

T.C.
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PALAMUT KAHVESİNİN FİTOKİMYASAL YAPISININ VE
BİYOLOJİK AKTİVİTESİNİN BELİRLENMESİ

ESRA KILIÇ

DANIŞMAN: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

TEMMUZ 2018

KİLİS

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU danışmanlığında, Esra KILIÇ tarafından hazırlanan “**Palamut kahvesinin fitokimyasal yapısının ve biyolojik aktivitesinin belirlenmesi**” adlı tez çalışması 25 / 07 / 2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı, Adı Soyadı (Kurumu)	İmza
Başkan	Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU (Kilis 7 Aralık Üniversitesi)	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa PEHLİVAN (Gaziantep Üniversitesi)	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Sevgi GEZİCİ (Kilis 7 Aralık Üniversitesi)	

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/...../2018 tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tez No:

Dr. Öğr. Üyesi Hülya DEDE
Enstitü Müdür V.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PALAMUT KAHVESİNİN FİTOKİMYASAL YAPISININ VE BİYOLOJİK AKTİVİTESİNİN BELİRLENMESİ

Esra KILIÇ

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

Yıl: 2018, Sayfa: 47

Ülkemizde orman içlerinde veya makiliklerde doğal olarak yetişen meşe (*Quercus* spp.) türlerinin palamut (pelit) adı verilen meyveleri insan ve hayvan gıdası olarak önemli bir yabani besin kaynağıdır. Kışa doğru olgunlaşan palamut meyveleri toplanarak bazı yörelerimizde hayvan yemi şeklinde, insan gıdası olarak ise kestane şeklinde veya ekmeklik una katılarak kullanılmaktadır. Yüksek tanen içeriğinden dolayı şeker hastalığında da kullanıldığı şeklinde bilgiler bulunmaktadır. Ülkemizde ve meşenin yetiştiği farklı ülkelerde geçmişten günümüze palamut meyvelerinden farklı yöntemlerle hazırlanan kahvenin de sıcak içecek şeklinde tüketildiği de bilinmektedir. Bu çalışmada, Kilis ve yöresinde özellikle makilik alanlarda doğal olarak yetişen, çalı veya ağaççık formundaki kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.) bitkilerinden geç sonbaharda (Kasım 2017) olgunlaşan meyveler toplanmış, meyvelerin ve bu meyvelerden farklı yöntemlerle hazırlanan kahvelerin besin değeri, fitokimyasal yapısı ve biyolojik aktiviteleri belirlenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen özellikler; palamut meyvesi iç/kabuk oranı, nem oranı, kuru madde, ham protein, ham kül, mineral madde oranları, sabit yağ oranı ve bu yağın yağ asitleri kompozisyonu, palamut meyvesi ve kahvelerinin etanol ekstraktlarının toplam fenolik madde ve flavonoid içerikleri ile serbest radikal temizleme aktivitesi [(DPPH) ve Fe indirgeme kapasiteleri] belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre incelenen özellikler yönünden kabukları soyulmuş ham iç palamutlar ile farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinde farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan kapasite, DPPH, fenolik madde, flavonoid, FRAP, Palamut kahvesi, *Quercus coccifera* L.

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF PHYTOCHEMICAL STRUCTURE AND BIOLOGICAL ACTIVITIES OF ACORN COFFEE

Esra KILIÇ

Kilis 7 Aralık University Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

Year: 2018, Page: 47

The fruits (acorns) of the oak, called as palamut (pelit), (*Quercus* spp.) species in which grows naturally in the forests or shrubberies in our country are of important source of wild food as human and animals. Acorns ripen towards to winter are collected, they are used as feed for animals, consumed like chestnut or added to bread flour in some regions of Turkey. There is information that it is also used in diabetes in traditional medicine due to its high tannin content. It is also known that in our country and in the different countries where it is grown, the herbal coffee prepared in different ways from acorn fruits is consumed in the form of hot beverages. In this study, acorns were collected from kermes oak (*Quercus coccifera* L.) shrubs and small trees grown in shrubberies around Kilis district during late autumn (November 2017). Afterwards, nutritional value, phytochemical properties and biological activities were determined in raw acorns and acorn coffees prepared by different methods. The ratio of inner/shell at acorn fruit, moisture content, dry matter content, crude protein content, crude ash content, mineral matter content, fatty oil content and fatty acids in this oil were determined in the samples. Furthermore, total phenolic content, flavonoid content, scavenging activity against DPPH and ferric reducing capacity in the samples were also determined. According to results obtained from the laboratory analysis, raw acorns and acorn coffees prepared by different methods gave different results in terms of investigated properties.

