *Prunus domestica*'nın kimyasal bileşimi ve potansiyel sağlık etkilerini araştırmış, meyvenin sorbital içeriğini 14,7/100g, fenolik bileşik miktarını 184 mg/100g ve içerdiği potasyum (K) miktarını 745 mg/100g olarak tespit etmişlerdir.

Erik ekstraktının farklı floresan türlerine sahip çok bileşenli bir sistemi temsil ettiğini göstermiştir. Erik ekstraktının ısıtılması, çözeltiler 300 nm'de uyarıldığında daha yüksek sıcaklıkta floresan yoğunluğunda önemli bir azalmaya yol açan yapısal değişikliklerle sonuçlanırken, 410 nm'de uyarıldığında, floresan yoğunluğunda önemli bir artış 70 ve 110 °C sıcaklık aralığında ölçülmüştür. Bozunma hızı sabitleri birinci dereceden kinetik model kullanılarak tahmin edildi. Bozunma hızı sabitlerinin sıcaklığa bağımlılığı Arrhenius modeline göre ifade edilmiştir. Toplam monomerik antosiyaninler, antioksidan aktivitenin yanı sıra diğer polifenollere kıyasla en yüksek bozulmayı göstermiştir (Turturica ve ark. 2016).

Hasat öncesi depolama süresince erik meyvelerinin kalite değişimleri ve kayıplarına etkilerini araştırmışlardır. Depolama sonunda erik meyvelerinin kabuk rengi, titre edilebilir asit miktarı, suda çözünebilir haldeki kuru madde, pH değeri, toplam fenol miktarı ile antioksidan etkinliği kontrol numuneye belli oranda benzerlik gösterdiği belirtilmiştir. ‘*Obilnaja*’ erik türünün meyvesinde altmış gün süreli depolamanın bitiminde, depolama başlangıcındaki duruma göre oluşan kabuk L* (35,1 – 35,6) ve b* (15,90 – 16,96) değeri, asit miktarı (0,32 ile 0,34 g malik asit/100 ml) ile meyve eti sertliğinde düşüş yaşandığını gözlemlemişlerdir. Kabuk a* (22,98 – 26,17) ve pH (3,76 – 3,91) değerinde ise artış tespit etmişlerdir. Depolama boyunca fizyolojik ve patolojik bozukluk gözlenmemiştir (Güleş ve ark. 2017).

Gündoğdu ve arkadaşları (2016), Van-Gevaş bölgesinde doğal ortamda büyüyen *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus domestica* L. ile *Prunus spinosa* L. den oluşan üç tane erik çeşidinin meyvelerinin renk ölçümleri (L, a, b, chroma, hue), karbonhidrat içerikleri ve fiziksel özellikleri arasındaki korelasyonu araştırmışlardır. Meyvelerin şeker içerikleri incelendiğinde *Prunus spinosa* (2,35g/100g) ve *Prunus Domestica* (2,08g/100g) türlerinde glikoz içeriğinin olduğu, *Prunus cerasifera* (1,56g/100g) türünde ise sakaroz içeriğinin hakim olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmada asitlik (% 0,90-2,64), pH (3,08-3,86) ve SÇKM (% 9,00-12,06) içeriklerini analiz etmişlerdir.

Çelik ve arkadaşları (2017), *Prunus cerasifera* Ehrh. *Prunus domestica* L. ve *Prunus spinosa* L. den oluşan üç erik türünün toplam antioksidan kapasitesi (TAC), fenolik

bileşik, C vitamini ve organik asit içeriklerini incelemişlerdir. Fenolik bileşik analizi, klorojenik asidin baskın bir fenolik bileşik olduğunu ve en yüksek değerinin ise 12,985 mg kg⁻¹ şeklinde *Prunus spinosa L.*'de ölçüldüğü belirtilmiştir. Baskın organik asidin malik asit olduğu ve en yüksek değer 1,245 g 100 g⁻¹ olarak *Prunus spinosa L.*'de belirlemiştir. En yüksek toplam antioksidan kapasitesi ve C vitamini içeriği de *Prunus spinosa L.*'de sırasıyla 25,492 mg 100 g⁻¹ ile 1,021 mmol kg⁻¹ şeklinde ölçülmüştür.

Yapılan bir çalışmada Mersin Mut bölgesinde yetiştirilen 18 adet *Prunus cerasifera* çeşidinin toplam fenolik içeriği ve toplam antioksidan kapasiteleriyle birlikte çeşitli meyve özellikleri araştırılmıştır, Toplam fenolik içeriği 136,8 ile 583,1, gallik asit eşdeğeri 0,123 ile 0,835 arasında analiz edilmiştir (Gündüz ve Saraçoğlu 2012).

Prunus spinosa L. subsp dasyphylla meyvesine ham yağ (%2,06), ham lif (%4,6), kül miktarı (%2,72), suda çözünür (%78,28) ve alkolde çözünür ekstrakt (%14,74), pH (%3,53) ve asit (%1,97) değerleri için analizler yapılmıştır. Tüm numunelerde yüksek miktarda Ca (1524,22 mg/kg), Al (26,33 mg/kg), Mg (968,15 mg/kg), K (18706,98 mg/kg), P (1514,1 mg/kg), Na (530,11 mg/kg), S (500025,97 mg/kg), B (26,99 mg/kg) ile Fe (16,18 mg/kg) mineralleri içerdiği tespit edilmiştir (Marakoğlu ve ark. 2005).

Farklı menşei ülkelerde yetişen kuru eriklerin (*Prunus domestica*) besin, lif, sorbitol ve klorojenik asit içeriği değerleri karşılaştırılmak için araştırılmıştır. Toplam lif içeriği, ABD (12,0 g/100 g) ve Şili (11,5 g/100 g) kuru eriklerinde, Fransa (8,4 g/100 g) ve Arjantin (8,9 g/100 g) kuru erikleriyle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kuru erikte, menşe ülkelerde büyük ölçüde aynı değerlere sahip yüksek seviyelerde sorbitol (11,2–15,5 g/100 g) içerdiği analiz edilmiştir (Gill ve ark. 2019).

Yeşil erik (*Prunus cerasifera Ehrh.*) türünün sahip olduğu 21 tane erik tipinde bazı pomolojik değerler ve fenolojik gözlemler incelenmiştir. Totalde 22 tane nitelik üzerinde çalışmalar yürütülmüş ve bu özelliklerden 6 ölçüt verimi, tat, kalite, ortalama düzeyde bir meyve iriliği, suda çözünebilen özellikteki kuru madde (%7,33-11,65) ve et/çekirdek oranı belirleyici olduğu gözlemlenmiştir (Özkarakaş ve ark. 2006).

Myrobalan eriğinin (*Prunus cerasifera* Ehrh.) toplam fenolik içeriği, toplam antioksidan aktivitesi ve kabuğundaki antosiyanin içeriğinin araştırılmasında; toplam fenolik içeriği 1,34 ila 6,11 g/kg (FW) ve myrobalan erik meyve kabuğundaki antosiyanin içeriği 1,93 ila 19,86 g/kg arasında olarak belirtilmiştir (Wang ve ark. 2012).

Önal ve Cinsoy (2003), yapmış oldukları çalışma kapsamında 1990 ile 1994 seneleri arası dönemde 31 tane Japon eriği ve 39 tane Avrupa eriği türü ile çalışılmış; pomolojik gözlemler (meyve ağırlığı (yaklaşık 35,96 g), meyvenin boyu (24,11 ila 51,27 mm), meyvenin eni (yaklaşık 36,00 mm), sululuk, tat, aroma, meyvenin etinin sertliği, çekirdeğinin ağırlığı (yaklaşık 1,59 g), çekirdeğinin oranı (yaklaşık %5,47), suda çözünebilen nitelikteki kuru madde (yaklaşık %17,35), albeni ile meyve niteliği) yapılmış ve bunun dışında verimin değerleri ölçülmüştür. Araştırma sonucunda, suda çözünebilen kuru madde miktarı dışında, meyve niteliklerinin birbirleri arasında önemi büyük ikili ilişkilerin bulunduğu belirtilmiştir. *Prunus salicina* L. ile *Prunus domestica* L türlerine ait erik örnekleri arasında bazı özelliklerin benzerlik gösterdiği vb. gibi, ele alınan nitelikler bakımından oldukça farklılık göstermiş, birbirlerinden net bir biçimde ayrılabilen ve tek tek gruplar hazırlanabilen örnekler bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlarda, nem içeriği ($13,27 \pm 1,75$), izin verilen sınırlarda kül değerleri ve alkaloidler, flavonoidler, karbonhidratlar, glikozitler, saponinler vb. gibi sayısız fitokimyasal sınıfın varlığı belirlenmiştir. Ayrıca, AES, GC–MS analizi ve mikrobiyal testler ile belirlenen izin verilen sınırların ötesinde hiçbir ağır metal (Pb, Hg, Cd, Ar), pestisit ve mikrobiyal sınırlar tespit edilmemiştir. HPTLC, *P. domestica* meyve özünde bulunan bileşenler için eksiksiz bir fitokimyasal davranışı karakterize etmek üzere geliştirilmiştir. Kullanılan yöntemle kullanılan parametreler ve buradaki *prunus* için gözlemlenen sonuçlar, bu yöntemi, araştırma, endüstri ve piyasada bulunan *prunus* gıda ürünlerinde *P. domestica* meyvesinin kalite değerlendirmesi, standardizasyonu ve kalite kontrolü için etkili bir araç haline getirilmiştir (Amir ve ark. 2022).

2.4 Erik Çekirdeği Yağı

Karbonhidratlar, yağlar ve proteinler insanların yaşamını sürdürebilmesi için başlıca

enerji ve yapıtaşı kaynaklarıdır. Bu önemli besin grupları, yalnızca insanlar için değil, yaşamını sürdüren tüm organizmalar için hayati bir role sahiptir. Çünkü canlılar, ihtiyaçları olan enerjiyi hücrelerinde depolanan bu besin maddelerini yakarak elde etmektedirler. Vücut, enerji ihtiyacını ilk olarak karbonhidratlardan karşılamakta olup, yağların metabolizması sonucu açığa çıkmış olan enerji, öteki organik bileşenlerden çok daha yüksektir. Bir gramlık bir yağın yanmasının sonucu açığa çıkan enerji, aşağı yukarı 9,3 kcal'dir. Karbonhidrat, yağ ve protein moleküllerinde aynı karbon atomlarına sahip olmalarına rağmen, yağlardan maksimum düzeyde enerji yoğunluğuna ulaşılmaktadır. İlgili hussu, yağ moleküllerinin kimyasal formülleri içerisinde bulunan ve ayrıca yanma sırasında tüketilen oksijen molekülleriyle ilişkilidir (Kayahan 2003).

Bitkiler, hayvanlar ve insanlar için yağların taşıdığı önem, yüksek enerji içeriğinden kaynaklanmaktadır. Yağlar, mümkün olan en düşük miktar gıda maddesinde en yüksek enerjinin depolanabilmesine olanak tanıyan bir özelliğe sahiptir. Bu nedenle, yağlar önemli bir enerji rezervi sağlamaktadır. Ayrıca, yağlar esansiyel yağ asitleri ve yağda çözünen vitaminler açısından zengin kaynaklardır. Bu özellikleri nedeniyle, hayvanlar ve de insanlar adına, gıda ile rasyonlarda yağ içeren materyallerin bulunması önemlidir. Yağda çözünen vitaminler, vücutta çeşitli biyolojik süreçlerin düzenlenmesinde ve sağlığın sürdürülmesinde kritik roller üstlenirken, esansiyel yağ asitleri vücut tarafından üretilemeyen ve besinler aracılığıyla alınması gereken önemli bileşenlerdir. Bu nedenle, yağların dengeli ve bilinçli bir şekilde beslenme programında yer alması, sağlıklı bir yaşam için önemli bir unsurdur. Esansiyel yağ asitleri ve yağda çözünen vitaminler açısından zengin olan yağlar, hem insanların hemde hayvanların radyasyon ile gıdalarında yağlı malzemeler bulunmalıdır (Bockisch 1998).

İçinde bulunduğumuz dönemde, uluslararası nitelik taşıyan yemeklik yağlı tohum pazarına yer fıstığı soya fasulyesi ile ayçiçeği vb. gibi birtakım ürünler hâkim durumdadır. İlgili sebeple, yeni bitkisel yağların bulunmaya çalışılması, var olan pazar içerisinde mühim bir problem haline gelmiştir (Ying-xu vd. 2012). Talebi karşılamak adına, sadece klasik yağlı bitkilerin üretiminin artması yeterli değildir, bunun yanında yeni bulunan kaynaklara yönelmesi ile üretiminin artırılması gerektiği belirtilmektedir (Wang vd. 2019).

Yeni kaynak arayışları olarak önem verilen konulardan birisi ve en yaygın olanı meyvelerin tohum veya çekirdeklerinden elde edilmiş olan yağlar olmuştur. Son yıllarda bu konuyla alakalı olarak meyve çeşitlerinin bazılarının fiziksel ile kimyasal özelliklerini ve ilgili meyvelerin çekirdeklerinden elde edilen yağları karakterize edebilmek adına çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Matthäus ve Özcan 2006).

Büyük miktarda erik çekirdeği atığının depolanması gıda endüstrisi için bir zorluk haline gelmektedir. Yapılan bir çalışmada erik çekirdeği, ticari ürünlerin bir bileşeni olabilen sabit bir yağ kaynağı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. En yüksek yağ verimi (yaklaşık %30) n-heptan ve n-heksan kullanılarak, en düşük verim (%23,5) ise etil asetat kullanılarak elde edildiği bildirilmiştir. Fizikokimyasal parametrelerin analizi, tüm erik çekirdeği yağı örneklerinin olağanüstü bir kaliteye sahip olduğunu göstermiştir. Yağ numunelerinin içeriğinde vanillik asit, en yüksek fenolik bileşik olarak tespit etmişlerdir. Spektrofotometrik olarak belirlenen en yüksek β -karoten içeriği (1,67 mg 100 g⁻¹ sabit yağ), n-hekzan ile ekstrakte edilen yağda gözlemlenmiştir. En düşük β -karoten içeriği (1,26 mg 100 g⁻¹ sabit yağ), kloroform: metanol (2:1 v/v) karışımı ile ekstrakte edilen yağda olduğunu analiz etmişlerdir. Bu yağ, diğer yağ örneklerine kıyasla en yüksek antioksidan aktiviteye (IC₅₀ değeri 4,35 mg mL⁻¹) sahip olduğunu belirlemişlerdir. Antioksidan aktivite, fenolik bileşiklerin varlığından kaynaklanabilmektedir. Araştırılan fiziko-kimyasal özellikler, erik çekirdeği yağının gıda, kozmetik ve ilaç endüstrisinde uygulama potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir (Savic ve ark. 2020).

Avrupa eriği (*Prunus domestica* L.) ve kiraz eriği (*Prunus cerasifera* Ehrh) çekirdeklerinden elde edilen yağlardaki biyoaktif bileşiklerin (karotenoidler, tokoferoller, tokotrienoller, fitosteroller ve skualen) profili ve melezleri incelemişlerdir. Hem *P. cerasifera* hem de *P. Domestica* türündeki erik çekirdeklerinden elde edilen yağların verimleri, sırası ile %22,6–53,1 ve %24,2–46,9 arasında tespit etmişlerdir. Toplam tokokromanollerin, karotenoidlerin, fitosterollerin ve skualenin içeriği çeşitlilikten önemli ölçüde etkilendiği ve sırasıyla 70,7 ila 208,7 mg / 100 g yağ, 0,41 ile 3,07 mg/100 g yağ, 297,2 ile 1569,6 mg/100 g yağ arasında ve 25,7 ila 80,4 mg/100 g yağ arasında değiştiğini analiz etmişlerdir (Górnaś ve ark. 2016).

Prunus cerasifera Ehrh ile *Prunus domestica* L. yirmi sekiz erik çeşidinin meyve çekirdeklerinden (endüstriyel yan ürünler) elde edilen yağ incelenmiştir. Erik çekirdekleri yağlarında oleik (%46,2–70,7) ve linoleik (%22,6–45,3) iki baskın yağ asidi olarak belirlenmiştir (Górnaś ve ark. 2017).

Yapılan çalışmada, *Prunus avium* yani kiraz, *Prunus cerasus* yani vişne ve *Prunus cerasifera* erik çekirdeklerinin yağlarının sahip olduğu yağ asidinin kompozisyonu, toplam fenolik madde, antioksidan etkinliği ile oksidatif stabilitesi incelenmiştir. Erik, kiraz ile vişne çekirdeklerinin yağların da maksimum seviyede yer alan yağ asidinin hiç şüphesiz oleik asit (%42,9-67,3) ve linoleik asit (%23,4-41,8) olduğu tespit edilmiştir. Erik, vişne ile kiraz çekirdeklerinin yağlarında, γ -tokoferolün belli başlı tokoferol izomeri şeklinde belirlendiği ifade edilmiştir. Bu yağlarda γ -tokoferolün değerinin 579,9-605 mg/kg yağa dek değiştiği tespit edilmiştir. Erik çekirdeğinin yağı, maksimum düzeyde antioksidan aktivite değerine sahip olan bir yağ olarak belirlenmiştir. Atık olan çekirdeklerin yağlarının yüksek seviyedeki antioksidan miktarı ile tokoferol içeriğinin olduğu, dolayısıyla ilgili yağların gıda sanayinden yararlanabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Uluata ve Özdemir 2017).

Prunus armeniaca L. yani Kayısı, *Prunus avium* yani kiraz, nektarin, şeftali (*Prunus persica* L.) ve erik (*Prunus domestica* L.), tohumlarından elde edilen yağ ve küspe, fiziko-kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Kuru ağırlık bazında bütün tohumların yaklaşık bileşimi %1,3–6,9 protein, %0,6–14,5 yağ, %51,0–72,3 lif, %0,4–1,2 kül ve %18,1–27,9 karbonhidrat olarak ölçülmüştür. Çekirdek yağlarında başlıca yağ asitleri oleik (%52,9-66,3) ve linoleik (%26,8-35,0) olarak belirlenmiştir. İyot değerleri 105 – 113, sabunlaşmayanlar madde değeri %0,56-0,80 arasında ve mineral bileşimi analiz edilmiştir (Kamel ve Kakuda 1992).

Prunus armeniaca L.'nin 15 genotipin olgun meyve çekirdeklerinden ekstrakte edilen yağın verimi, tokoferol, tokotrienol ve karotenoid içeriğini araştırılmıştır. Kayısı çekirdeğindeki yağ verimi %27,2-61,4 (w/w), toplam tokokromanol içeriği 78,8-258,5 mg / 100 g yağ ve toplam karotenoid içeriği 0,15-0,53 mg / 100 g yağ arasında tespit edilmiştir. Tüm yağ numunelerinde toplam tokokoranollerin % 91-94'ünü γ -Tokoferol

tarafından oluşturduğu belirlenmiştir. Lutein, zeaksantin, β -kriptoksantin ve β -karoten, kayısı çekirdeği yağlarında tespit edilen sekiz farklı karotenoid arasında ana bileşiklerdi; toplam karotenoid içeriğinin % 76-94'ünü oluşturuyorlardı ve bileşimler spesifik genotipler için karakteristikti. Kayısı çekirdeği yağlarındaki lipofilik antioksidanların yağ verimi ve içeriği genotipten önemli ölçüde etkilendiği gözlemlenmiştir (Górnaś ve ark. 2017).

Popa ve arkadaşları (2011), *Prunus cerasus* (vişne) çekirdek yağı karakterizasyonu araştırılmasında; çekirdek yağının nem içeriğini (%7,2), kül içeriğini (%4,4), iyot değeri (122,5 gI₂/100g), asit değeri (1,0 mg KOH/g), sabunlaşma değeri (183 mg KOH/g) ve peroksit değeri (1,6 mEO₂/kg) analiz etmişlerdir. Vişne çekirdeği yağının %42,9'lık bir oranda oleik, ardından %38,2'lik oranda linoleik, baskın doymuş asitlerin ise %11 oranında palmitik ile %6,4 oranında stearik olduğu belirlenmiştir.

Polonya'da yetişen beş çeşit kayısıdan (*Prunus armeniaca* L.) elde edilen yağlar kimyasal ve biyolojik aktivitenin özellikleri açısından araştırılmıştır. Yağ ekstraktlarının ortalama iyot değeri (g I / 100 g yağ) 99,2; kırılma indeksi (40 °C) 1,4675; sabunlaşma değeri 189 mg KOH / g yağ; ve % 0,68 sabunlaşmayan madde değerleri analiz edilmiştir. Yağlarda baskın olan yağ asidi niteliğini taşıyan oleik asit (%70,70)'dir ve bu asidi takib eden linoleik (%22,41), palmitik (%3,14), stearik (%1,4), linolenik (%0,90) ve palmitoleik (%0,70) asit izlemiş olduğu ölçülmüştür. Kayısı çekirdeği yağlarının antioksidan kapasitesi 1,07 ile 1,38 mm Fe⁺²/L arasında değişirken, toplam polifenoller ve β -karoten içeriği sırasıyla 0,85–1,22 mm gallik asit/ L ve 42,3–66,8 μ g / g arasında tespit edilmiştir (Stryjecka ve ark. 2019).

Prunus armeniaca (kayısı), *Prunus persica* (şeftali), *Hyptis suaveolens*, *Bischofia javanic* ve *Datura metel*'in kültüre alınmamış tohum yağlarının fiziko-kimyasal özelliklerini, element analizini ve yağ asidi içeriği araştırılmıştır. Yağ verimleri %14,72 – 44,3, ham protein içeriği %18,69 – 31,18, karbonhidrat içeriği %15,61 – 51,22, yağların iyot değeri 102,0 – 178,3 ve sabunlaşma değeri 190 – 289,3 arasında analiz edilmiştir (Rai ve ark. 2013).

Altı vişne (*Prunus cerasus L.*) çeşidinin meyve çekirdeklerinden elde edilen çekirdek yağlarındaki lipofilik biyoaktif bileşikleri incelemiştir. Yağ verimi %17,5-37,1 arasında değişmekte olup ortalama %31,8 olarak belirtilmiştir. Ana yağ asitleri linoleik (%35,50-46,06), oleik (%25,25-45,30), α -eleostearik (%7,43-15,76) ve palmitik (%5,06-7,38) olup, tespit edilen toplam yağ asitlerinin %94-96'sını oluşturduğu belirtilmiştir. Tüm numunelerde tanımlanan toplam tokoferol ve tokotrienol homologlarının %61 ila %83'ünü oluşturduğu bildirilmiştir. Sterol konsantrasyonu, incelenen tüm çeşitler için önemli ölçüde değişiklik gösterdiği ve 313,6-1041,3 mg/100 g yağ aralığında değiştiğini analiz etmişlerdir. β -sitosterol, incelenen örneklerde tespit edilen toplam sterol içeriğinin %77-82'sini oluşturduğu tespit edilmiştir (Gornas vd 2016a).

Rabrenović ve arkadaşlarının (2021), yapmış oldukları bir çalışmada erik çekirdeğinin kökenine bakılmaksızın yağ örneklerinde %56,6 ila 61,8 oranında oleik yağ asidinin baskın olduğunu analiz etmişlerdir. Fermantasyon ve damıtma işlemlerinin, elde edilen çekirdek yağlarının tokoferol içeriği ve oksidatif stabilitesi üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir. Tokoferol içeriğinin $87,4 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, $61,8 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ile $79,6 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ olduğunu analiz etmişlerdir. Sonuçlara dayanarak, fermantasyon işleminin tokoferol içeriğini arttırdığı gözlemlemişlerdir. Damıtma işlemi sırasındaki yüksek sıcaklık, elde edilen çekirdek yağının tokoferol içeriğini ve oksidatif stabilitesini olumsuz yönde etkilemiş olduğu bildirilmiştir.

6 vişne çeşidi arasında 24 -metilen-sikloartanol, kampesterol ve $\Delta 5$ -avenasterolün yanı sıra β -sitosterol (%77-82) ana form olarak bulunmuştur . Ayrıca *Prunus* tohumlarındaki biyoaktif sterol A5 -avenasterolün, ısıya uzun süreli maruz kalma durumunda oksidatif zincir reaksiyonlarını önleyen anti-polimerizasyon ve antioksidan aktivitelere sahip olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, her ikisi de $\Delta 5$ -avenasterol, stigmasterol ve bunların izomerleri, kayısı çekirdeği yağının diğer yağlarla karıştırılmasının tespiti için potansiyel belirteçlerdir (Turan ve diğerleri, 2007).

Bu genel bilgiler ışığında araştırmamızın amacı; farklı bölgelerden alınmış olan süs eriğinin (*Pisardii nigra*) çekirdekleri ile çekirdeklerinden elde edilen yağların fiziko-kimyasal nitelikleri olmuştur.

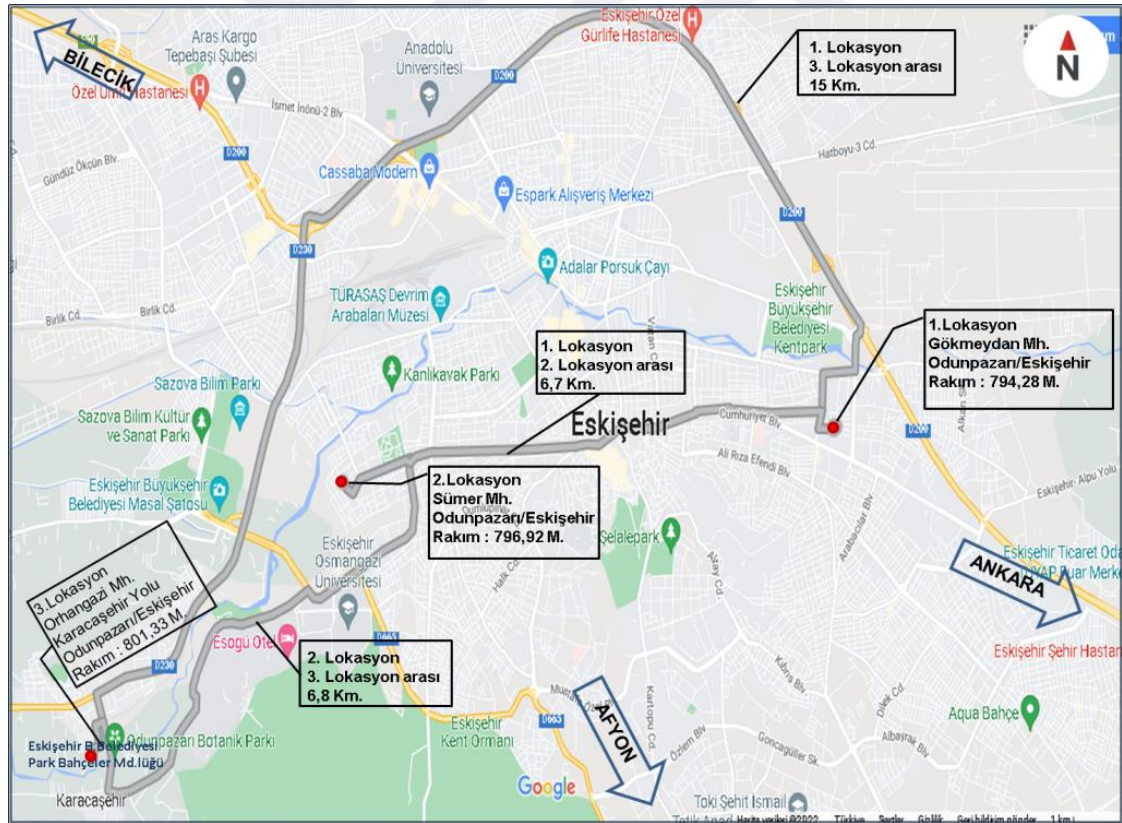


3. MATERYAL ve METOT

3.1 Materyal

3.1.1 Çalışma Materyalinin Temini

Araştırmamızda kullanmış olduğumuz süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdekleri, Eskişehir ilinde 3 farklı lokasyondan toplanan erik çekirdeklerinden elde edilmiştir. *Prunus cerasifera pissardii nigra* eriği ağacı, peyzaj ağacı olduğundan 1. lokasyon Temmuz ayında Eskişehir ilinin Gökmeydan mahallesinden, 2. lokasyon Ağustos ayında Eskişehir ilinde bulunan Manolya peyzajdan, 3. lokasyon ise Ağustos ayında Eskişehir ilinde bulunan Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Park Ve Bahçeler Müdürlüğü'nden elde edilmiştir (Şekil 3.1).



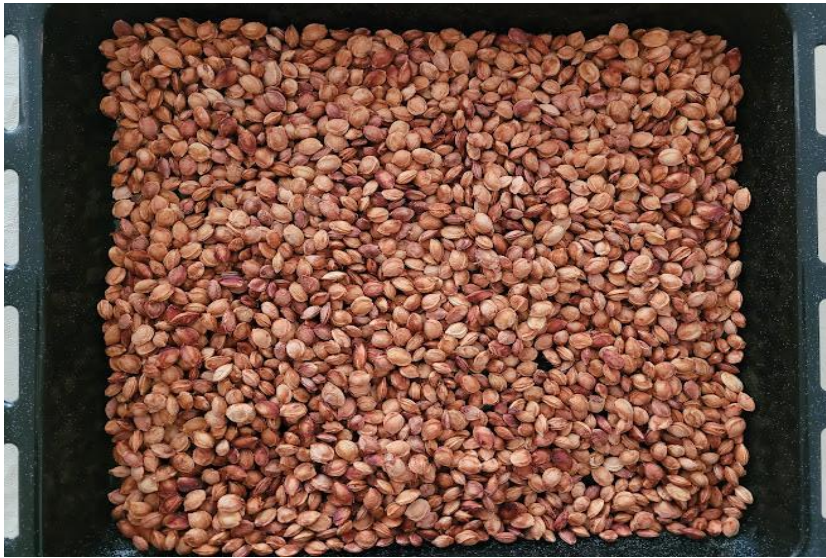
Şekil 3.1 Süs Eriğinin (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) Toplandığı Lokasyon Bilgileri

3.1.2 Erik Çekirdek Örneklerinin Hazırlanması

Araştırmamızda kullanılacak süs eriği meyveleri her 3 lokasyondan toplanmıştır. Ardından, erik meyvesinden elde edilen çekirdekler, bıçak yardımıyla Resim 3.1, 3.2 ile 3.3'te gösterildiği gibi ayrılmıştır. Erik çekirdekleri çıkarıldıktan sonra, bu çekirdekler oda sıcaklığında gölgede kurutulmuş ve 0 °C ve 10 °C aralığında bir sıcaklığa sahip kuru ortamda bez keseler içinde saklanmıştır.



Resim 3.1 Lokasyon 1'e Ait Süs Eriği Çekirdekleri



Resim 3.2 Lokasyon 2'e Ait Süs Eriği Çekirdekleri.



Resim 3.3 Lokasyon 3’e Ait Ss Eriği ekirdekleri.

3.2 Deneysel Metotlar

Her bir lokasyondaki numune için toplamda 19 farklı analiz gerçekleştirilmiştir. Bu analizler, erik çekirdeği ve erik çekirdeği yağında olacak şekilde iki ana kategori altında sınıflandırılmıştır. Erik çekirdeğine yönelik gerçekleştirilen analizler arasında nem analizi, kl, bin dane ağırlığı ve yağ miktarı analizleri bulunmaktadır. Erik ekirdeği yağına yapılan analizler ise şunlardır; serbest yağ asitliği, renk tayini, vizkozite, peroksit sayısı, iyot miktarı, özgül ağırlık, sabunlaşma sayısı, sabunlaşmayan maddenin sayısı, ft-ır, yağ asitlerinin kompozisyonu, kırılma indisi, mineral madde kompozisyonu, sterol kompozisyonu ile tokoferol miktarı analizleridir.

3.2.1 Erik ekirdeğine Yapılan Analizler

3.2.1.1 Nem Analizi

Önceden darası alınan ve 105 °C’de etüvde kurutulan kaplara, her biri 5 gram olan numuneler tartılmıştır. Ardından, desikatörde 2 saat boyunca soğutulduktan sonra

ağırlık kaybı üzerinden kuru maddeye göre nem miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2014).

3.2.1.2 Kül Miktarı Analizi

Önceden 105 °C’de kurutulmuş, ardından soğutularak darası alınan kül krozesine içerisine 3 gram numune ölçülmüştür. Kül fırınında 500-600 °C arasında, karbon içermeyen beyaz - gri bir kül rengine dönüşüncüye kadar, yaklaşık olarak 6-8 saat numuneler tamamen yanıncaya kadar beklenmiştir. Ardından, desikatöre yerleştirilen numunelerin soğumasının ardından, külün miktarı yüzde şeklinde değerlendirilmiştir. (Anonim 1990).

3.2.1.3 Bin Dane Ağırlığı

Bin adet çekirdek, homojen olarak hassas bir terazide özenle tartılarak çekirdek ağırlığı tespit edilmiştir. (Anonim 2015).

3.2.1.4 Çekirdek Yağı Eldesi ve Yağ Miktarı Analizi

Lab 312 model soxhlet cihazı toplam yağ miktarının bulunması için kullanılmıştır. Öğütülen numunelerden yaklaşık 5'er gram tartılmış, İlk olarak darası alınan süzgeç kağıdına yerleştirilmiş, ardından cihaz üzerindeki örnek bölümüne konmuştur. Kapların boş ağırlıkları ölçüldükten sonra, her kapın içerisine 50 mililitre hekzan eklenmiştir. Kaplar cihaz içerisine yerleştirilip makine kolu indirilip tüm vanalar açılmıştır. Tüm örnekler kaplar içine indirilerek yağların ayrıştırılması işlemi gerçekleştirilir. İlk aşamada, numuneler 85 °C sıcaklığında 50 dakika boyunca kaynatılmıştır. Ardından numuneler yukarı çıkarılmış ve işlem devam ederek, 80 °C sıcaklığında 40 dakika süresince cihaz çalıştırılarak yağ ayrıştırılmıştır. Son aşamada, işlem tamamlanarak vanalar kapatılmış ve 80 °C sıcaklığında 20 dakika boyunca cihaz çalıştırılarak çözücü toplanmıştır. Bütün bu aşamaların tamamlanmasının ardından cihaz kapatılmış ve örnekler kaplar içerisinde desikatörde soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan numuneler,

hassas bir terazi üzerinde tartılmış ve ağırlık değeri % olarak kuru madde üzerinden hesaplanarak yağ içeriği belirlenmiştir (TSE 2000).