Keywords: Antioxidant capacity, DPPH, phenolic compounds, flavonoids, FRAP, Acorn coffee, *Quercus coccifera* L.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca deneyimlerini, bilgilerini benimle paylaşan, sabrını, ilgi ve alakasını hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU'na,

Yüksek lisans eğitimim süresince üstün bilgilerinden faydalandığım, laboratuvar analizlerimde ve tez uygulamalarımda kıymetli desteklerini gördüğüm Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. İlkay ERDOĞAN ORHAN ve Dr. Fatma Sezer ŞENOL ile Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Faruk ÖZKUTLU'ya, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü Öğretim Üyesi, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sevgi GEZİCİ'ye, yine aynı fakülte Biyoloji Bölümü öğretim elemanı Dr. Muhittin KULAK'a, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Merkezi Laboratuvar Uzmanı Feridun KOÇER'e,

Manevi desteklerini hiçbir koşulda esirgemeyen ve her zaman yanımda olduğunu hissettiğim arkadaşım Özge ÇAPAR'a,

Doğduğum günden bu yana her türlü girişimimde ve eğitim hayatımda beni desteklemekten hiç geri durmayan kıymetli AİLEM'e

Sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1.GİRİŞ	1
2.MATERYAL YÖNTEM	14
2.1. Materyal	14
2.1.1. Bitkisel Özellikleri	15
2.1.2. Bitkinin Yetiştği Ortamın Toprak Özellikleri.....	16
2.1.3. Palamut Meyvelerinin Genel Kimyasal Özellikleri	16
2.1.4. Palamut Meyvesinin Geleneksel Kullanımı ve Farmakolojik Özellikleri	17
2.2.Yöntem.....	17
2.2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması	17
2.2.2. Palamut Kahvelerinin Hazırlanması	19
2.2.3. Palamut ve Kahvelerinde Fitokimyasal Analizler	19
2.2.3.1. Meyvedeki Kül ve İç Oranları.....	19
2.2.3.2. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Besin Değeri	19
2.2.3.3. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Sabit Yağdaki Yağ Asitleri ve Oranları...21	
2.2.3.4. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Mineral Madde İçerikleri.....	22
2.2.4. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinde Biyolojik Aktivite Analizleri	22
2.2.4.1. Etanol Ekstrelerinin Elde Edilmesi	22
2.2.4.2. Toplam Fenolik Madde Analizi	23
2.2.4.3. Toplam Flavonoit Analizi	23
2.2.4.4. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini.....	24
2.2.4.5. Toplam İndirgeme Kuvveti Tayini.....	24
2.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	25
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	26

3.1.1. Meyvedeki Külâh ve İç Oranları.....	26
3.1.2. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Besin Değeri	26
3.1.3. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Sabit Yağındaki Yağ Asitleri ve Oranları.....	28
3.1.4. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Mineral Madde İçerikleri.....	30
3.2. Palamut ve Kahvelerinde Biyolojik Aktivite Analizleri	33
3.2.1. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Fenolik Madde, Flavonoit İçerikleri ve Antioksidan Kapasiteleri.....	33
4.SONUÇ VE ÖNERİLER	37
5.KAYNAKLAR	41
6.ÖZGEÇMİŞ	47



SİMGELER VE KISALTMALAR

1. Simgeler

°C	: Santigrat derece
g	: Gram
m	: Metre
nm	: Nanometre
M	: Molar
ml	: Mililitre
mg	: Miligram
mg/ml	: Miligram/mililitre
mg/g	: Miligram/gram
g/kg	: Gram/kilogram
%	: Yüzde
µL	: Mikrolitre
µg/µl	: Mikrogram/mikrolitre
ppm	: Mg çözünen / kg veya litre çözelti