3.2.2 Erik Çekirdeği Yağında Yapılan Analizler

3.2.2.1 Serbest Yağ Asitliği Analizi

5 ile 10 g aralığında yağ örnekleri tartılmıştır. Bu örnekler, 50 - 150 ml'lik etil alkol ile dietil eterin karıştırılmasında çözülmüştür. Hazırlanan çözelti, fenolftalein indikatörün eşliği ile 0,1 N KOH çözeltisi kullanılarak titrasyona işlemine tabi tutulmuştur. Sonuç olarak elde edilen serbest yağ asitliği değeri (SYA), aşağıdaki formül ile mgKOH/g yağ cinsinden hesaplanmıştır (Nas 2001).

$$\%Serbest\ Yağ\ Asitleri = \frac{V \times N \times 2,82}{m} \quad (3.1)$$

V: Kullanılan NaOH'un hacmi

N: NaOH' in normalitesi

m: Analiz için kullanılan örnek miktarı (gram)

3.2.2.2 Peroksit Sayısı Analizi

Erlenmayer içerisine tartılan örneği üzerine 10 mililitre kloroform eklenmiş, Erlenmayer, örneğin hızlı bir şekilde çözünmesini sağlamak amacıyla çalkalanmıştır. Daha sonra, sırasıyla bu karışıma 15 mililitre glasiyel asetik asit ve 1 mililitre potasyum iyodür eklenmiş, erlenmayerin kapağı kapatılıp bir dakikalık süreyle çalkalanmıştır. Işık görmeyen bir ortam ile oda sıcaklığında 5 ila 10 dakika aralığında tutulmuştur. İlgili sürenin sonucunda hazırlanan bu karışıma 75 mililitre distile su ile 1 mililitre nişasta çözeltisi eklenmiştir. 0,1 N sodyum tiyosülfat çözeltisi ile titrasyon işlemi yapılır. Sonuçlar, aşağıdaki formüle göre meqO₂/kg yağ olarak hesaplanmıştır (Anonymous 1989c).

$$Peroksit\ Sayısı\ (meqO_2/kg\ yağ) = \frac{V_1 - V_0 \times 100}{m} \quad (3.2)$$

V_0 : Şahit deneyimdeki sodyum tiosülfat sarfiyatı (ml)
 V_1 : Numune deneyinde görülen sodyum tiosülfat sarfiyatı (ml)
 N : Sodyum tiyosülfat çözeltisi normalitesi (N)
 m : Analiz için kullanılan numunenin miktarı (g)

3.2.2.3 İyot Sayısı

Beklenen iyot sayısına göre analizi yapılacak numune, erlenmayer içerisine tartılmıştır. Daha sonra 25 mililitre wijs çözeltisi eklenerek, erlenmayerin kapağı kapatılarak tekrar çalkalama işlemine devam edilmiştir. Eğer iyot sayısı sonucu, 150'den fazla ise iki saat, 150'den aşağıdaysa 1 saat boyunca karanlık ortamda bekletilmiştir. Bahsi geçen sürenin sonrasında 20 mililitre potasyum iyodür çözeltisi ve 150 mililitre saf su eklenmiştir. 1 ml lik nişasta çözeltisi eklendikten sonrasında 0,1'lik N sodyum tiyosülfat çözeltisiyle titrasyon işlemi yapılmıştır. Titrasyon işlemi, renksiz, şeffaf sıvıya sahip olunana dek devam etmiştir. Şahit denemesi adına da yine bu işlemler gerçekleştirilmiştir (Anonymous 1989b).

$$\text{İyot Sayısı} = \frac{V_2 - V_1}{m} \times 1,269 \quad (3.3)$$

V_2 : Şahit denemede harcanmış olan 0,1lik N sodyum tiyosülfatı çözeltisi (ml)
 V_1 : Örnek adına harcanmış olan 0,1lik N sodyum tiyosülfatı çözeltisi (ml)
 m : Analiz için kullanılan örneğin miktarı (g)
1,269: 1 Lt. 1 N Na_2SO_3 çözeltisinin tepkimeye girdiği iyot miktarı

3.2.2.4 Renk Tayini

Elde edilen erik çekirdeği yağlarının renkleri Lovibond PFX×880L tintometresi ile tespit edilmiştir. Lovibond Tintometresin de cihazın temel renkleri olan kırmızı, sarı ve mavi renkler tespit edilmektedir. Renklerin belirlenmesi sırasında, 1 inç'lik ölçüm küvetleri cihazda kullanılmıştır. Değerler, her bir tür ve varyetede bulunan erik çekirdeği yağı örnekleri için üç farklı okuma yaparak gözlemlenmiştir (Anonymous 1989).

3.2.2.5 Viskozite

Araştırmamız kapsamında elde edilen erik çekirdeği yağlarından 50 ml alınan numuneler, tek tek viskozite kaplara konulmuş. Vibro (SV-10) viskozimetresi ile 20°C'ye sahip sıcaklık altında viskoziteleri pascal saniye olarak (Pas=mPas) ölçülmüştür. Yapılan bu ölçümler, tür ile çeşitlerin her biri erik çekirdeği yağı numuneleri için üç ayrı okuma yapıp belirlenmiştir (Lazaridou 2004).

3.2.2.6 Özgül Ağırlık

Araştırmamızda elde edilen erik çekirdeği yağları numunelerinin özgül ağırlıkları piknometre kullanılarak belirlenmiştir. Bu işlem için piknometre öncelikle iyice yıkanmış, kurutulmuş ve darası alınarak hazır hale getirilmiştir. Piknometre içerisinde hava kalmayacak şekilde 15-18 ml saf su ile doldurularak, hassas terazi ile 0,001 g lık hassasiyetle tartılmıştır. İlgili işlemin ardından piknometre içindeki saf su boşaltılmış ve kurulama işlemi uygulanmıştır. Kurulan piknometre içine bu kez araştırmamızda elde edilen erik çekirdeği yağları ayrı ayrı konularak, 0,001 g hassasiyetiyle ölçülmüştür. Bu işlemin ardından erik çekirdeği yağlarının özgül ağırlıkları aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Anonim 1970).

$$\text{Özgül Ağırlık} = \frac{(A_1 - A)}{(A_2 - A)} \quad (3.4)$$

A₁: Yağ içeren piknometrenin ağırlığı (g)

A₂: Damıtık su içeren piknometre ağırlığı (g)

A: Piknometrenin içi boş iken ağırlığı yani tara (g)

3.2.2.7 Sabunlaşma Sayısı Analizi

Sabunlaşma balonuna yaklaşık olarak 2 g lık bir örnek tartılmıştır. Örneğin üstüne 25 ml'lik 0,5 N etanol karışımlı KOH (potasyum hidroksit) çözeltisi ilave edilmiştir. Ardından, balon yeniden soğutucuya bağlanarak belirli aralıklarla nazikçe karıştırılarak 60 dakika boyunca kaynatılmış ve bu süre zarfında numunenin tamamen sabunlaşması

sağlanmıştır. Geri soğutucunun üstünden bir pipet yardımıyla geri soğutucunun içi balona doğru yıkanmış ve 4 ya da 5 damla bir fenolftalein çözeltisi ilave edilip, 0,5 N HCl (hidroklorik asit) çözeltisiyle renksiz bir nokta elde edilinceye dek titrasyon yapılmıştır. Yine bahsi geçen prosedürlerin aynısı şahit numunesi adına da yeniden uygulanmıştır. (Anonymous 1989a).

$$\text{Sabunlaşma Sayısı } mgKOHg/yağ = \frac{V_2 - V_1}{m} \times 28,05 \quad (3.5)$$

V₂: Şahit denemede harcanmış olan 0,5N HCl çözeltisi (ml)

V₁: Örnek adına titrasyon sırasında kullanılan 0,5 N HCl çözeltisi (ml)

m: Alınmış olan örnek miktarı (g)

28,05: 1 ml 0,5N HCl karşılığı olan KOH' in mg bazında miktarı

3.2.2.8 Sabunlaşmayan Madde Sayısı Analizi

250 mililitrelik erlenmayer içerisine 2 - 2,5 gram aralığında numune tartılıp, %95 oranındaki etanolden 25 ml ile potasyum hidroksitin çözeltisinden ise 1,5 mililitre eklenmiştir. Erlenmayer içindeki karışım, geri soğutucu sisteminden yaklaşık 1 saat boyunca kaynatılmasıyla sabunlaştırılmıştır. Geçen sürenin ardından karışım, hiç zaman kaybetmeksizin 500 ml'lik bir ayırma hunisi içerisine aktarılmıştır. Erlenmayer, 50 mililitre su yardımıyla birkaç kez yıkanıp işlemine tabi tutulmuştur. Yıkama işleminde kullanılan bu sulardaki çözelti ayırma hunisine eklenmiştir. Erlenmayer, toplamda 50 ml olacak şekilde birkaç seferde eter ile yıkanmış ve eterdeki çözelti bir ayırma hunisi içerisine eklenmiştir. Bu huni bir kapak yardımı ile kapatılarak çalkalanmış ve sonrasında iki faz tam olarak ayrılana kadar beklemeye bırakılmıştır. Sabunlaşmada kullanılan erlenmayere etanollü ile sulu faz, içinde 20 ml'lik su bulunan 2. bir ayırma hunisinin içerisineyse eterli faz aktarılmıştır. Etanollü ve sulu sabun çözeltisi, 50 ml lik eter yarmı ile iki defa daha ekstrakte edilerek eter ekstraktları 2. bir ayırma hunisi içerisinde toplanmıştır. İçinde 20 ml eter ile su ekstratlarının bulunduğu ayırma hunisi, çok fazla çalkalanmadan döndürülerek, faz ayrımı amacıyla bekletilmiştir. Su fazı akıtılıp atılmıştır. Eter fazı güçlü biçimde çalkalanıp 20'şer ml'lik su yardımıyla iki defa yıkanmıştır. Sonrasında eter fazı 20 ml su ile 0,5 N KOH çözeltisi ile çalkalanmış ve

ilgili işlem üç defa tekrarlanmıştır. KOH uygulamasının üçüncüsünden sonra, birkaç damladan fazla olmayan fenolftalein yıkama yapılacak suya katılmıştır. Fenolftalein rengi kaybolana dek yıkama işlemine devam edilmiştir. Daha önce darası alınan erlenmayere ayırma hunisindeki eterli çözelti alınmıştır. Ayırma hunisi eter yardımıyla yıkanarak, eter erlenmayere aktarılmıştır ve 5 ml kadar eter kalana dek buharlaştırılmıştır. 2 ile 3 ml arasındaki aseton ilave edilmiş ve bunun yanında buharlaştırma işlemine devam edilmiştir. Buharlaştırma işlemi tamamlanınca, erlenmayer etüvde 100°C'lık sıcaklık altında sabit tartıma ulaşana dek kurutularak, ardından desikatörde soğutulup tartım işlemi yapılmıştır. Yapılan soğutma işlemi sonrasında erlenmayer içinde 2 ml kadar eter ilave edilerek çözdürülmüştür. 10 ml fenolftaleine karşı nötrleştirilmiş etanolden ilave edilerek 0,1 N alkol olan KOH çözeltisi yardımıyla pembe bir renk oluşuncaya dek titrasyon işlemi yapılmıştır. Yalnızca reaktiflerin kullanılarak, yağ kullanılmayan tanık deney esnasında kalıntı miktar belirlenmiştir (TSE 1986).

$$\%Sabunlaşmayan Madde (m/m) = \frac{m_2 - m_1(0,0282 \times V) - m_3}{m \times 100} \quad (3.6)$$

m: Örneğin ağırlığı (g)

m₁: Buharlaştırma kabı darası (g)

m₂: Buharlaştırma kabı ile kalıntının ağırlığı (g)

m₃: Şahit analizin değeri (g)

V: Titrasyonda tercih edilen 0,1 N etanollü KOH çözeltisi hacmi ml cinsinden

0,0282: 1 ml 0,1 N KOH' e eşdeğer oleik asit (g)

3.2.2.9 Kırılma İndisi

Kırılma İndisi, bir ortamdaki ışığın boşluktaki hızına oranı olarak ifade eder. Bahsi geçen oran, örnek ortamına havadan gelen ışık hüzmesinin düşey düzlemle oluşturduğu açılarının sinüslerinin oranıdır. Beyaz ışıkla ölçülen kırılma indisi genellikle n_D olarak ifade edilir. İlgili işaret içerisinde "n" kırılmanın indisini, "D" Na'nın D ışığına göre verilmiş olduğunu ve bunun yanında tayinin 20 °C altında gerçekleştirildiğini belirtmektedir. Süs eriği çekirdek yağı örneklerinin kırılma indisi Abbe refraktometresi

kullanılarak belirlenmiştir. İlgili amaç doğrultusunda, spatula vasıtası ile alınmış olan erik çekirdeğinin yağının örnekleri, refraktometrenin prizması üstüne dökülerek, 20 °C sıcaklık altında okuma yapılmıştır (Anonim 1970).

3.2.2.10 Sterol Kompozisyonu

1,5 gramlık yağ örneği tartıldıktan sonra, 2 ml kloroform içerisinde çözülen %0,1'lik kolesterol standartı ilave edilmiş ve solvent fazı evaporatörden uzaklaştırılmıştır. 6 ml 6M KOH ile 10 ml etanol eklenerek; yağ banyosunda 90 °C' de 1,5 saat sabunlaşma için bekletilmektedir. İşlem sonrasında sabunlaşmayan bölüm hekzanla ekstrakte edilerek hekzan uçurulmuş ve ardından da 0,25 ml lik piridin ile 0,3 ml lik BSTFA eklenerek; 30 dakika boyunca 80 °C sıcaklık altındaki etüvde türevlendirilmiştir. 60 °C etüvde 15 dakika bekletilen bu karışım GC'ye verilmiştir (Tanacı 2013).

GC (Gaz Kromatografisi) çalışma koşulları şu şekildedir:

Alet	: SHIMADZU GC 2025
Dedektör	: Alev iyonlaştırıcı dedektör
Taşıyıcı gaz	: Azot
Split oranı	: 50:0
Akış hızı	: 0,80 ml/dk
Enjeksiyon bloğunun sıcaklığı	: 280 °C
Dedektörün sıcaklığı	: 290 °C
Kolonun sıcaklığı	: 260 °C
Enjeksiyonun hacmi	: 1 µl

3.2.2.11 Yağ Asitleri Kompozisyonu

AOCS'nin belirttiği yönteme uygun olarak, erik çekirdek yağının yağ asidinin kompozisyonu, SHIMADZU GC-2025 markasına sahip gaz kromatografisi ile belirlenmiştir. Yağların potasyum hidroksit ve n-Heptane ile muamele edilmesi ile hazırlanmış haldeki yağ asidi metil esterleri gaz kromatografisiyle tespit edilmiştir (Anonymous 1989c).

Kullanılmış olan kolon çapı 0,25 mm, uzunluğu 60 m ve son olarak filmin kalınlığı ise 0,20 µm'dir; bu kolon RTX2330 markalıdır. GC' nin çalışma şartları aşağıda verilmiştir.

Sıcaklıklar

Kolon : 180 °C

Enjeksiyon : 200 °C

Dedektör : 200 °C

Akış hızları

Taşıyıcı gaz (N₂) : 30 ml/dk.

Yanıcı gaz (H₂) : 28 ml/dk.

Kuru hava : 220 ml/dk.

Enjeksiyon miktarı : 1 µl

3.2.2.12 Mineral Madde Analizi

Erik çekirdeği yağlarının mineral madde tayini için, 0,5 gram ağırlığındaki ve 1-2 ml hacmindeki örnekler, 15 ml saf NHO₃ ve 2 ml H₂O₂ (%30 w/v) içeren mineral madde tayin tüplerine alınarak ön yakım işlemine bağlı tutulmuştur. İlgili ön yakma işlemi, markası MARS 5 olan bir mikrodalgada 210 °C sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir. Bütün reaktifler, standartlar ile örneklerin hazırlanmasında distile su ile ultra saflığa sahip ticari asitler tercih edilmiştir. Ardından, ön işleme tabi tutulan örnekler, whatman No 42 filtre kâğıdından geçirilerek çözelti haline getirilmiştir. Filtre edilen çözeltiler, 50 ml ölçüleri olan şişelere aktarılıp ICP-AES'le çözümlenmiştir. Mineral maddenin içeriği öncesinde konsantrasyonunun bilindiği standart numune doğrultusunda örneklerin analiz edilmesi ile belirlenmiştir (Skujins 1998).

3.2.2.13 Tokoferol Analizi

Arnaud ile diğerleri (1991), öncülüğünde geliştirilen çözümleme yöntemi kullanılmış, ayrıca okuma işlemi HPLC'de yapılmıştır. Bu analiz esnasında tercih edilen çözelti, kolon ile fazın sahip oldukları özellikler aşağıda belirtilmiştir;

Kullanılmış olan Çözeltiler:

Ekstraksiyon Solüsyonu(1000 ml): 5 g askorbik asit, 20 ml distile su ile 100 ml lik etanol karıştırılarak methanolle 1000 ml'ye ulaştırılmıştır.