2. Kısaltmalar

BHA	: Bütillendirilmiş Hidroksi Anisol
BHT	: Bütillendirilmiş Hidroksi Toluen
GAE	: Gallik Asit Eşdeğeri
ORAC	: Oksijen Radikal Absorbans Kapasite
TEAC	: Troloks Eşiti Antioksidan Kapasite
FRAP	: Demir İyonu İndirgeyici Antioksidan Güç
DPPH	: 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
TCA	: Trikloroasetik Asit
Kcal /kg KM	: Kuru maddede kcal/kg
LD ₅₀	: Ortalama Öldürücü Doz
ROS	: Reaktif Oksijen Türleri
SD	: Standart sapma
HPLC	: Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. <i>Quercus coccifera</i> L.'nin ülkemizdeki coğrafi yayılışı	16
Şekil 2.2. Tez çalışması iş akış şeması	18
Şekil 2.3. Yağ asitleri örnek kromatogramı ve tespit edilen yağ asitleri	21
Şekil 3.1. Palamut meyvesi ve kahvelerinin sabit yağındaki yağ asitlerinin değişimi ..	29
Şekil 3.2. Palamut meyvesi ve kahvelerinin DPPH radikal temizleme aktivitesi (200 µg/mL) ile total fenol madde ve flavonoit içeriği	34



FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 2.1. Doğal ortamında <i>Quercus coccifera</i> L. bitkisi ve meyveleri	14
Fotoğraf 2.2. <i>Quercus coccifera</i> L. bitkilerinden toplanan palamut meyveleri	14
Fotoğraf 2.3. Plamut meyvelerinin kabukları ve iç kısımları	18
Fotoğraf 2.4. Kabuklu, kabuksuz iç plamut meyvelerinin ile palamut kahvelerinden elde edilen sabit yağlar	20



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Kabukları soyulmuş iç palamutun kimyasal yapısı ve besin değerleri (%).....	17
Çizelge 3.1. Palamut ve kahvelerinin besin değerleri.....	27
Çizelge 3.2. Palamut meyvesi ve kahvelerinin sabit yağındaki yağ asitleri ve oranları	28
Çizelge 3.3. Palamut meyvesi ve kahvelerinin makro element içerikleri.....	30
Çizelge 3.4. Palamut meyvesi ve kahvelerinin mikro element içerikleri	31
Çizelge 3.5. Palamut meyvesi ve kahvelerinin ağır metale içerikleri.....	32
Çizelge 3.6. Ekstre verimi (w/w) ve ekstrelerin AChE, BChE ve TYR enzim inhibisyonları	33

1.GİRİŞ

Tarımsal üretim alanlarında ve buralardan elde edilen ürünlerin gıda endüstrisinde işlenmesinde kullanılan kimyasalların yan etkilerinden dolayı, son zamanlarda doğal ve ekolojik ürünlere ilgi giderek artış göstermiştir. Bu eğilim, gelişmiş olan ülkelerde daha fazla olmuştur. Sağlıklı ürünlere ek olarak, insanlar gıda ve içeceklerde farklı tat ve aroma arayışı içine girmişlerdir. Buna bağlı olarak, gıda ve içecek endüstrileri, ürün portföylerini çeşitlendirmişlerdir. Günümüzde, sıklıkla tüketilen gıda ve içeceklerde aroma verici veya koruyucu özellikteki çeşitli kimyasallar ile kafein ve tein gibi bağımlılık yapan bazı bileşenler mevcut olup, bu maddeler insan sağlığı üzerine olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Sağlık üzerine olumsuz etkilerinden dolayı insanlar, bu ürünlerin tüketimini azaltmaya çalışmaktadırlar. Talep ve ihtiyaçlar doğrultusunda, içecek endüstrisi son yıllarda geleneksel ürünlere yönelmeye başlamıştır. Geleneksel içecekler doğal kaynaklardan elde edilmekte olup, insanlık tarihi boyunca kullanılagelmiştir. Bu içecekler, bitkilerin yaprak, çiçek, meyve, tohum, sap ve kök gibi farklı kısımlarından geleneksel yöntemlerle üretilmektedirler. Bu kapsamda, dünyanın farklı iklimlerinde ve kültürlerinde geçmişten günümüze kadar gelen bitkisel kahvelerin de popüleritesi ve tüketimi giderek yaygınlaşmaktadır. Bitkisel kahve, bitkinin çeşitli kısımlarının kahverengi renk alana kadar kavrulması ile elde edilen ve daha sonra öğütülüp klasik Türk kahvesi gibi pişirilen sıcak içecek olarak tanımlanmaktadır (Sekeroglu, 2011).