100 ml lik %50 KOH: Burada KOH 50 g olarak tartılmış, sonrasında üzerine distile su ilave edilerek 100 ml olarak tamamlanmıştır.

Kullanılmış olan Mobil Faz: 970 ml hekzan + 30 ml 1-4 dioksan

Kullanılmış olan Kolon: MAXSIL 5 SILICA 250*4.00 mm 5 micron P/NO OOG-0053-DO

phenomenex ya da LICROSORB S160-5 micron 25cm x 4,6 mm

Florans dedektör üzerindeki dalga boyu ex:293 em:326

Akışın Hızı: 1ml/dk

Loop:20 µl

3.2.2.14 FT-IR Analizi

FT-IR spektrumları, yüksek hassasiyetli bir piroelektrik detektör (döteryumlu L-alanin katkılı triglisin sülfat) ile donatılmış ve laboratuvar solüsyonları DBIR işletim sisteminin yazılımına bağlı bir spektrometreye (IRAffinity-1S, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japonya) kaydedilmiştir. Numuneler bir sodyum klorür hücreğine uygulanmış ve spektrumlar 850 cm^{-1} ile 4000 cm^{-1} arasında 15 tarama ve 4 cm^{-1} çözünürlükte çalıştırılmıştır. Spektrumlar, havanın arka plan spektrumuna göre düzeltilmiş ve her veri noktasında absorbans değerleri olarak işlenmiştir (Van de Voort ve ark. 1994).

3.2.2.15 İstatiksel Analiz

Araştırma sonuçları, Minitab programına başvurularak çözümlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesi konusunda ortalama ve standart sapma gibi çeşitli tanımlayıcı istatistiksel yöntemler tercih edilmiştir. Ayrıca, Tek Yönlü Anova testi ile ikiden çok bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında kullanılmıştır (Püskülcü ve İkiz 1998).

4. BULGULAR

4.1 Ss Eriği çekirdeklerinin zellikleri

4.1.1 Nem Miktarı

Yağlı tohumların ve yağlarının kalitesi - işlenmesi ile ilgili olarak nem içeriği önemli bir parametredir. Yağlı tohum ve yağ teknolojisinde nem içeriğinin bilinmesi büyük önem arz etmektedir (Al-Alawi vd. 2005). Yağlı tohum ve yağ teknolojisinde nem içeriğini kritik nem düzeyi ve rafınasyon işlenmelerini doğrudan etkilediği bildirilmiştir (Park vd. 2014).

Ss eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) ekirdeklerinin sahip olduğu nem miktarı sonuçları izelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Ss eriği çekirdeklerinde nem içeriği değerleri.

Ss Eriği ekirdeği	Nem İçeriği (%)	Standart Sapma (±)
1. Lokasyon	4,96 ^a	0,13
2. Lokasyon	4,70 ^{a-b}	0,05
3. Lokasyon	4,59 ^b	0,10

^{a - b} - Ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda görülen izelge 4.1 incelendiğinde, 1. lokasyon erik çekirdeklerinin nem içerikleri % 4,96 ($\pm 0,13$), 2. lokasyon erik çekirdeklerinin nem içerikleri % 4,7 ($\pm 0,05$), 3. lokasyon erik çekirdeklerinin nem içerikleri % 4,59 ($\pm 0,10$) civarlarında olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre ss eriği çekirdeklerinin nem içeriği lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 1. lokasyonun nem içeriği daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 2. ve 3. lokasyonun çekirdekleri karşılaştırıldığında ise 2. lokasyondaki çekirdeğin nem içeriği 3. lokasyondaki çekirdeğin nem içeriğine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdeklerinin sahip olduğu nem miktarları istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde 1 ve 3. lokasyon birbirinden farklı, 2. lokasyon ise nem içeriği yönünden 1 ve 3. lokasyona benzer bulunmuştur.

4.1.2 Kül Miktarı

Gıdalarda olan kül, tüm organik maddelerin yakılmasının sonrasında kalmış olan inorganik madde şeklinde açıklanır. Bahsi geçen organik maddelerin yakılmaları sonucu karbondioksit ve su oluşmaktadır. Yakılma sonucu geriye inorganik kısım kalır ve mineralleri içermektedir (Cemeroğlu 2013).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdeklerinin kül miktarı sonuçları aşağıda görülen çizelge 4.2 içerisinde verilmiştir.

Çizelge 4.2 Süs eriği çekirdeklerinde kül değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Kül Miktarı (%)	Standart Sapma ($\pm$)
1. Lokasyon	2,18 ^a	0,08
2. Lokasyon	1,65 ^b	0,06
3. Lokasyon	2,05 ^a	0,11

^{a-b} Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Süs eriği çekirdeklerinin kül miktarı çizelge 4.2’de incelendiğinde, 1. lokasyon erik çekirdeklerinin kül miktarı %2,18 ($\pm 0,08$), 2. lokasyon erik çekirdeklerinin kül miktarı %1,65 ($\pm 0,06$), 3. lokasyon erik çekirdeklerinde bu oran %2,05 ($\pm 0,11$) olarak tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre süs eriği çekirdeklerinin kül miktarı lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 1. lokasyonun kül miktarı daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 2. ve 3. lokasyonun çekirdekleri karşılaştırıldığında ise 3. lokasyondaki çekirdeğin kül miktarı 2. lokasyondaki çekirdeğin kül miktarı göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdeklerinin sahip oldukları kül miktarları istatistiksel bakımdan $p<0,01$ seviyesinde 1 ve 3. lokasyon birbiri ile aynı, 2. lokasyon da 1 ve 3. lokasyondan farklı bulunmuştur.

4.1.3 Bin Dane Ağırlığı

Tohumların veya çekirdeklerin ağırlık, dolgunluk durumu, zayıflık ile un verimi ile alakalı bilgi sunması bakımından önemli bir nitelik özelliği gösterdiği bildirilmiştir. Yaygın olarak unun temel kaynağı niteliğindeki ve tanenin içerisinde bulunan endospermin kalitesiyle alakalı bir fikir sahibi olmak için gerçekleştirilmektedir. Tohum veya çekirdek ağırlığında çeşit, tür, iklim, yetiştirilme koşulları gibi sebeplerin etkili olduğu belirlenmiştir (Şehirali 2002).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdeklerinin bin dane ağırlıkları aşağıda verilen çizelge 4.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Süs eriği çekirdeklerinin bin dane ağırlığı değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Bin Dane Ağırlığı (g)	Standart Sapma ($\pm$)
1. Lokasyon	69,49 ^a	0,30
2. Lokasyon	50,81 ^c	1,49
3. Lokasyon	57,84 ^b	1,17

^{a - b - c} Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda görülen çizelge 4.3’de süs eriği çekirdeğinin bin dane ağırlığına değinildiği zaman, 1. lokasyon erik çekirdeklerinin bin dane ağırlığı 69,49 ($\pm$ 0,30) gram, 2. lokasyon erik çekirdeklerinin bin dane ağırlığı 50,81 ($\pm$ 1,49) gram, 3. lokasyon erik çekirdeklerinin bin dane ağırlığı miktarı 57,84 ($\pm$ 1,17) gram olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre bin dane ağırlığı lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 1. lokasyonun bin dane ağırlığı daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bin dane ağırlığının yüksek olması genellikle un veriminin de yüksek olduğunu göstermektedir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdeklerinin bindane ağırlığı miktarları istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde birbirinden farklı bulunmuştur.

4.1.4 Yağ Miktarı

Temel besin bileşenlerinden bir tanesi olma niteliği taşıyan yağlar; lezzet, beslenme ile fizyolojik işlevleri bulunan en mühim gıda maddesi şeklinde kabul edilmektedir. Bu yağlar bir başka ifadeyle lipitler, yağ asitlerinin gliserinle birleşmesi neticesinde oluşan organik bileşenler şeklinde belirtilmiştir. Hayvansal ve bitkisel gıdalar içerisinde yer alan yağlar; suda çözünmeyip, yalnızca organik solventlerle çözünebilen bileşikler olduğu tabir edilmiştir (Anonim 2011).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdeklerinin yağ miktarı sonuçları aşağıda verilen çizelge 4.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Süs eriği çekirdeklerinin yağ miktarı değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Yağ Miktarı (%)	Standart Sapma ($\pm$)
1. Lokasyon	33,63 ^b	0,18
2. Lokasyon	35,20 ^b	0,22
3. Lokasyon	39,83 ^a	1,60

^{a - b} Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,05$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda verilen çizelge 4.4’de süs eriğinin çekirdeklerinin yağ oranları ele alındığı zaman, 1. lokasyon erik çekirdeklerinin yağ miktarı içerikleri % 33,63 ($\pm$ 0,18), 2. lokasyon erik çekirdeklerinin yağ miktarı içerikleri % 35,20 ($\pm$ 0,22), 3. lokasyon erik çekirdeklerinde % 39,83 ($\pm$ 1,60) yağ miktarı olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre çekirdeklerin yağ verimleri lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 3. lokasyondaki çekirdeğin yağ veriminin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 2. ve 1. lokasyonun yağ verimleri karşılaştırıldığında ise 2. lokasyondaki yağ miktarı 1. lokasyondaki yağ miktarı göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdeklerinin sahip oldukları yağ miktarları istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde 1 ve 2. lokasyon birbirleri ile benzer, 3. lokasyon da 1 ve 2. lokasyondan farklı bulunmuştur.

4.2 Süs Eriği Çekirdek Yağının Özellikleri

4.2.1 Serbest Yağ Asitliği

Yağlarda trigliserit yapısında olmayıp, serbest formda bulunan yağ asitleri genel olarak serbest yağ asidi adı altında açıklanmaktadır. Serbest yağ asitliği; genel olarak yağlardaki raf ömrünü izleyebilmek adına kullanılır ve yağ adına oldukça mühim bir özellik olduğu bildirilmiştir (Angın vd. 2013).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdeklerinin serbest yağ asitlik durumu aşağıda verilen çizelge 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Süs eriği çekirdek yağlarının serbest yağ asitliği değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Serbest Yağ Asitliği (%)	Standart Sapma ($\pm$)
1. Lokasyon	0,25 ^{a-b}	0,03
2. Lokasyon	0,18 ^b	0,02
3. Lokasyon	0,29 ^a	0,02

^{a-b} Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.5’de süs eriği çekirdekleri yağlarının serbest yağ asitliği incelendiğinde, 1. lokasyon erik çekirdek yağının serbest yağ asitliği % 0,25 ($\pm$ 0,03), 2. lokasyon erik çekirdek yağının serbest yağ asitliği % 0,18 ($\pm$ 0,02), 3. lokasyon erik çekirdek yağında % 0,29 ($\pm$ 0,02) olarak tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre süs eriği çekirdek yağlarının serbest yağ asitliği lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 3. lokasyonun serbest yağ asitliği daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 1. ve 2. lokasyonun yağları karşılaştırıldığında ise 1. lokasyondaki yağın serbest yağ asitliği 2. lokasyondaki yağın serbest yağ asitliği göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdeklerinin sahip olduğu yağların serbest yağ asitiği miktarları istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde 2 ve 3. lokasyon birbirinden farklı, 1. lokasyon ise 2 ve 3. lokasyona benzer bulunmuştur.

4.2.2 Peroksit Sayısı

Aktif olarak yağlarda yer alan oksijenin bir standart niteliğindeki peroksit sayısı, bir kg yağdaki peroksit oksijeninin miliekivalen gram şeklinde miktarıdır. Yağların depolanması esnasında oksijen, sıcaklık, ısı, metal iyonları katalitik etkisi ile bu doğrultuda bozulmaları söz konusudur (Angın vd. 2013).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdeklerinin peroksit sayısı analizinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki çizelge 4.6’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Süs eriği çekirdek yağlarının peroksit sayısı değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Peroksit Sayısı (meq O ₂ /kg)	Standart Sapma (±)
1. Lokasyon	1,40 ^b	0,21
2. Lokasyon	2,90 ^a	0,02
3. Lokasyon	1,83 ^b	0,09

^{a-b} Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Süs eriği çekirdeklerinin sahip oldukları yağların peroksit sayısı yukarıda görülen çizelge 4.6’de incelendiğinde, 1. lokasyon erik çekirdek yağının peroksit sayısı 1,40 ($\pm 0,21$) meqO₂/kg, 2. lokasyon erik çekirdek yağının peroksit sayısı 2,90 ($\pm 0,02$) meqO₂/kg, 3. lokasyon erik çekirdek yağında 1,83 ($\pm 0,09$) meqO₂/kg olarak tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre süs eriği çekirdek yağlarının peroksit sayısı lokasyonlara göre farklılık göstermektedir. 2. lokasyonun peroksit sayısı daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 1. ve 3. lokasyonun yağları karşılaştırıldığında ise 3. lokasyondaki yağın peroksit sayısı 1. lokasyondaki yağın peroksit sayısına göre daha

yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yağların acılaşıma (bozulma) durumunu belirlemek için peroksit sayısı tayini yapılmaktadır.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdeklerinin yağlarının sahip olduğu peroksit sayıları istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde 1 ve 3. lokasyon birbiri ile benzer, 2. lokasyon ise 1 ve 3. lokasyondan farklı bulunmuştur.

4.2.3 İyot Sayısı

100 gramlık bir yağ tarafından bağlanabilen iyot miktarını, iyot sayısı göstermektedir ve iyot sayısı genel olarak yağın doymuşluk ya da doymamışlık derecesiyle ilgili fikir vermektedir. Bitkisel yağlarda iyot sayısının değişken olduğu ve yetiştiği bölgeye, iklim koşullarına ve çekirdeğin olgunluk derecesine bağlı olarak farklılaştığı bildirilmiştir. Genel manada iyot indisi yükseldikçe, yağın kuruma özelliğinin yükseldiği ifade edilmektedir (Angın 2013).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdeklerinin sahip olduğu iyot sayısı analiz sonuçları aşağıda görülen çizelge 4.7 üzerinde verilmiştir.

Çizelge 4.7 Süs eriği çekirdek yağlarının iyot sayısı değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	İyot Sayısı	Standart Sapma ($\pm$)
1. Lokasyon	98,01 ^b	0,26
2. Lokasyon	99,99 ^b	1,21
3. Lokasyon	104,05 ^a	0,48

^{a - b} Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda yer alan çizelge 4.7 üzerinde süs eriği çekirdeklerinin yağlarının sahip olduğu iyot sayıları incelendiğinde, 1. lokasyon erik çekirdek yağının iyot sayısı 98,01 ($\pm 0,26$), 2. lokasyon erik çekirdek yağının iyot sayısı 99,99 ($\pm 1,21$), 3. lokasyon erik çekirdek yağının iyot sayısı 104,05 ($\pm 0,48$) olarak tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre süs eriği çekirdek yağlarının iyot sayısı lokasyonlara

göre farklılık göstermekle birlikte 3. lokasyonun iyot sayısı daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. İyot sayısı ne denli üst seviyede ise, yağda o denli yüksek seviyede çift bağ içermekte ve bunun yanında yağ oksidasyona çok daha duyarlı olmaktadır.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdekleri yağlarının sahip oldukları iyot sayıları istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde 1 ve 2. lokasyon birbiri ile benzer, 3. lokasyon ise 1 ve 2. lokasyondan farklı bulunmuştur.

4.2.4 Renk Tayini

Yağların yapısında yer alan pigmentlerin yağa verdiği doğal renk durumunu kontrol etmek, yağlara uygulanan ağartma işleminin hangi derecede etkili olduğunu, sonradan yağlara ilave edilen renk maddelerinin yeterli oranda olup olmadığı ile yağların istenilen görünümde olup olmadığını kontrol etmek için yapılan bir analizdir (Anonim 2013a).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdekleri yağlarının renk değerleri aşağıda verilen çizelge 4.8’de görülmektedir.

Çizelge 4.8 Süs eriği çekirdek yağlarının renk tayini değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Renk (1inç)		Standart Sapma ($\pm$)
	Kırmızı	Sarı	
1. Lokasyon	2K ^c	70S ^a	0
2. Lokasyon	2,6K ^b	70S ^a	0
3. Lokasyon	3K ^a	70S ^a	0

a - b - c Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.8’de süs eriği çekirdekleri yağlarının renk değerleri incelendiğinde, 1. lokasyon erik çekirdek yağının renk değeri 2K/70S (± 0), 2. lokasyon erik çekirdek yağının renk değeri 2,6K/70S (± 0), 3. lokasyon erik çekirdek yağında 3K/70S (± 0) şeklinde saptanmıştır.

Yapılmış olan analiz sonuçları doğrultusunda yağların renkleri lokasyonlara göre

farklılık göstermekle birlikte en koyu yağın 3. lokasyona ait olduğu gözlemlenmiştir. 2. ve 1. lokasyonun yağları karşılaştırıldığında ise 2. lokasyondaki yağ 1. lokasyona göre daha koyu olduğu tespit edilmiştir. Renk değerlerindeki değişikliğin 3 lokasyondaki bitkilerinde yetiştirme koşullarından (gübreli toprak, iklim, güneş ışını görmesi vb.) kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdekleri yağlarının kırmızı renk değerleri istatistiki açıdan $p<0,01$ düzeyinde birbirinden farklı bulunurken, sarı renk değerleri bakımından benzer bulunmuştur.