Gerek Türkiye’de gerekse dünyanın farklı bölgelerinde değişik bitki ve kısımlarından elde edilen, daha çok yerel anlamda üretilen ve tüketilen bitkisel kahveler; menengiç kahvesi (*Pistachia terebinthus* meyvelerinden), çörekotu kahvesi (*Nigella sativa* tohumlarından), harnup kahvesi (*Ceratonia siliqua* baklalarından), hurma çekirdeği kahvesi (*Phoenix dactylifera* tohumlarından), palamut kahvesi (*Quercus coccifera* meyvelerinden), kenger kahvesi (*Gundelia tournefortii* meyvelerinden) ve akdiken kahvesi (*Cichorium intybus* köklerinden) şeklindedir. Bu kahvelere ilaveten, farklı kültürlerde yöresel içecek olarak burada bahsi geçenlerden farklı bitkilerden elde edilen bitkisel kahvelerin de olabileceği düşünülmektedir. Bitkisel kahveler, daha çok yabani bitkilerden, tamamen geleneksel yöntemlerle üretilmekte, herhangi bir kimyasal veya koruyucu madde içermemektedirler. Bitkisel kahveler sağlık üzerine olumlu etkileri ve farklı damak tatları ile ülkemizde ve tüm dünyada giderek tüketimi artan doğal sıcak

içeceklerdir. Akdiken kahvesi dışında kalan bitkisel kahvelerin tamamı, uzun yıllardır, ülkemizde yerel olarak üretilmekte ve yöresel olarak tkutilmektedir. Bu kahvelerden; menengiç kahvesi, rekotu kahvesi, hurma çekirdeği kahvesi ve harnup kahvesinin ülkemizde son yıllarda endüstriyel anlamda üretimi ve pazarlanmasına başlanmıştır. Yeni ve fonksiyonel gıda olarak tanımlanan bitkisel kahvelerin etnobotanik bilgilere dayanılarak sağlık üzerine etkileri, fitokimyasal yapıları, ağır metal ve mineral madde içerikleri, antioksidan kapasite, biyolojik aktivite ve anti kanser özellikleri üzerine çalışmalar araştırma ekibimiz tarafından başlatılmış ve devam ettirilmektedir. Bitkisel kahvelerin yakın gelecekte fonksiyonel sıcak içecek sektöründeki öneminin daha da artacağı düşünülmektedir (**şekeroğlu, 2018**).

Kayingiller (Fagaceae) familyasından olan meşe türleri; çok yıllık, her dem yeşil, ağaç veya çalı formundaki bitki türleridir. Floramızda doğal olarak bulunan meşe türleri, TÜBİVES verilerine göre ülkemizin farklı yörelerinde 23 farklı takson ile temsil edilmektedir. Kermes Meşesi; zellikle Akdeniz flora bölgesinde vadiler aracılığı ile hem yatay hem de dikey yönde oldukça geniş bir alanda yayılış gösteren her dem yeşil meşe trlerimizdendir. Kermes meşesi, ağaç formunu belirli alanlarda korumakla birlikte, özellikle Doğu Akdeniz bölgesinde çalı formunda sıkça rastlanılan bir meşe türü olarak dikkati çekmektedir (**Yaşar ve ark., 2017; TÜBİVES, 2018**)

Meşe türleri gerek dünyada gerekse ülkemizde oldukça farklı amaçlar için kullanılmış, bitkinin yeşil aksamı ile meyveleri yabani gıda ve geleneksel ilaç kaynağı olarak tarih boyunca öneminin hep korumuştur. Batı Anadolu'da hayvan yemi olarak kullanılan palamut meyvelerinin, yontma taş döneminden beri (M.. 50000) insan ve hayvan gıdası olarak kullanıldığı bildirilmektedir. Bitkinin sonbahar döneminde olgunlaşan meyveleri toplanarak kış boyunca hayvanlara yem olarak sunulmakta, kabukları soyulduktan sonra kalan i kısım ise insan gıdası olarak kullanılmaktadır. Ülkemizin farklı yörelerinde palıt, palut veya pelit olarak tanınan palamut meşesinin meyveleri buruk lezzetli olup, meyveler % 10 civarında gallik tanen taşımaktadır. Geleneksel tüketimde, taze veya kavrulmuş meşe palamudundan hazırlanan dekoksilyonun (% 5-10) dâhilen kabız olarak kullanıldığı, kabuğu soyulduktan sonra kavrulup toz haline getirilen palamuttan Palamut Kahvesi (Caf de glands) elde edilmektedir (**Bainbridge, 1986; Baytop, 1999**).

Bitkilerin temel yapı ve besin depo maddeleri olarak bilinen, karbonhidrat, yağ, protein, selüloz, lignin ve pektin gibi kimyasallar primer metabolitler; bitkinin terapik aktivitesini sağlayan ve bitkilerin hayati faaliyetleri için mutlak gerekli olmadığı düşünülen, alkaloidler, uçucu yağlar, glikozitler, heterozitler, steroidler, flavonoidler, tanenler, fenoller, renk maddeleri ve reçineler gibi maddeler ise sekonder (biyoaktif) maddeler olarak tanımlanmaktadır. Primer maddeler bitkilerde yüksek oranlarda bulunabilirken sekonder maddeler bazen çok düşük düzeydedir (**Baydar, 2013**).

Sekonder maddelerden olan fenolik bileşikler; meyve ve sebzelerde genellikle çok az miktarda bulunan, besinlere lezzet katan, ağızda buruk bir tat bırakan, besinlerin rengine etki eden bitkisel kaynaklı madde grubu olup, aromatik halkasında bir veya daha fazla hidroksil grubu içeren bileşiklerdir. Basit fenolik maddeler ve polifenoller şeklinde iki gruba ayrılmakla birlikte, meyve ve sebzelerde yaygın olarak bulunan fenolik maddeler, hidroksibenzoik asitler, hidroksisinamik asitler ve flavonoidler olmak üzere üç kısımda ele alınmaktadır. Fenolik bileşikler içerisinde yer alan flavonoidler ise kateşinler, antosiyanidinler, flavonoller, flavanonlar ve proantosiyanidinler (löykoantosiyanidinler) olmak üzere kendi içerisinde beş gruba ayrılmaktadır. Bitkilerin canlı dokularında, genellikle yaprak, çiçek, meyve gibi kısımlarda glikozitler; odunsu dokularda aglikonlar, çekirdeklerinde ise her iki formda bulunurlar. Meyvelerin fenolik maddeler açısından sebzelere göre daha zengin olduğu bilinmektedir (**Yıldız ve Baysal, 2003**).

Gıda ürünlerinde, özellikle de yağlı gıdalarda oksidasyonu geciktirmek ve engellemek amacıyla depolama ve paketleme sırasında yaygın olarak kullanılan BHA, BHT, PG ve TBHQ gibi yapay antioksidanların kullanımının giderek azaldığı ve hatta bazı ülkelerde yasaklandığı görülmektedir. Bu durumda gıda maddelerinde sentetik olmayan koruyucu madde anlamında doğal antioksidanlara ilgi ve talep giderek artmaktadır. Fenolik bileşiklerin sentetik ya da doğal formlarında önemli birer antioksidan oldukları düşünülmektedir. Sentetik yapıdaki antioksidanlara göre doğal eşdeğerlerinin daha etkili olduğu; bu kapsamda α -tokoferolün sentetik razemik'nin α -tokoferol'e göre daha etkili ve yararlı olduğu bildirilmektedir. Aradaki bu farklılığın α -tokoferol'ü taşıyan proteinin doğal α -tokoferolü tanınmasından ileri gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Kanser oluşumunu destekleme konusunda, sentetik antioksidanların önemli rol alabildiği, bu

nedenle de doğal antioksidanların sentetik eşdeğerlerinin yerini alabileceği görüşü ortaya konulmaktadır (**Kenar, 2009**).

Antioksidanlar; genel tanımda, oksidasyonu yavaşlatan veya durduran bileşikler olarak tanımlanmakta, farklı biyolojik sıvıların ve ekstraktların toplam antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde farklı metotlar kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin işleyişi genel olarak elektron ve hidrojen atomlarının transferine dayanmaktadır. Tekli oksijen transferine dayanan bu metotlar ORAC, TEAC, β -karoten, DPPH, Folin metodu, NO radikali temizleme aktivitesi olup, FRAP, CUPRAC, LDL- oksidasyonunun inhibisyonu gibi metotlar da hidrojen atomunun transferine dayanmaktadır. Doğal ekstraktların antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde minimum üç farklı örnek konsantrasyonunda analizler yapılmakta, sonuçlar standart bir antioksidan (Trolox, BHT, kateşin ve gallik asit gibi) eşdeğeri cinsinden hesaplanmaktadır (**Yıldız, 2011**).