4.2.5 Viskozite

Akışkanın bir tabakasında bulunan akımı karşısında göstermiş olduğu direnç viskozite adı altında tanımlanmakta ve akışkan gıdalarda önemli fiziksel özellik olarak yer almaktadır. Molekül ağırlığı daha düşük seviyedeki yağ asitlerini içeren yağların viskozitesi oldukça düşük olmaktadır (Anonim 2010).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdekleri yağlarının viskozite sonuçları aşağıda verilen çizelge 4.9’de görülmektedir.

Çizelge 4.9 Süs eriği çekirdek yağlarının viskozitesi değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Viskozite (mPa)	Standart Sapma ($\pm$)
1. Lokasyon	60,3 ^a	0,4
2. Lokasyon	58,9 ^b	0,1
3. Lokasyon	59,2 ^b	0,3

^{a - b} Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda yer alan çizelge 4.9’de gösterilen süs eriği çekirdeği yağlarının viskozitesi ele alındığı zaman, 1. lokasyon erik çekirdek yağının viskozitesi 60,3 ($\pm$ 0,4) mPa, 2. lokasyon erik çekirdek yağının viskozitesi 58,9 ($\pm$ 0,1) mPa, 3. lokasyon erik çekirdek yağının viskozitesi 59,2 ($\pm$ 0,3) mPa olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre 2. lokasyon süs eriği çekirdek yağının viskozitesi daha yüksektir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre süs eriği çekirdek yağlarının viskozitesi lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 1. lokasyonun viskozitesi daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 2. ve 3. lokasyonun yağları karşılaştırıldığında ise 3. lokasyondaki yağın viskozitesi 2. lokasyondaki yağın serbest yağ asitliği göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdeği yağlarının sahip olduğu viskozite değerleri istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde 2 ve 3. lokasyon birbiri ile benzer, 1. lokasyon ise 2 ve 3. lokasyondan farklı bulunmuştur.

4.2.6 Özgül Ağırlık

20 °C sıcaklıkta belli hacimdeki yağ ağırlığının farklı olmayan hacim ile sıcaklıktaki damıtık su ağırlığına oranlanmasına özgül ağırlık denilmektedir (Anonim 2012a).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdekleri yağlarının özgül ağırlık neticeleri aşağıda verilen çizelge 4.10'de sunulmuştur.

Çizelge 4.10 Süs eriği çekirdek yağlarının özgül ağırlığı değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Özgül Ağırlık (g/cm ³)	Standart Sapma (±)
1. Lokasyon	0,902 ^a	0,015
2. Lokasyon	0,902 ^a	0,007
3. Lokasyon	0,874 ^a	0,006

^a Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) aynıdır.

Yukarıda yere alan çizelge 4.10 değerlendirildiği zaman, 1. lokasyon erik çekirdek yağının özgül ağırlığı 0,902 ($\pm 0,015$) g/cm³, 2. lokasyon erik çekirdek yağının özgül ağırlığı 0,902 ($\pm 0,007$) g/cm³, 3. lokasyon erik çekirdek yağının özgül ağırlığı 0,874 ($\pm 0,006$) g/cm³ olarak tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre süs eriği çekirdek yağlarının özgül ağırlığı lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 1. ve 2. lokasyonun yağlarının özgül ağırlığı aynı ve

3. lokasyona göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdekleri yağının özgül ağırlıklarının sonuçları istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde birbiri ile benzer bulunmuştur.

4.2.7 Sabunlaşma Sayısı

Sabunlaşma sayısı, 1 gram yağın sabunlaşabilmesi için ihtiyaç duyulan KOH yani potasyum hidroksidin mg ağırlığına verilen isimdir. Bu sayı, yağ işleme teknolojisinde yağ asitleri ile yağların saflık düzeyinin belirlenmesi ve serbest asitliğin giderilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Uzun zincirli yağ asitlerinin ise sabunlaşma sayılarının genel olarak kısa zincirli olan yağ asitlerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sabunlaşma sayısı, yağ asitlerinin ve yağların saflığının belirlenmesi için kullanılmaktadır (Anonim 2012b).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdekleri yağlarının sabunlaşma sayıları aşağıda görülen çizelge 4.11 üzerinde verilmiştir.

Çizelge 4.11 Süs eriği çekirdek yağlarının sabunlaşma sayısı değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Sabunlaşma Sayısı (mgKOH/g)	Standart Sapma ($\pm$)
1. Lokasyon	63,00 ^b	4,04
2. Lokasyon	20,00 ^c	1,74
3. Lokasyon	77,00 ^a	0,19

^{a - b - c} Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda yer alan çizelge 4.11 görülen yağların sabunlaşma sayıları incelendiğinde, 1. lokasyon erik çekirdek yağının sabunlaşma sayısı 63,00 ($\pm 4,04$) mgKOH/g, 2. lokasyon erik çekirdek yağının sabunlaşma sayısı 20,00 ($\pm 1,74$) mgKOH/g ve 3. lokasyon erik çekirdek yağında ise 77,00 ($\pm 0,19$) mgKOH/g olarak tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre süs eriği çekirdek yağlarının sabunlaşma sayısı lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 3. lokasyonun sabunlaşma sayısı daha

yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 1. ve 2. lokasyonun yağları karşılaştırıldığında ise 1. lokasyondaki yağın sabunlaşma sayısı 2. lokasyondaki yağın sabunlaşma sayısına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdekleri yağlarının sabunlaşma sayıları istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde birbiri ile farklı bulunmuştur.

4.2.8 Sabunlaşmayan Madde Miktarı

Sabunlaşmayan madde miktarı, yağda çözünmüş olup sabunlaşmadan sonra su içerisinde çözünemeyen ancak petrol ya da dietil eteri benzeri kimyasal bazı maddeler içinde çözünebilen maddelerin toplamı şeklinde açıklanmaktadır. Bunlar içerisinde steroller benzeri lipid yapısında bulunan bileşikler, ksantofilleri, karotenoidleri, kostik alkali, hidrokarbonları ile sabunlaşmayan çeşitli alifatik alkoller, yağda çözünebilen vitaminleri ile yağda çözünebilen benzeri organik maddeleri ve içerdiği belirlenmiştir (Anonim 2012a).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdeklerindeki yağların sabunlaşmayan madde miktarları aşağıda görülen Çizelge 4.12 üzerinde verilmiştir.

Çizelge 4.12 Süs eriği çekirdek yağlarının sabunlaşmayan madde değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Sabunlaşmayan Madde Miktarı (%)	Standart Sapma ($\pm$)
1. Lokasyon	0,30 ^a	0,20
2. Lokasyon	0,21 ^b	0,17
3. Lokasyon	0,23 ^b	0,13

^{a - b} Ortalamalar istatistiki olarak ($p<0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda yer alan çizelge 4.12 verilen süs eriği çekirdeği yağlarının sabunlaşmayan madde miktarları incelendiğinde, 1. lokasyon erik çekirdek yağının sabunlaşmayan madde miktarı %0,30 ($\pm$ 0,20), 2. lokasyon erik çekirdek yağının sabunlaşmayan madde miktarı %0,25 ($\pm$ 0,17), 3. lokasyon erik çekirdek yağının sabunlaşmayan madde miktarı %0,23 ($\pm$ 0,13) olarak tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre süs eriği çekirdek yağlarının sabunlaşmayan madde sayısı lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 3. lokasyonun sabunlaşmayan madde sayısı daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 1. ve 2. lokasyonun yağları karşılaştırıldığında ise 1. lokasyondaki yağın sabunlaşmayan madde sayısı 2. lokasyondaki yağın sabunlaşmayan madde sayısına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdeğinin yağlarının sabunlaşmayan madde miktarları istatistiksel olarak $p < 0,01$ seviyesinde 2 ve 3. lokasyon birbiri ile benzer, 1. lokasyon ise 2 ve 3. lokasyondan farklı bulunmuştur.

4.2.9 Kırılma İndisi

Kırılma indisi değerinin yemeklik özellikteki yağların saflık düzeyleri ile alakalı bilgiler verdiği bildirilmiştir. Refraktif indeksi, gıdaların her birinin kendisine özgü özellik olduğunu ve ilgili yöntemin nicel ile nitel çözümlemelerde kullanılabilir nitelik taşıdığı belirtilmiştir (Anonim 2020).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdekleri yağlarının kırılma indisi sonuçları aşağıda verilen çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Süs eriği çekirdek yağlarının kırılma indisi değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Kırılma İndisi (20 °C)	Standart Sapma (±)
1. Lokasyon	1,464 ^a	0,0001
2. Lokasyon	1,407 ^c	0,0002
3. Lokasyon	1,462 ^b	0,0002

^{a - b - c} Ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.13’de süs eriği çekirdekleri yağlarının kırılma indisi değerleri incelendiğinde, 1. lokasyon erik çekirdek yağının değeri 1,464 n_D ($\pm 0,0001$), 2. lokasyon erik çekirdek yağının değeri 1,407 n_D ($\pm 0,0002$), 3. lokasyon erik çekirdek yağının değeri 1,462 n_D ($\pm 0,0002$) olarak tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre süs eriği çekirdek yağlarının kırılma indisi lokasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte 1. lokasyonun kırılma indisi daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 2. ve 3. lokasyonun yağları karşılaştırıldığında ise 3. lokasyondaki yağın kırılma indisi 2. lokasyondaki yağın kırılma indisi göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdekleri yağlarının kırılma indisi değerlerinin istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde birbiri ile farklı olduğu sonucu bulunmuştur.

4.2.10 Sterol Kompozisyonu

Yağların her birinin sterol kompozisyonunun birbirinden farklı olduğu için steroller, yağların parmak izi olarak belirtilmektedir. Sterol kompozisyonuna bakılarak, bitkisel yağlara başka bitkisel yağlar karıştırılıp karıştırılmadığı anlaşılmaktadır (Göğüş vd. 2009).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdeğinin yağlarının sterol kompozisyonları ise aşağıda görülen çizelge 4.14 ile verilmiştir.

Çizelge 4.14 Süs eriği çekirdek yağlarının sterol kompozisyonu değerleri.

Sterol Kompozisyonu	1. Lokasyon	Standart Sapma ($\pm$)	2. Lokasyon	Standart Sapma ($\pm$)	3. Lokasyon	Standart Sapma ($\pm$)
Beta-sitositerol (%)	67,35 ^b	0,42	79,96 ^a	1,03	79,69 ^a	0,83
Brassicasterol (%)	TE	-	TE	-	TE	-
Campesterol (%)	3,74 ^b	0,29	5,24 ^a	0,09	4,99 ^a	0,13
Delta-5-Avenasterol (%)	15,89 ^a	0,09	7,44 ^c	0,03	7,83 ^b	0,08
Delta-7-Sitigmasterol (%)	0,06 ^a	0,01	0,07 ^a	0,002	0,13 ^a	0,04
Kolesterol (%)	0,42 ^a	0,06	0,45 ^a	0,07	0,40 ^a	0,06
Stigmasterol (%)	0,63 ^a	0,02	0,99 ^a	0,23	1,03 ^a	0,07

Çizelge 4.14 (Devamı) Süs eriği çekirdek yağlarının sterol kompozisyonu değerleri.

Sterol Kompozisyonu	1. Lokasyon	Standart Sapma (±)	2. Lokasyon	Standart Sapma (±)	3. Lokasyon	Standart Sapma (±)
Toplam Beta-sitosterol (Beta-sitositerol + Delta-5-Avenasterol + delta-5,23-stigmastadienol + klorosterol+ sitostanol+ delta-5,24-stigmastadienol) (%)	94,45 ^a	0,19	93,01 ^b	0,16	93,08 ^b	0,18
Delta-7-Avenasterol (%)	0,12 ^b	0,02	0,23 ^a	0,01	0,22 ^a	0,01
Toplam Sterol (mg/kg)	5471,83 ^a	1,45	3230,88 ^c	6,31	3551,61 ^b	2,87

TE: Tespit Edilemedi.

a - b - c Ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda yer alan çizelge 4.14 görülen süs eriği çekirdeği yağlarının sterol kompozisyonları incelendiğinde, 3. lokasyondaki erik çekirdeği yağında, 1. ve 2. lokasyondaki erik çekirdekleri yağlarına göre daha fazla miktarda olan sterol çeşitleri; Delta-7-Sitigmasterol (3.lokasyon % 0,13 ($\pm 0,04$), 2.lokasyon % 0,07 ($\pm 0,002$), 1.lokasyon % 0,06 ($\pm 0,01$)) ve Stigmasterol (3.lokasyon % 1,03 ($\pm 0,07$), 2.lokasyon % 0,99 ($\pm 0,23$), 1.lokasyon % 0,63 ($\pm 0,02$)) olduğu tespit edilmiştir.

2. lokasyondaki erik çekirdeği yağında, 1. ve 3. lokasyondaki erik çekirdekleri yağlarına göre daha fazla miktarda olan sterol çeşitleri; Beta-sitositerol (2.lokasyon % 79,96 ($\pm 1,03$), 3.lokasyon % 79,69 ($\pm 0,83$), 1.lokasyon % 67,35 ($\pm 0,42$)), Campesterol (2.lokasyon % 5,24 ($\pm 0,09$), 3.lokasyon % 4,99 ($\pm 0,13$), 1.lokasyon % 3,74 ($\pm 0,29$)), Kolesterol (2.lokasyon % 0,45 ($\pm 0,07$), 1.lokasyon % 0,42 ($\pm 0,06$), 3.lokasyon % 0,40 ($\pm 0,06$)), Delta-7-Avenasterol (2.lokasyon % 0,23 ($\pm 0,01$), 3.lokasyon % 0,22 ($\pm 0,01$), 1.lokasyon % 0,12 ($\pm 0,02$)) olduğu tespit edilmiştir.

1. lokasyondaki erik çekirdeği yağında, 2. ve 3. lokasyondaki erik çekirdekleri yağlarına göre daha fazla miktarda olan sterol çeşitleri; Delta-5-Avenasterol (1.lokasyon % 15,89

($\pm 0,09$), 3.lokasyon % 7,83 ($\pm 0,08$), 2.lokasyon % 7,44 ($\pm 0,03$)), toplam Beta-sitosterol (1.lokasyon % 94,45 ($\pm 0,19$), 3.lokasyon % 93,08 ($\pm 0,18$), 2.lokasyon % 93,01 ($\pm 0,16$)) ve toplam Sterol (1.lokasyon 5471,83 ($\pm 1,45$) mg/kg, 3.lokasyon 3551,61 ($\pm 2,87$) mg/kg, 2.lokasyon 3230,88 ($\pm 6,31$) mg/kg) olduğu tespit edilmiştir. Her üç lokasyonda da brassicasterol tespit edilmemiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdekleri yağlarının toplam sterol kompozisyonları değerlerinin istatistiksel bakımdan $p < 0,01$ seviyesinde birbiri ile farklı olarak bulunmuştur.

4.2.11 Yağ Asitleri Kompozisyonu

Yağlar, kendisine özgü yağ asitlerinden oluşmakta ve bu yağ asitleri bileşimleri ile teşhis edilmektedir. Yağlara yapılmış olan tağşişin tespit edilebilmesi adına yağ asitleri kompozisyonu analizi kullanılmaktadır (Anonim 2018a).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdek yağlarının yağ asitleri kompozisyonu ise aşağıda görülen çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15 Süs eriği çekirdek yağlarının yağ asitleri kompozisyonu değerleri.

Yağ Asitleri (%)	1. Lokasyon	Standart Sapma ($\pm$)	2. Lokasyon	Standart Sapma ($\pm$)	3. Lokasyon	Standart Sapma ($\pm$)
Miristik Asit (C14:0)	0,019 ^a	0,002	0,025 ^a	0,014	0,026 ^a	0,006
Palmitik Asit (C16:0)	4,580 ^b	0,076	5,341 ^a	0,040	5,491 ^a	0,018
Palmitoleik Asit(C16:1)	0,329 ^b	0,003	0,453 ^a	0,034	0,490 ^a	0,021
Heptadekonoik Asit(C17:0)	0,099 ^a	0,020	0,106 ^a	0,023	0,069 ^a	0,008
Stearik Asit(C18:0)	1,141 ^c	0,020	1,468 ^b	0,082	1,765 ^a	0,038
Oleik Asit(C18:1n9c)	73,944 ^a	0,104	69,203 ^b	0,995	68,727 ^b	0,071

Çizelge 4.15 (Devamı) Süs eriği çekirdek yağlarının yağ asitleri kompozisyonu değerleri.

Yağ Asitleri (%)	1. Lokasyon	Standart Sapma (±)	2. Lokasyon	Standart Sapma (±)	3. Lokasyon	Standart Sapma (±)
Linoleik Asit(C18:2n6c)	19,342 ^b	0,119	22,981 ^a	0,276	22,802 ^a	0,018
Araşidik Asit(C20:0)	0,199 ^a	0,005	0,211 ^a	0,027	0,224 ^a	0,026
Linolenik Asit(C18:3n6)	0,231 ^b	0,006	0,093 ^c	0,014	0,304 ^a	0,027
Behenik Asit(C22:0)	0,033 ^a	0,003	0,032 ^a	0,003	0,019 ^a	0,005
Cis-11,14,17-eikosatrienoik Asit(C20:3n3)	0,031 ^a	0,005	0,038 ^a	0,009	0,040 ^a	0,005
Lignoserik Asit(C24:0)	0,030 ^a	0,004	0,022 ^a	0,005	0,027 ^a	0,008
Nervonik Asit(C24:1)	0,010 ^b	0,004	0,011 ^b	0,003	0,080 ^a	0,024
Cis-4,7,10,13,16,19-dekosaheksaenoik Asit(C22:6n3)	0,010 ^b	0,002	0,019 ^b	0,005	0,060 ^a	0,008

a - b - c Ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda yer alan çizelge 4.15'te görülen çekirdek yağlarının yağ asitleri kompozisyonları incelendiğinde, 3. lokasyondaki erik çekirdeği yağında, 1. ve 2. lokasyondaki erik çekirdekleri yağlarına göre daha fazla miktarda olan yağ asitleri çeşitleri; palmitik (3.lokasyon % 5,491 ($\pm 0,018$), 2.lokasyon % 5,341 ($\pm 0,040$), 1.lokasyon % 4,580 ($\pm 0,076$)), palmitoleik (3.lokasyon % 0,490 ($\pm 0,021$), 2.lokasyon % 0,453 ($\pm 0,034$), 1.lokasyon % 0,329 ($\pm 0,003$)), stearik (3.lokasyon % 1,765 ($\pm 0,038$), 2.lokasyon % 1,468 ($\pm 0,082$), 1.lokasyon % 1,141 ($\pm 0,020$)), araşidik (3.lokasyon % 0,224 ($\pm 0,026$), 2.lokasyon % 0,211 ($\pm 0,027$), 1.lokasyon % 0,199 ($\pm 0,005$)), linolenik (3.lokasyon % 0,304 ($\pm 0,027$), 2.lokasyon % 0,093 ($\pm 0,014$), 1.lokasyon % 0,231 ($\pm 0,006$)), cis-11,14,17-eikosatrienoik (3.lokasyon % 0,040 ($\pm 0,005$), 2.lokasyon % 0,038 ($\pm 0,0099$, 1.lokasyon % 0,031 ($\pm 0,005$)) ve cis-4,7,10,13,16,19-dekosaheksaenoik (3.lokasyon % 0,060 ($\pm 0,008$), 2.lokasyon % 0,019 ($\pm 0,005$), 1.lokasyon % 0,010 ($\pm 0,002$)) yağ asitleri çeşitleri olduğu tespit edilmiştir.

2. lokasyondaki erik çekirdeği yağında, 1. ve 3. lokasyondaki erik çekirdekleri yağlarına göre daha fazla miktarda olan yağ asitleri çeşitleri; heptadekonoik (2.lokasyon % 0,106

($\pm 0,023$), 1.lokasyon % 0,099 ($\pm 0,020$), 3.lokasyon % 0,069 ($\pm 0,008$) ve linoleik (2.lokasyon % 22,981 ($\pm 0,276$), 1.lokasyon % 19,342 ($\pm 0,119$), 3.lokasyon % 22,802 ($\pm 0,018$)) yağ asitleri çeşitleri olduğu tespit edilmiştir.

Miristik yağ asitleri çeşidinin 2. ve 3. lokasyonlarındaki erik çekirdeği yağlarında yaklaşık aynı değerde olduğu (2.lokasyon % 0,025 ($\pm 0,014$), 3.lokasyon % 0,026 ($\pm 0,006$)) ve 1. lokasyondaki erik çekirdeği yağına (1.lokasyon % 0,019 ($\pm 0,002$)) göre daha fazla miktarda olduğu analiz edilmiştir.

Behenik yağ asitleri çeşidinin 1. ve 2. lokasyondaki erik çekirdeği yağlarında yaklaşık aynı değerde olduğu (1.lokasyon % 0,033 ($\pm 0,003$), 2.lokasyon % 0,032 ($\pm 0,003$)) ve 3. lokasyondaki erik çekirdeği yağına (3.lokasyon % 0,019 ($\pm 0,005$)) göre daha fazla miktarda olduğu tespit edilmiştir.

Nervonik yağ asitleri çeşidinin 3. lokasyondaki erik çekirdeği yağında (3.lokasyon % 0,080 ($\pm 0,024$)) 1. ve 2. lokasyondaki erik çekirdeği yağlarına (1.lokasyon % 0,010 ($\pm 0,004$), 2.lokasyon % 0,011 ($\pm 0,003$)) göre daha fazla miktarda olduğu analiz edilmiştir.

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdek yağlarının doymuş yağ asitleri aşağıda görülen Çizelge 4.16 üzerinde verilmiştir.

Çizelge 4.16 Süs eriği çekirdek yağlarının doymuş yağ asitleri değerleri.

Doymuş Yağ Asitleri (%)	1. Lokasyon	Standart Sapma ($\pm$)	2. Lokasyon	Standart Sapma ($\pm$)	3. Lokasyon	Standart Sapma ($\pm$)
Miristik Asit (C14:0)	0,019 ^a	0,002	0,025 ^a	0,014	0,026 ^a	0,006
Palmitik Asit (C16:0)	4,580 ^b	0,076	5,341 ^a	0,040	5,491 ^a	0,018
Heptadekonoik Asit(C17:0)	0,099 ^a	0,020	0,106 ^a	0,023	0,069 ^a	0,008
Stearik Asit(C18:0)	1,141 ^c	0,020	1,468 ^b	0,082	1,765 ^a	0,038
Araşidik Asit(C20:0)	0,199 ^a	0,005	0,211 ^a	0,027	0,224 ^a	0,026

Çizelge 4.16 (Devamı) Süs eriği çekirdek yağlarının doymuş yağ asitleri değerleri.

Doymuş Yağ Asitleri (%)	1. Lokasyon	Standart Sapma (±)	2. Lokasyon	Standart Sapma (±)	3. Lokasyon	Standart Sapma (±)
Behenik Asit(C22:0)	0,033 ^a	0,003	0,032 ^a	0,003	0,019 ^a	0,005
Lignoserik Asit(C24:0)	0,030 ^a	0,004	0,022 ^a	0,005	0,027 ^a	0,008
Σ Doymuş Yağ Asidi	6,101^c	0,047	7,205^b	0,081	7,621^a	0,008

^{a - b - c} Ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda yer alan çizelge 4.16 görülen süs eriği çekirdeklerinin yağlarının toplam doymuş yağ asitleri miktarına bakıldığında, 3. lokasyondaki erik çekirdeği yağının doymuş yağ içeriği (3.lokasyon % 7,621 ($\pm 0,008$)), 1. ve 2. lokasyondaki erik çekirdeği yağına (2.lokasyon % 7,205 ($\pm 0,081$), 1.lokasyon % 6,101 ($\pm 0,047$)) göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdekleri yağlarının toplam doymuş yağ asitleri değerlerinin istatistiksel olarak $p < 0,01$ seviyesinde birbiri ile farklı olduğu bulunmuştur.

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdeği yağının doymamış yağ asitleri aşağıda verilen çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 Süs eriği çekirdek yağlarının doymamış yağ asitleri değerleri.

Doymamış Yağ Asitleri (%)	1. Lokasyon	Standart Sapma (±)	2. Lokasyon	Standart Sapma (±)	3. Lokasyon	Standart Sapma (±)
Palmitoleik Asit(C16:1)	0,329 ^b	0,003	0,453 ^a	0,034	0,490 ^a	0,021
Oleik Asit(C18:1n9c)	73,944 ^a	0,104	69,203 ^b	0,995	68,727 ^b	0,071
Linoleik Asit(C18:2n6c)	19,342 ^b	0,119	22,981 ^a	0,276	22,802 ^a	0,018
Linolenik Asit(C18:3n6)	0,231 ^b	0,006	0,093 ^c	0,014	0,304 ^a	0,027
Cis-11,14,17-eikosatrienoik Asit(C20:3n3)	0,031 ^a	0,005	0,038 ^a	0,009	0,040 ^a	0,005
Nervonik Asit(C24:1)	0,010 ^b	0,004	0,011 ^b	0,003	0,080 ^a	0,024

Çizelge 4.17 (Devamı) Süs eriği çekirdek yağlarının doymamış yağ asitleri değerleri.

Doymamış Yağ Asitleri (%)	1. Lokasyon	Standart Sapma (±)	2. Lokasyon	Standart Sapma (±)	3. Lokasyon	Standart Sapma (±)
Cis-4,7,10,13,16,19-dekosaheksaenoik Asit(C22:6n3)	0,010 ^b	0,002	0,019 ^b	0,005	0,060 ^a	0,008
Σ Doymamış Yağ Asidi	93,897^a	0,134	92,798^b	0,042	92,503^b	0,061

a - b - c Ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda yer alan çizelge 4.17 görülen süs eriği çekirdek yağlarının toplam doymamış yağ asitleri miktarına bakıldığında, 1. lokasyondaki erik çekirdeği yağının doymamış yağ içeriği (1.lokasyon % 93,897 ($\pm 0,134$)), 2. ve 3. lokasyondaki erik çekirdeği yağına (2.lokasyon % 92,798 ($\pm 0,042$), 3.lokasyon % 92,503 ($\pm 0,061$)) göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdekleri yağlarının toplam doymamış yağ asitleri değerlerinin istatistiksel olarak $p < 0,01$ seviyesinde 2 ve 3. lokasyon birbiri ile aynı, 1. lokasyon da 2 ve 3. lokasyondan farklı bulunmuştur.

4.2.12 Mineral Madde Kompozisyonu

Yağlar az miktarda olsa dahi mineral maddeleri içermektedir. Mineral maddelerin, yağ bitkilerinin naturel şeklinde veya imalat sonucunda oluşan mamülleri ile yağ bitkilerinin yetiştiği iklim, topraktan, sulama suyundan veya rafinasyon işleminde donanımların aşınması vb. gibi nedenlerle de yağa rahatlıkla bulaşabilmektedir (Yüksel 2010).

Aşağıda verilmiş olan çizelge 4.18 üzerinde süs eriği çekirdek yağlarının mineral madde içeriklerine bakıldığında, her üç çeşitte de en yüksek oranda Mg (1.lokasyon 106,200 $\pm 0,005$ ppm, 2.lokasyon 68,600 $\pm 0,008$ ppm, 3.lokasyon 72,900 $\pm 0,006$ ppm) minerali tespit edilmiştir. Sonra arkasından Ca (1.lokasyon 39,100 $\pm 0,003$ ppm, 2.lokasyon 21,400 $\pm 0,002$ ppm, 3.lokasyon 27,400 $\pm 0,001$ ppm) minerali tespit edilmiştir. Her üç çeşitte de en az oranda bulunan mineralin Mo olduğu belirlenmiştir.

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdek yağların mineral madde kompozisyonları aşağıda görülen Çizelge 4.18 üzerinde verilmiştir.

Çizelge 4.18 Süs eriği çekirdek yağlarının mineral madde içeriği değerleri.

Mineral Madde (ppm)	1. Lokasyon	Standart Sapma (±)	2. Lokasyon	Standart Sapma (±)	3. Lokasyon	Standart Sapma (±)
Al	0,451	0,083	0,480	0,049	0,496	0,017
As	2,938	0,341	2,627	0,438	2,854	0,672
Ba	0,347	0,057	0,267	0,084	0,249	0,040
Bi	2,957	0,358	2,859	0,246	3,040	0,463
Cr	0,436	0,022	0,465	0,121	0,451	0,091
Mn	0,413	0,018	0,263	0,028	0,250	0,042
Fe	19,560	1,060	19,375	1,157	16,145	0,327
Ni	0,757	0,056	0,736	0,166	0,729	0,302
Cu	0,726	1,033	0,833	0,293	0,877	0,757
Zn	0,614	0,095	0,519	0,092	0,553	0,133
Ga	2,569	3,107	2,859	2,038	2,999	2,434
B	0,611	0,094	0,603	0,089	0,544	0,173
In	6,392	0,754	6,210	0,484	6,573	0,621
Pb	3,509	0,413	3,308	0,226	3,484	0,308
P	15,252	1,179	7,356	0,619	4,385	0,320
Se	6,505	0,981	5,956	0,155	6,152	0,665
Li	0,373	0,256	0,523	0,659	0,554	0,887
Sr	0,499	0,003	0,331	0,023	0,464	0,020
Tl	6,895	0,981	6,273	0,439	6,596	0,814
V	1,554	1,343	1,316	1,857	1,943	1,048
Ge	6,176	0,583	5,658	2,684	5,948	1,059
Au	0,961	0,094	0,955	0,136	1,009	0,157
Sn	1,984	0,868	1,835	0,337	1,862	0,598
Sb	4,410	0,419	4,062	0,440	4,338	0,543
Pt	0,249	0,036	0,238	0,045	0,247	0,036
Pd	3,764	1,397	4,350	1,179	4,752	0,675
Nb	1,289	0,707	1,335	0,468	1,503	0,884
Mo	0,104	0,100	0,088	0,046	0,109	0,083
Ti	0,446	0,237	0,438	0,174	0,535	0,319
Na	14,200	0,003	12,200	0,005	7,400	0,004
Mg	106,200	0,005	68,600	0,008	72,900	0,006
Ca	39,100	0,003	21,400	0,002	27,400	0,001

4.2.13 Tokoferol Miktarı

Tokoferol, yağda çözünebilen E vitamininin ön maddesi niteliği taşıyıp, ultraviyole ışınlar karşısında kolayca bozulduğu belirtilmiştir. İnsanlarda hücre ve damar sağlığı yönünden faydalı bir vitamin olan bu vitamin, tohumların yağları, bitkilerin tohumları,

findık, ceviz, ton balığı, yumurta sarısı, patates, lahana, domates ve yeşil yapraklı sebzelerde bulunmaktadır. Tokoferoller, bitkisel yağlarda çok miktarda bulunduğu için, insanlarda yetersizliğinin az rastlandığı belirlenmiştir (Tekin 2019).

Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdek yağlarının tokoferol miktarı sonuçları aşağıda verilen çizelge 4.19 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 Süs eriği çekirdek yağlarının tokoferol miktarı değerleri.

Süs Eriği Çekirdeği	Tokoferol Miktarı (mg/L)	Standart Sapma (±)
1. Lokasyon	7,653 ^b	0,183
2. Lokasyon	19,546 ^a	0,022
3. Lokasyon	4,507 ^c	0,018

^{a - b - c} Ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0,01$ düzeyinde) birbirinden farklıdır.

Yukarıda yer alan çizelge 4.19 görülen süs eriğinin çekirdeğinin yağlarının tokoferol oranlarına bakıldığında, 1. lokasyon erik çekirdek yağının değeri 7,653 ($\pm 0,183$) mg/L, 2. lokasyon erik çekirdek yağının değeri 19,546 ($\pm 0,022$) mg/L, 3. lokasyon erik çekirdek yağının değeri 4,507 ($\pm 0,018$) mg/L olarak tespit edilmiştir.

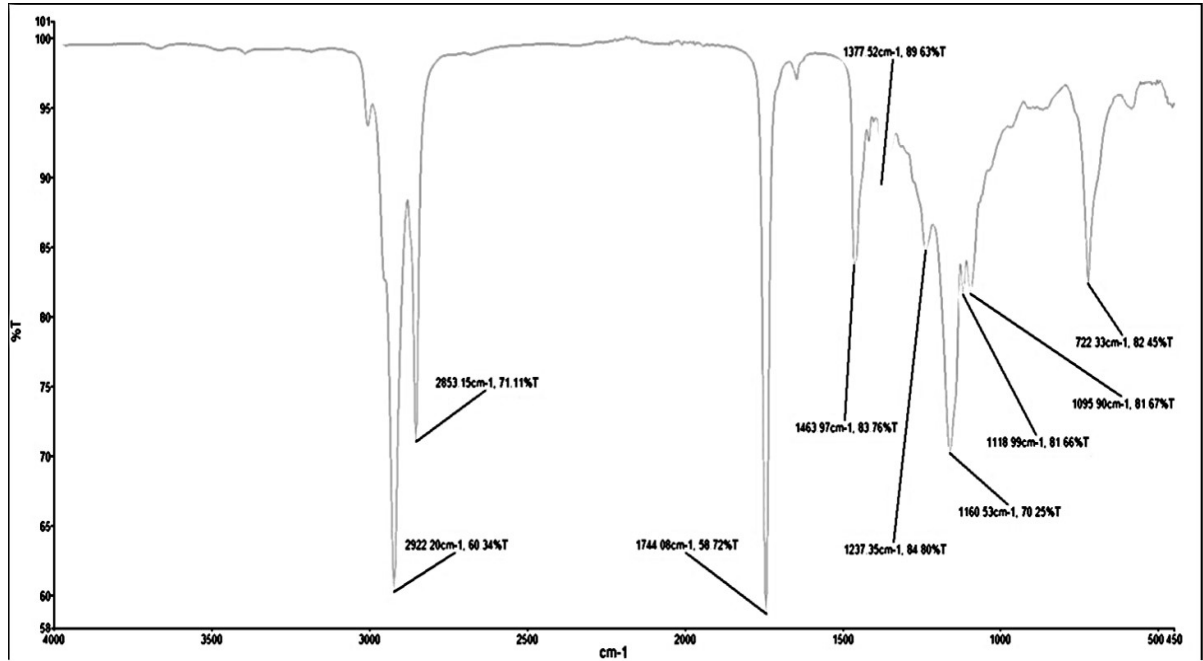
Ayrıca üç ayrı lokasyondaki süs eriği çekirdeği yağlarının E vitamini miktarları istatistiksel bakımdan $p < 0,01$ seviyesinde birbiri ile farklı olarak bulunmuştur.