Günümüzde gıdaların kalitesi ve ilave edilen katkı maddelerinin önemi giderek artmaktadır. Güncel araştırmalarda, reaktif oksijen türlerinin canlılar üzerindeki hasarları, mekanizmaları, etki yolları ve savunma sistemleri üzerinde yoğunlaşmalar olmuştur. Reaktif oksijen kaynaklı bu etkiler canlılarda çeşitli hastalıklara neden olmaktadır. Hücre onarım sisteminin ve savunma mekanizmalarının oksidatif yıkımla ilgili olduğu, bundan dolayı da antioksidanların önem kazanmaya başladığı belirtilmektedir. Dahası antioksidanlar insan sağlığına faydalı oldukları gibi gıda maddelerinin oksidasyonunu da geciktirerek besin değerindeki kaybı en aza indirmektedirler (**Ibadova, 2006**). Oksidasyon mekanizması canlı organizmalar için oldukça önemli bir işlem olup, oksijen hem yaşamın hem de ölümün molekülü olarak tanımlanmaktadır. Ancak, oksijenin eksik indirgenmesi, reaktif oksijen türlerinin (ROS) oluşmasına sebep olmakta, hücreye zarar veren bu reaktif oksijen türleri ise antioksidan savunma sistemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda hücre ölümlerine sebep olmaktadırlar (**Köksal, 2007**). Serbest radikaller ile bunları temizleyen antioksidatif maddeler arasındaki denge, insan sağlığı açısından büyük bir öneme sahip olup, dışarıdan alınan besinlerin, özellikle de vitamin ve flavonoid bakımından zengin içerikli gıdaların, ciddi antioksidan potansiyele sahip olduğu belirtilmektedir (**Mehmetoğlu ve ark., 2005**).

Güncel araştırmalarda, doğadan toplanan bitkilerin farklı kısımlarının değişik çözücülerde ekstraktları çıkartılarak antioksidan potansiyelleri araştırılmaktadır.

Böylelikle, ham ekstrelerden yola çıkılarak, önemli aktif bileşenlerin belirlenmesine ve miktarlarının tayinine çalışılmaktadır. Sağlıklı yaşam için güçlü antioksidan kapasiteye sahip doğal gıdaların tespiti, özellikle de kanserojen etkileri olduğu düşünülen sentetik antioksidanların kullanımının azaltılması, gıdaların oksidasyonunun önlenmesi veya yavaşlatılmasında doğal antioksidan arayışları konusundaki çalışmalar ülkemizde ve tüm dünyada artış göstermektedir. Oldukça zengin bitki çeşitliliğine sahip olan ülkemizde tarımsal üretimi yapılan bitkilerin yanında florada doğal olarak yetişen yabani bitkilerin kimyasal özellikleri ve antioksidan kapasiteleri yoğun şekilde araştırılmaktadır. Bu çalışmalarda değişik bitki türlerinin farklı kısımlarından çözücüler yardımıyla özütler elde edilmekte, bu özütlerin fitokimyasal yapıları ortaya konulmaktadır (**Şekeroğlu, 2014**).

Mevcut literatür çalışmalarında, dünyanın farklı bölgelerinde yayılış gösteren farklı meşe türlerinin farklı çözücü ve kısımları kullanılarak yapılan biyolojik aktivite ve içerik analizleri rapor edilmiştir. İçerik ve biyolojik etkinliğinin tür, çözücü ve bitki kısmına bağlı olarak varyasyon gösterdiği bildirilmiştir (**Cantos ve ark. 2003; Charef ve ark. 2008; Şekeroğlu, 2012; Popović ve ark. 2013**) Farklı bitkisel kahvelerin (menengiç, çörekotu, hurma, harnup vd.) fitokimyasal yapısı ve biyolojik aktivitesi değişik çalışmalarda tespit edilmiş ve yayınlanmıştır. Yapılan bu çalışmalarda, ham bitki materyallerine ek olarak çeşitli işlemlerden geçtikten sonra tüketime sunulan bitkisel kahvelerinin biyolojik aktivite ve fitokimyasal içeriğinde önemli değişimler olabildiği belirlenmiştir (**Durmaz ve Gökmen, 2011; Orhan ve ark. 2012; Şekeroğlu ve ark., 2012**).

Bu çalışma kapsamında, kermes meşesi meyvelerinin (*Quercus coccifera*) ve bu meyvelerden farklı yöntemlerle üretilen palamut kahvelerinin fitokimyasal içeriği, besin değeri, mineral madde konsantrasyonu ve biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, herhangi bir işlem yapılmayan “**ham**” meşe palamutları ile “**kavurma**” ve “**kaynatma-kavurma**” gibi işlemden geçen palamut kahveleri arasında aktivite ve fitokimyasal içerik bakımından farklılıklar belirlenmiştir.

1.1.Literatür Özeti

Baytop (1999), ülkemizde farklı yörelerde palıt, palut veya pelit olarak bilinen palamut meşesinin meyveleri açık kahve renkli ve buruk lezzetlidir. Meyveler % 10 civarında gallik tanen taşır. Bu nedenle taze veya kavrulmuş meşe palamudu (Semen *Quercus tostum*)’dan hazırlanan dekoksasyon (% 5-10) dâhilen kabız olarak kullanılmaktadır. Kabuğu soyulduktan sonra kavrulmuş olan palamudun toz edilmesi ile Palamut Kahvesi (Café de glands) elde edilmektedir. On beş gram palamut kahvesinin bir litre suda kaynatılıp süzülmesi ile elde edilen hülasa, bal veya şeker ile tatlandırıldıktan sonra, midevi olarak ve bilhassa çocuk ishallerine karşı kullanılmaktadır. Hazırlanan bu içecek günde 2-3 bardak tüketilebilmektedir. Batı Anadolu’da hayvan yemi olarak kullanılan palamut meyveleri, yontma taş döneminden beri (M.Ö. 50000) insan ve hayvan gıdası olarak kullanılmaktadır.

Yaşar ve ark. (2017), Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.) odununun fenolik ekstraktiflerini incelemişlerdir. Isparta Söbü mevkiinden topladıkları bitki materyallerine ait fenolik ekstraktifleri önce Soxhlet cihazında metanol ile ekstrakte etmişler, daha sonra yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) cihazında izole edilen fenolik ekstraktiflerin kalitatif ve kantitatif analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; kermes meşesi odununda sırasıyla kateşin (0.69 mg/g), klorojenik asit (0.29 mg/g) ve epikateşin (0.28 mg/g)’nin en yüksek değerdeki fenolik ekstraktif maddeler olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda kermes meşesi odun kısmının ticari antioksidan üretiminde hammadde olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Şöhretoğlu ve ark. (2014), Mut ve Konya arasında Sertavul- Akçeşme civarından topladıkları kermes meşesi kabuklu dallarında sekonder metabolit içeriğini çalışmışlardır. Çalışma sonucunda, analiz edilen örneklerde üç yeni sekonder metabolit (kermesoside, cocciferoside ve (-)-8-chlorocatechin) ile bilinen beş farklı fenolik bileşik [3-hydroxy-1-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-propan-1-one, 3-hydroxy-1-(4-hydroxy-3,5-dimethoxyphenyl)-propan-1-one, trans-resveratrol-3-O-β-glucopyranoside, lyoniresinol-9-O-β-xylopyranoside, lyoniresinol-9-O-β-glucopyranoside] belirlemişlerdir. Çalışmada spektroskopik yöntemler (UV, 1D- ve 2D- NMR ile HR-MS) kullanılmıştır.

Kökten ve ark. (2018), farklı palamut türlerinin (*Quercus petraea*, *Quercus libani*, *Quercus infectoria*, *Quercus cerris*, *Quercus macrolepis*, *Quercus vulcanica* ve *Quercus coccifera*) bazı besinsel özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada; Kahramanmaraş, Bingöl ve Isparta yörelerinden topladıkları palamut tohumlarını analiz etmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre farklı meşe türlerinin tohumlarındaki, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı % 4.71-18.27, nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı % 16.50-36.18, ham kül içeriği (HK) % 1.43-2.83, ham protein içeriği (HP) % 6.46-7.69, kondense tanen oranı (KT) % 0.21-1.45, sindirilebilir kuru madde (SKM) % 74.67-85.23, kuru madde tüketimi (KMT) % 3.32-7.27 ve nispi yem değeri (NYD) ise 205.14-480.47 arasında değişmiştir. Mineral madde bakımından ise meşe palamutlarından elde edilen değerler; çinko (57.67-305.42 ppm), demir (160.58-452.83 ppm), kobalt (28.58-44.33 ppm), mangan (84.33-135.25 ppm), bakır (44.67-84.25 ppm), nikel (92.17-206.00 ppm) ve kadmiyum (8.00-21.75 ppm) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; incelenen tüm meşe palamudu türlerinin koyun ve keçilerde yem olarak kullanılabilmesi, *Quercus libani* türünün tohumlarının mineral madde içeriği yönünden oldukça zengin olduğu belirlenmiştir.