4.2.14 FT-IR Analizi

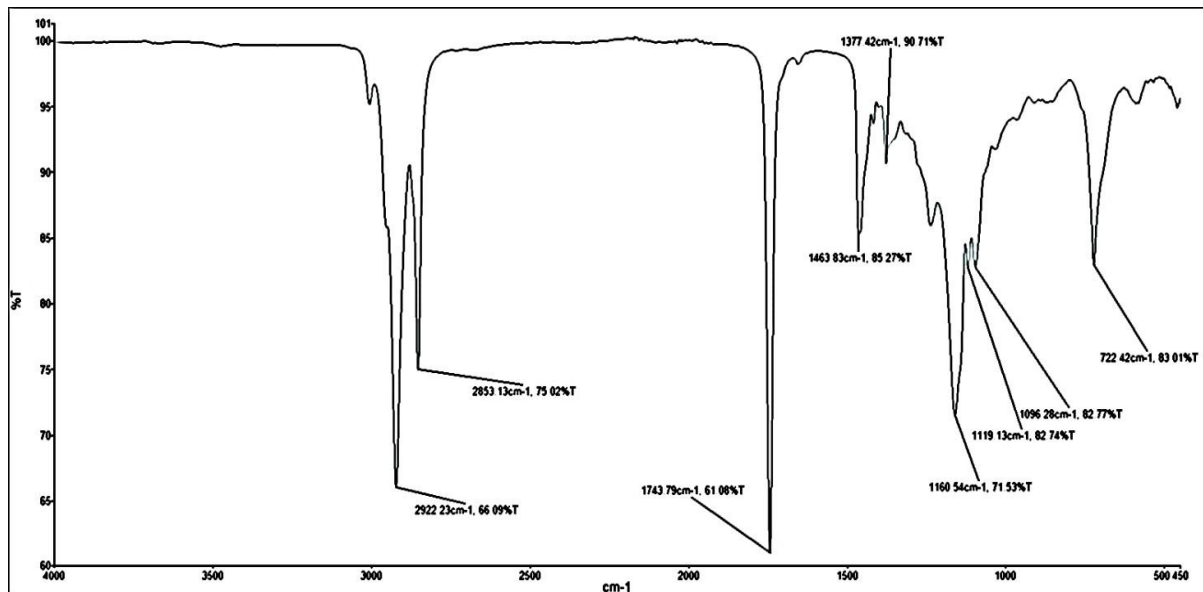
FTIR spektroskopisi, inorganik ve organik bileşenlerin karakterize edilmesinde kullanılan yöntemlerdendir. Bu yöntem sonucunda bulunan spektrumlar, orta kızılötesi kısımda bulunan (4000 ile 400 cm^{-1}) moleküler bağların dalga sayısını (titreşimlerini) göstermektedir. Bahsi geçen oluşan pikleriyle gıda bileşeninin parmak izi bölgesi belirlenebileceği bildirilmiştir. Bileşenlerin her birinin kendisine özgü parmak izi bölgesinin olmasından dolayı farklı molekül bağı olan numuneler farklı dalga boyları yardımıyla tespit edilebilmektedir. Orta kızılötesi kısımda alınmış olan spektrum bantları numunede bulunan moleküllerin kimyasal bağlarının yapısı ile mevcut işlevsel

gruplarıyla bağlantılandırılmaktadır. FT-IR analizi ile yağlarda yapılan taklit ve taşış tespiti için örnek yağlar belli oranda karıştırılarak spektrumlardaki farklılıklar takip edilebileceği belirtilmiştir (İçyer vd. 2020).

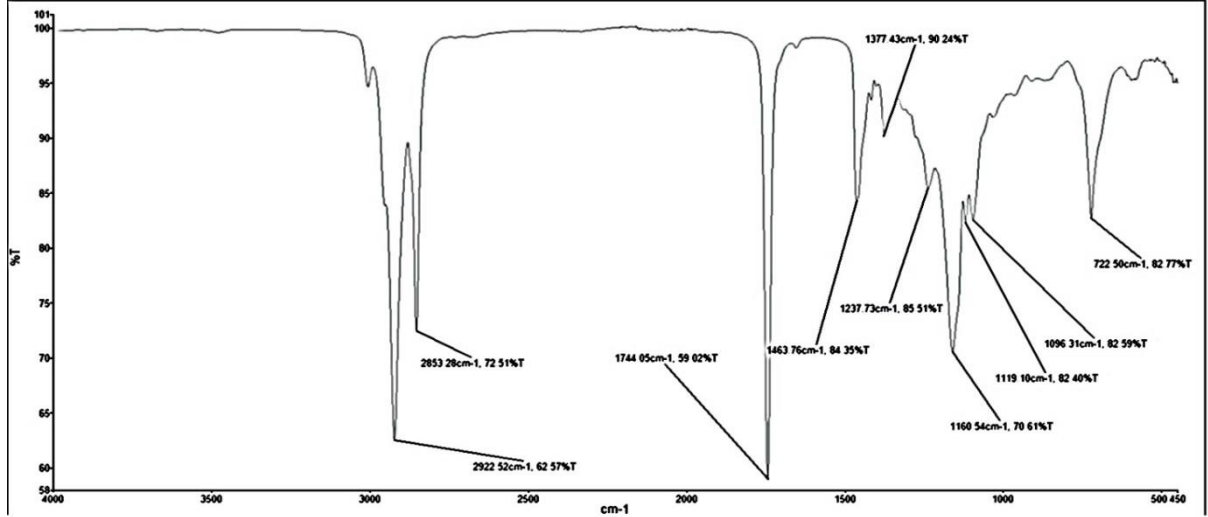
Süs eriği (*Prunus cerasifera pissardii nigra*) çekirdek yağlarının FT-IR sonuçları Şekil 4.1, 4.2 ile 4.3 'de açık bir şekilde görülmektedir.



Şekil 4 1 1. Lokasyon Süs Eriği Çekirdekleri Yağlarında FT-IR Spektrumu



Şekil 4.2 2. Lokasyon Süs Eriği Çekirdekleri Yağlarında FT-IR Spektrumu



Şekil 4.3 3. Lokasyon Ss Eriği ekirdekleri Yağlarındaki FT-IR Spektrumu.

Şekil 4.1, 4.2 ve 4.3 de ss eriği çekirdek yağlarının FT-IR spektrumları görünmektedir. Bütün ss eriği çekirdek yağı türlerinde güçlü, orta ve zayıf kıvılotesi bantlar gözlemlenmiştir. Piklerin tepe noktaları geniş değil oldukça keskindir. Bu da burada net bir bileşenin olduğunu göstermektedir.

2922 cm⁻¹ pikinde asimetrik bir -CH₂ germe titreşiminin çok güçlü bir tepe noktası veren alkanın varlığını işaret etmektedir. 2853 cm⁻¹ pikinde de aynı şekilde keskin ve güçlü tepe noktaları görülmekte, simetrik bir -CH₂ gerilme titreşiminin varlığında alkanın olduğu göstermiştir. Yağlarda karboksilik asitlerin varlığından dolayı, 1744 cm⁻¹ piki oldukça keskin ve güçlü olarak -C = O bağlarının mevcudiyetini doğrulamıştır (Redda vd.2022).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

İlgili tez araştırmasında, Eskişehir ilinin üç ayrı bölgesinden toplanan süs eriği meyvesinin çekirdeklerinin kuru madde, kül miktarı ve çekirdek ağırlığı belirlenmiş, sokselet ekstraksiyon yöntemiyle çekirdeklerinin yağları çıkartılarak, peroksit sayısı, viskozite, serbest yağ asitliği, renk tayini, iyot sayısı, özgül ağırlık, sabunlaşma sayısı, sabunlaşmayan maddenin sayısı, tokoferol miktarı, mineral maddenin miktarı, Ft-ır, yağ asitleri ve sterol kompozisyonu bakımından incelenmiştir.

Literatür bilgilerinde bulunabilen sonuçlar ile süs eriği çekirdek yağı kıyaslanmıştır. Bulunamayan sonuçlarla ilgili ona en yakın tür olan kayısı, kiraz, vişne gibi meyvelerin sert çekirdekli yağları ile kıyaslanma yapılmıştır.

Bu doğrultuda, Smanalieva vd. (2019), yapmış olduğu çalışmada yabancı kiraz eriğinin nem miktarının %81,07-85,87, kül miktarının ise %0,48-0,74 olduğunu tespit etmiştir. Marakoğlu vd.(2005) kül miktarını %2,72, nem içeriğini %21,72 olarak tespit ederken; Popa vd.(2011) kül miktarını %4,4, nem içeriğini %7,2 civarlarında olduğunu belirlemişlerdir. Bir başka yapılan çalışma incelendiğinde kül miktarı %0,4-1,2 olarak tespit edilmiştir (Kamel ve Kakuda 1992). Sonuçlara göre süs eriği çekirdeğinin nem içeriği 1. lokasyonda %4,96, 2. lokasyonda % 4,70 ve 3. lokasyonda % 4,59 ve kül miktarı ise 1. lokasyonda %2,18, 2. lokasyonda % 1,65 ve 3. lokasyonda % 2,05 olarak bulunmuştur.

Savic vd. (2020), yapmış olduğu çalışmada erik çekirdeği yağı kullanılmıştır. Yapılan çalışmada n-heptan ve n-heksan kullanılarak yağ verimini yaklaşık %30 ile en yüksek oranda elde etmişlerdir. Gornas vd. (2016), *Prunus cerasifera* Ehrh. ve *Prunus domestica* L. çekirdeklerinden elde edilen yağlardaki biyoaktif bileşiklerin incelendiği bir çalışma sonucunda, erik çekirdeklerindeki yağ oranı sırasıyla *Prunus cerasifera* Ehrh meyvesinde % 22,6 – 53,1 ve *Prunus domestica* L. da ise % 24,2 – 46,9 olarak belirlenmiştir. Kamel vd. (1992), yapmış olduğu çalışmada kayısı, kiraz, nektarin, şeftali ve erik çekirdeklerinde yağ yüzdeleri % 0,6 ila 14,5 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Tarafımızdan yapılan çalışmada erik çekirdeklerinin % yağ değerleri

%33,63 ila %39,83 arasında bulunmuştur. Bulunan sonuçların erik çekirdeği ve bazı meyvelerin çekirdek yağı oranlarının üzerinde olduğu saptanmıştır.

Türk Gıda Kodeksine göre; soğuk presleme yapılan ve doğal olan yağlarda asit sayısı maksimum %4,0 mg'lık KOH/g, rafine yağlarda maksimum %0,60 mg KOH/g, oranında olması ve peroksit sayısının rafine edilmiş yağlarda maksimum 10 meq O₂/kg, natürel nitelikteki yağlarda maksimum 15 meq O₂/kg olması gerekmektedir. Yapılan daha önceki çalışmalarda erik çekirdeği yağında asitlik değeri, % 0,97 – 2,31 (Smanalieva vd. 2014), % 0,90 – 2,64 (Gündoğdu vd. 2016) , % 1,97 (Marakoğlu vd. 2005) olarak tespit edilmiştir. Popa vd. (2011) yapmış oldukları bir çalışmada vişne çekirdeği yağında asit değerini % 1,0 ve peroksit değeri 1,6 mEO₂/kg olarak analiz etmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada erik çekirdeği yağının serbest yağ asitliği miktarı % 0,18 ile % 0,29 ve peroksit sayısı değerini ise 1,40 ila 2,90 mEO₂/kg arasında olarak tespit edilmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalar incelendiğinde, yağların serbest yağ asitliği ve peroksit sayısı değerleri doğrultusunda elde ettiğimiz sonuçların düşük olduğu ve Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, soğuk pres yöntemi ile elde etmiş olduğumuz sonuçlar erik çekirdeği yağının serbest yağ asitliği sonunda kullanılabilir olduğunu göstermektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda erik (*Prunus domestica* L. ve *Prunus cerasifera* Ehrh) çekirdek yağı iyot sayısı, 14,7 I₂/100g (Gornas vd. 2017), 105 – 113 I₂/100g (Kamel vd.1992) olarak tespit edilmiştir. Vişne (*Prunus cerasus*) çekirdek yağı iyot sayısı 122,5 I₂/100g (Popa vd. 2011), kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çekirdek yağı iyot sayısı 99,2 I₂/100g (Stryjecka vd. 2019) ve 102,0 – 178,3 I₂/100g (Rai ve ark.2013) olarak tespit edilmiştir. Bitkisel yağlarda iyot sayısı Türk Gıda Kodeksine göre 10 – 141 arasında değişmektedir. Tarafımızdan yapılan çalışmada iyot sayısı 98,01 ila 104,05 I₂/100g arasında belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar, daha önceki sonuçlarla paralellik göstermekte ve kurumayan yağlar grubuna girdiğini göstermektedir. Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu belirlenmiştir.

Gornas vd. (2017), *Prunus cerasifera* Ehrh ile *Prunus domestica* L. meyvelerinin çekirdeklerinden elde edilen potansiyel biyodizel hammaddesi olarak inceledikleri

çalışmalarında, kinematik viskozite değerini 0,20 mm²/s olduğunu bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz araştırmada erik çekirdekleri yağlarının viskozite değeri 58,9 ila 60,3 mPa olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada erik çekirdeği yağlarının yoğunluğu 0,0022 g/cm³ olarak analiz edilmiştir. Çalışmamızda bulunan özgül ağırlık değerleri 0,874 – 0,902 g/cm³ olarak tespit edilmiş olup bitkisel sıvı yağlarda bu değer 0,910 – 0,930 arasında değişmektedir.

Stryjecka vd. (2019), kayısıdan (*Prunus armeniaca L.*) elde ettiği yağın kırılma indisi değerini (40 °C) 1,4675 olarak bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmamızda kırılma indisi değerleri (20 °C) 1,407 – 1,464 olarak tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuç ile yapılan önceki çalışmalar karşılaştırıldığında değerlerin birbirine paralellik gösterdiği ve Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu belirlenmiştir.

Popa vd. (2011), vişne (*Prunus cerasus*) çekirdek yağının karakterizasyonunu araştırdıkları bir çalışmada vişne çekirdeği yağının sabunlaşma değerini 183 mg KOH/g olarak tespit etmiştir. Stryjecka vd. (2019), kayısı (*Prunus armeniaca L.*) çekirdek yağında yaptıkları çalışmada sabunlaşma değerini 189 mg KOH/g bulunurken, Rai vd.(2013), çalışmalarında bu değeri 190 – 289,3 mg KOH/g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışma sonuçları ile daha önceki çalışmalar karşılaştırıldığında erik çekirdeği yağlarının sabunlaşma değerinin (20 – 77 mg KOH/g) düşük olduğu görülmüştür.

Kayısı, kiraz, nektarin, şeftali ve erik tohumlarından elde edilen yağın sabunlaşmayan madde miktarı % 0,56 – 0,80 olarak belirlenmiştir (Kamel ve Kakuda 1992). Stryjecka vd. (2019) yapmış oldukları bir çalışmada kayısıdan elde ettikleri yağda sabunlaşmayan madde miktarını % 0,68 olarak tespit etmişlerdir. Erik çekirdekleri yağlarında tespit etmiş olduğumuz sabunlaşmayan madde miktarı (%0,21 – 0,30), önceki çalışmalarda tespit edilen değerlerden daha düşüktür.

Yağ asitleri kompozisyonuna bakıldığında, her üç lokasyondan elde edilen erik çekirdeği yağında en yüksek miktarlarda oleik (1.lokasyonda % 73,944, 2.lokasyonda % 69,203, 3.lokasyonda % 68,727) ve linoleik asit (1.lokasyonda % 19,342, 2.lokasyonda

% 22,981, 3.lokasyonda % 22,802) olarak tespit edilmiştir. Toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri miktarları sırasıyla, % 6,101 – 7,621 ve % 92,503 – 93,897 oranında belirlenmiştir. Khallouki vd. (2012), *Prunus domestica L.* fitokimyasal bileşimi ve antioksidan aktivitesini incelediği bir çalışmada meyve çekirdek yağında % 59 oleik asit ve % 29 linoleik asit olduğunu analiz etmişlerdir. Gornas vd. (2017), oleik asit miktarını % 46,2 – 70,7, linoleik asit % 22,6 – 45,3 olarak, Kamel vd. (1992), oleik %52,9 – 66,3, linoleik % 26,8 – 35,0 olarak, Uluata vd. (2017), oleik % 42,9 – 67,3, linoleik % 23,4 – 41,8 değerleri arasında bulmuşlardır. Popa vd. (2011), vişne çekirdeği yağında oleik (% 42,9) ile linoleik asit (% 38,2) miktarlarının yüksek, aynı zamanda baskın doymuş asitlerin palmitik (% 11) ve stearik asit (%6,4) olduğunu belirlemişlerdir. Stryjecka vd. (2019) 5 çeşit kayısı üzerinde yapmış olduğu çalışmada, baskın yağ asidi olarak oleik asit ve linoleik asit olmuş olup, sırasıyla % 70,70, % 22,41 olarak tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz çalışma yağ asitleri kompozisyonu sonuçları ile daha önce yapılan çalışmalar kıyaslandığında verilerin birbirlerine yakın olduğu ve Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu belirlenmiştir.

Yapmış olduğumuz çalışma sonucunda, erik çekirdekleri yağlarında toplam sterol miktarı, 1. lokasyondaki yağda % 5471,43 mg/kg, 2. lokasyondaki yağda % 3230,88 mg/kg ve 3. lokasyondan elde edilen yağda ise % 3551,61 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada, Gornas vd.(2016) 100g erik (*Prunus domestica L.* ve *Prunus cerasifera Ehrh*) çekirdeği yağında fitosterollerin 297,2 – 1569,6 mg/100 g yağda olduğu bildirilmiştir. Elde ettiğimiz çalışma toplam sterol miktarı sonuçları ile daha önce yapılan çalışmalar kıyaslandığında elde ettiğimiz sonuçların yüksek olduğu ve Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu belirlenmiştir.

Stacewicz-Sapuntzakis vd. (2012), *Prunus domestica*'nın kimyasal bileşimi ve potansiyel sağlık etkilerini araştırmış ve içerdiği potasyum (K) miktarını 745 mg/100g olarak saptamışlardır. Daha önce yapılan bir çalışmada, erik meyvesinde yüksek miktarda Ca (1524,22 mg/kg), K (18706,98 mg/kg), Mg (968,15 mg/kg), S (500025,97 mg/kg), P (1514,1 mg/kg), B (26,99 mg/kg), Na (530,11 mg/kg), Al (26,33 mg/kg), ve Fe (16,18 mg/kg) mineralleri içerdiği tespit edilmiştir (Marakoğlu vd. 2005). Kayısı, kiraz, nektarin, şeftali ve erik çekirdeklerinden elde edilen yağ ve küspenin

fiziko-kimyasal özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, Cu, Fe, Ca, Mg, Zn ve P mineral maddeleri içerdiği analiz edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmada, Kırbağ vd. (2017), süs eriği meyvesinde en yüksek elementin kalsiyum (Ca) ve en düşük elementin ise demir (Fe) olduğunu tespit etmiştir. Smanalieva vd. (2019), kiraz eriği numunesinde en düşük mineral madde içeriğinin Zn (0,05 – 0,18 mg/100g), en yüksek değerin ise K (127,97 – 188,74 mg/100g) olduğunu gözlemlemişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında, elde ettiğimiz mineral madde içerikleri değerleri kıyaslandığında her üç lokasyondan elde edilen yağlarda en yüksek Mg, en düşük oranda ise Mo olduğu belirlenmiştir. Elde ettiğimiz çalışma mineral madde sonuçları ile daha önce yapılan çalışmalar kıyaslandığında elde ettiğimiz sonuçlar paralellik olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonucuna göre, toplam tokoferol 1. lokasyonda 7,653 mg/L, 2. lokasyonda 19,546 mg/L ve 3. lokasyonda 4,507 mg/L olarak bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda toplam fenolik miktarı *Prunus spinosa* L. çekirdek yağında 12,985 mg/kg (Çelik vd. 2017), *Prunus cerasifera* çekirdek yağında 1,34 – 6,11 g/kg (Wang vd. 2012) olarak bulunmuştur. Elde ettiğimiz çalışma yağ asitleri kompozisyonu sonuçları ile daha önce yapılan çalışmalar kıyaslandığında elde ettiğimiz sonuçların paralellik olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; yapılan çalışma sonucunda, süs eriği çekirdek ve çekirdek yağının birçok fiziko-kimyasal özelliklerinin lokasyona göre değiştiği tespit edilmiş, bu durumun iklim, yetiştirme koşulları, toprağın besleyici durumu gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Süs eriği çekirdeği yağının içerdiği sterol ve yağ asitleri kompozisyonu, mineral madde ve tokoferol miktarı bakımından besleyici olduğu saptanmıştır. Elde edilen bu yağın, fonksiyonel gıdalarda ve besin takviyelerine ilave edilerek gıda endüstrisinde, kozmetik ve ilaç sanayisinde, ürünün değerini ve kalitesini artırmak amacıyla, kullanılabileceği ön görülmektedir.

6. KAYNAKÇA

- Açar İ, 2016, Bazı Japon grubu erik (*Prunus salicina* Lindl.) çeşitlerinin Gaziantep'teki performansları, *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(4), 247-252.
- Ağaoğlu Y S, Çelik H, Çelik M, Fidan Y, Gülşen Y, Günay A, Halloran N, Köksal A, Yanzam R, 1997, Genel Bahçe Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:4, Ankara.
- Al-Alawi A, Van De Voort F R, Sedman J, 2005, A New Fourier Transform Infrared Method For The Determination of Moisture In Edible Oils, *Applied Spectroscopy*, 59, 1295–1299.
- Amir M, Zafar A, Ahmad R, Ahmad W, Sarafroz M, Khalid M, Mujeeb M, 2022, Quality Control Standardization, Contaminant Detection and In Vitro Antioxidant Activity of *Prunus domestica* Linn. *Fruit. Plants*, 11(5), 706.
- Angın D, Avcı A, Sıçramaz H, Sarıçam A, 2013, Analitik Kimya Laboratuvar Kılavuzu, Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 47, Sakarya.
- Anonim, 1970, Türk Standartları Enstitüsü, Özgül Ağırlık Tayini Standardı-894.
- Anonim, 1970, Türk Standartları Enstitüsü, Refraktif İndeks Analizi Standardı-894.
- Anonim, 1990, Türk Standartları Enstitüsü, TS 1564 Kül Analizi Standardı.
- Anonim, 2010, Yemeklik Yağların Analizleri 1, Milli Eğitim Bakanlığı, Gıda Teknolojisi Alanı, Ders Modülü, Ankara.
- Anonim, 2011, Gıdalarda Yağ Tayini, Gıda Teknolojisi, Mili Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2012a, Gıda Teknolojisi Yemeklik Yağların Analizleri 1, Mili Eğitim Bakanlığı, Ankara
- Anonim, 2012b, Gıda Teknolojisi Yemeklik Yağların Analizleri 2, Mili Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2013a, Gıda Teknolojisi, Fenolik Bileşikler ve Doğal Renk Maddeleri, Mili Eğitim Bakanlığı, Ankara.

- Anonim, 2015, Meyve ve Sebze Analizleri, Laboratuvar Hizmetleri, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2018a, Gıda Mühendisliği Laboratuvar Uygulamaları Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara.
- Anonim, 2020, Gıda Mühendisliği Bölümü Gıda Analizleri ve Teknolojisi Laboratuvar Föyü, Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kayseri.
- Anonymous, 1982, AOAC, Official Methods of Analysis, 14. basım, Association.
- Anonymous, 1989a, Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society, Champaign, IL, Method Cd 30-94.
- Anonymous, 1989b, Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society, Champaign, IL, Method Cd 1c-85.
- Anonymous, 1989c, American Oil Chemists' Society, Peroxide value, Official Method Cd8-53, 93, Volume-1.
- Arnaud J, Fortis I, Blachier S, Kia D, Favier A, 1991, Simultaneous determination of retinol, alpha-tocopherol and beta-carotene in serum by isocratic high-performance liquid chromatography, J. Chromatograf, 6, 572-116.
- Balık S, 2005, Kahramanmaraş'ta dış Satıma Yönelik Japon Grubu (*Prunus salicina* Lindl.) Sofralık Yeni Erik Çeşitlerinin Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 51 s, Kahramanmaraş.
- Balta I, Sevastre B, Mireşan V, Taulescu M, Raducu C, Longodor A L, Coroian A, 2019, Protective effect of blackthorn fruits (*Prunus spinosa*) against tartrazine toxicity development in albino Wistar rats, BMC chemistry, 13(1), 1-11.
- Celik F, Gundogdu M, Alp S, Muradoglu F, Ercişli S, Gecer M K, Canan I, 2017, Determination of phenolic compounds, antioxidant capacity and organic acids contents of *Prunus domestica* L., *Prunus cerasifera* Ehrh. and *Prunus spinosa* L. fruits by HPLC. Acta Chromatographica, 29(4), 507-510.
- Cemeroğlu B, 2013, Gıda Analizleri, Bizim Grup Basımevi, 480s.

- Davis, P H, 1972, Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol:4, Edinburgh Üniv. Press.
- Gavi R, Anderlini R, 1978, Plums. In “Nature” (104-113), Edizioni Annuari d’Italia, Bologna-Italy.
- Gill S K, Lever E, Emery P W, Whelan K, 2019, Nutrient, fibre, sorbitol and chlorogenic acid content of prunes (*Prunus domestica*): an updated analysis and comparison of different countries of origin and database values, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(8), 924-931.
- Górnaś P, Radziejewska-Kubzdela E, Mišina I, Biegańska-Marecik R, Grygier A, Rudzińska M 2017, Tocopherols, tocotrienols and carotenoids in kernel oils recovered from 15 apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 94(5), 693-699.
- Górnaś P, Rudzińska M, Raczyk M, Misina I, Soliven A, Lācis G, Seglina D, 2016, Impact of species and variety on concentrations of minor lipophilic bioactive compounds in oils recovered from plum kernels, *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(4), 898-905.
- Górnaś P, Rudzińska M, Raczyk M, Mišina I, Soliven A, Segliņa D, 2016, Composition of bioactive compounds in kernel oils recovered from sour cherry (*Prunus cerasus* L.) by-products: Impact of the cultivar on potential applications. *Industrial Crops and Products*, 82, 44-50.
- Górnaś P, Rudzińska M, Soliven A, 2017, Industrial by-products of plum *Prunus domestica* L. and *Prunus cerasifera* Ehrh. as potential biodiesel feedstock: Impact of variety, *Industrial Crops and Products*, 100, 77-84.
- Göğüş F, Özkaya M T, Ötleş S, 2009, *Zeytinyağı*, Eflatun Yayınevi, 274 s, Ankara.
- Gülüş A, Türk B, Okşar R E, Şen F, 2017, Hasat öncesi farklı konsantrasyonlarda gibberellik asit uygulamalarının ‘Obilnaja’japon eriği meyvelerinin depolanmasına etkileri, *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 21-26.
- Gündüz K, Saraçoğlu O, 2012, Variation in total phenolic content and antioxidant activity of *Prunus cerasifera* Ehrh. selections from Mediterranean region of Turkey, *Scientia horticulturae*, 134, 88-92.

- Igwe E O, Charlton K E, 2016, A systematic review on the health effects of plums (*Prunus domestica* and *Prunus salicina*), *Phytotherapy Research*, 30(5), 701-731.
- Kamel B S, Kakuda Y, 1992, Characterization of the seed oil and meal from apricot, cherry, nectarine, peach and plum, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 69(5), 492-494.
- Karaer F, Adak Y, 2006, Türkiye Florasında Üzümsü Meyve Olarak Kullanılan Taksonların Yayılış Alanları ve Ekolojik Özellikleri. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu
- Khallouki F, Haubner R, Erben G, Ulrich C M, Owen R W, 2012, Phytochemical composition and antioxidant capacity of various botanical parts of the fruits of *Prunus domestica* L. from the Lorraine region of Europe, *Food Chemistry*, 133(3), 697-706.
- Kırbağ S, Göztok F, 2016, *Prunus cerasifera* cv. "Pissardii Nigra"nın antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesi.
- Kırbağ S, Göztok F, 2017, *Prunus cerasifera* cv. "Pissardi Nigra"nın fitokimyasal içeriğinin belirlenmesi.
- Lazaridio A, 2004, Composition thermal and rheological behaviour of selected.
- 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(2), 137-142.
- Matthäus B, Özcan M M, 2006, Quantitation of Fatty Acids, Sterols, and Tocopherols In Turpentine (*Pistacia terebinthus* Chia) Growing Wild In Turkey, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 7667-7671.
- Mehta S, Soni N, Satpathy G, Gupta R K, 2014, Evaluation of nutritional, phytochemical, antioxidant and antibacterial activity of dried plum (*Prunus domestica*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3(2).
- Nas S, Gökalp Y H, Ünsal M, 2001, Bitkisel Yağ Teknolojisi, Pamukkale Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Matbaası, 322s.
- Official Agricultural chemists, Washington DC, 1985.

- Önal M K, Cinsoy A S, 2003, Bazı erik (*Prunus salicina* Lindl., *Prunus domestica* L.) çeşitlerinde pomolojik özellikler arasındaki ilişkiler ve çeşitlerin dağılımının ana bileşen analizi ile belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1), 43-50.
- Özçağiran R, 1976, Türkiye'de Mevcut Erik Türlerinin Teşhisi ve Bunlardan *Prunus cerasifera* Ehrh. Türüne Ait Bazı Çeşitlerin Meyve Özellikleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 276.
- Özer S, Atabeyoğlu Ö, Zengin M, 2009, “*Prunus spinosa* L.”(Çakal Eriği)’nin Peyzaj Mimarlığı Çalışma Sahasında Kullanım Olanakları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009(2), 1-7.
- Özkarakaş İ, Ercan N, Gürnil K, 2006, Ege Bölgesinden Toplanan Bazı Yeşil Erik (*Prunus Cerasifera* Ehrh.) Materyalinin Değerlendirilmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(2), 35-49.
- Park J W, Kim J Y, Kim M-J, Lee J, 2014, Evaluation of Oxygen-Limitation On Lipid Oxidation and Moisture Content In Corn Oil At Elevated Temperature, Journal of the American Oil Chemists' Society, 91, 439–444.
- Popa V, Misca C, Bordean D, Raba D N, Stef D, Dumbrava D, 2011, Characterization of sour cherries (*Prunus cerasus*) kernel oil cultivars from Banat. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies, 17(4), 398-401.
- Püskülcü H, İkiz F, 1998, Introduction to statistic, Bornova: Bilgehan Press, In Turkish.
- Rabrenović B B, Demin M A, Basić M G, Pezo L L, Paunović D M, Sovtić F S, (2021). Impact of plum processing on the quality and oxidative stability of cold-pressed kernel oil [Impacto del procesamiento de ciruelas en la calidad y la estabilidad oxidativa del aceite del hueso prensado en frío]. Grasas y Aceites, 72(1), e395.
- Rai I, Bachheti R K, Joshi A, Pandey D P, 2013, Physicochemical properties and elemental analysis of some non-cultivated seed oils collected from Garhwal region, Uttarakhand (India). Int J Chem Tech Res, 5(1), 232-236.
- Savic I M, Gajic I M S, 2020, Optimization study on extraction of antioxidants from plum seeds (*Prunus domestica* L.). Optimization and Engineering, 1-18. (Ultrason).

- Savic I, Savic Gajic I, Gajic D, 2020, Physico-chemical properties and oxidative stability of fixed oil from plum seeds (*Prunus domestica* Linn.). *Biomolecules*, 10(2), 294.
- Skujins S, 1998, Handbook for ICP-AES (Varian-Vista). A hort Guide To Vista Series ICP AES Operation. Varian Int. AG Zug. Version 1.0. pp 29. Switzerland.
- Smanalieva J, Iskakova J, Oskonbaeva Z, Wichern F, Darr D, 2019, Determination of physicochemical parameters, phenolic content, and antioxidant capacity of wild cherry plum (*Prunus divaricata* Ledeb.) from the walnut-fruit forests of Kyrgyzstan. *European Food Research and Technology*, 245(10), 2293-2301.
- Stacewicz-Sapuntzakis M, 2013, Dried plums and their products: composition and health effects—an updated review, *Critical reviews in food science and nutrition*, 53(12), 1277-1302.
- Stryjecka M, Kiełtyka-Dadasiewicz A, Michalak M, Rachoń L, Głowacka A, 2019, Chemical composition and antioxidant properties of oils from the seeds of five apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars. *Journal of oleo science*, 19(12), 1912-1921.
- Şehirali S, 2002, Tohumluk ve Teknolojisi, Yenilenmiş 3. Baskı, İstanbul.
- Tanacı H, 2013, GC-FID ile Bitkisel Yağlarda Sterol Analizi.
- Tekin S, 2019, HPLC ile Bitkisel Yağlarda Tokoferol Analizi, *Antteknik Uygulama Notu*.
- TSE 4963, 1986, Sabunlaşmayan Maddeler Tayini Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE 973, 2000, Yağlı Tohumlar - Yağ Muhtevasının Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, EN ISO 659, Ankara.
- Turturică M, Stănciuc N, Bahrim G, Râpeanu G, 2016, Effect of thermal treatment on phenolic compounds from plum (*Prunus domestica*) extracts—A kinetic study. *Journal of Food Engineering*, 171, 200-207.
- Uluata S, Ozdemir N, 2017, Evaluation of chemical characterization, antioxidant activity and oxidative stability of some waste seed oil. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(1), 48-53.

- Uylaşer V, Başoğlu F, 2014, Temel Gıda Analizleri, 2. Baskı. Dora Basım-Yayın Ltd. Şti., 135s, Bursa.
- Wang Y, Chen X, Zhang Y, Chen X, 2012, Antioxidant activities and major anthocyanins of myrobalan plum (*Prunus cerasifera* Ehrh.). *Journal of food science*, 77(4), C388-C393.
- Yüksel E, 2010, Çeşitli Rafine Bitkisel Yağlarda ve Kahvaltılık Margarinlerde Bazı Element İçeriklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.



İnternet Kaynakları

1. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Erik> 13.07.2022
2. https://tr.wikipedia.org/wiki/Çakal_eriği 13.07.2022
3. https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87akal_eri%C4%9Fi 15.04.2022
4. <https://www.gardenia.net/plant/prunus-insititia>, 12.09.2023