Popović ve ark. (2013), *Quercus robur* L. ve *Quercus petraea* L. yaprak, dal ve palamutlarının antioksidan özelliklerini araştırmışlardır. Bu amaçla, % 80'lik etanol ekstralarının DPPH, NO ve O₂- gibi radikalleri karşı aktivitesi ve demir indirgeme aktivitesi ile toplam fenol, tanin, flavonoid ve pro-antosiyanidin içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca, permanganat indirgeme antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi için su ekstraları kullanılmıştır. Ekstrelerin çözünebilir protein, pigment ve prolin içerikleri ile lipid peroksidasyonları da belirlenmiştir. Temel bileşen analizi değerlendirmesine göre her iki meşe türleri benzer antioksidan özellik gösterdiği bildirilmiştir. Meşe yapraklarının daha kuvvetli antioksidan aktivite gösterdiği belirlenmiştir.

Şekeroglu (2012), Türkiye'de sıklıkla tüketilen menengiç kahvesi (*Pistachia terebinthus* L.), çörek otu kahvesi (*Nigella sativa* L.), keçiboynuzu kahvesi (*Ceratonia siliqua* L.), hurma kahvesi (*Phoenix dactylifera*) ve kenger kahvelerini (*Gundelia tournefortii*) mineral içeriklerini araştırmıştır. Çalışma kapsamında on altı farklı elementin (B, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb ve S) içerik analizi yapılmış olup ilgili literatürler ile karşılaştırılması yapılmıştır. Ayrıca, çalışmada incelenen işlenmiş bitki

kahveleri, herhangi bir işleme tabi tutulmamış kendi ham maddeleri ile de karşılaştırılmıştır.

Orhan ve ark. (2012), menengiç bitkisinin (*Pistachia terebinthus* L.) kahve ve meyvelerinin asetilkolinesteraz, butirilkolinesteraz ve tirozinaz enzim inhibisyon etkinliğini araştırmışlardır. Radikal temizleme aktivitesi, metal şelatlama, demir indirgeme aktivitesi ve fosfomolibden indirgeme aktivitesi incelenmiştir. Bu amaçla bitki örnek ve kahve örneklerinin etil asetat ve metanol ekstreleri kullanılmıştır. Kahve ve meyve örneklerinin yağ asitleri ile meyve örneklerinin uçucu yağ profilleri de belirlenmiştir. Sonuç olarak, ekstrelerin butirilkolinesteraz enzimine karşı orta kuvvette etkin olduğu ancak DPHH temizleme etkinliğinde ise kuvvetli olduğu bildirilmiştir. Kahve ve meyve örneklerinde oleik asit ana bileşen olarak tespit edilirken meyve örneklerinde ise apinene ana uçucu yağ bileşeni olduğu belirlenmiştir.

Durmaz ve Gökmen (2011), kavurma işleminin *Pistacia terebinthus* yağının oksidatif stabilitesi, antioksidan aktivitesi ve antioksidant fitokimyasalların içeriğine etkisini araştırmışlardır. *Pistacia terebinthus*'tan elde edilen yağlar 180 °C'de 0-40 dakika kavurulmuştur. Kavurma işlemi ile birlikte fenolik bileşenlerde artış olduğu ve tokoferol, lutein ve β-karotene düzeylerinde ise azalmalar meydana geldiği bildirilmiştir. *P. terebinthus* yağının antioksidan aktivitesi ile oksidatif stabilitesinde artışın meydana geldiği belirlenmiştir. Yağ asiti kompozisyonunda ise anlamlı değişimlerin meydana gelmediği bildirilmiştir.

Charef ve ark. (2008), Cezayirden toplanan meşe palamutlarının (*Quercus ilex* ve *Quercus suber*) yağ içeriklerinin % 9 olduğu bildirilmiştir. Gaz kromatografi sonuçlarına göre; palmitik asit, oleik asit ve linoleik asitin ana bileşen olduğu bildirilmiştir.

Cantos ve ark. (2003), *Quercus ilex*, *Quercus rotundifolia* ve *Quercus suber* palamutlarının fenolik bileşikleri ile yağ asit profili belirlenmiştir. Oleik asit tüm türlerde % 63'ün üzerinde belirlenirken palmitik asit ve linoleik asit içerikleri ise % 12 -20 arasında değişim göstermiştir. Alfa-tokoferol ve gama tokoferol içerikleri türler arasında farklılık göstermiştir. Ayrıca tüm türlerde toplam 42 farklı fenolik bileşik elde edilmiştir.

Şekeroğlu ve ark. (2017) iki farklı yöntemle hazırlanan palamut kahvesinin ile ham iç palamutlarda mineral madde içeriğini araştırdıkları çalışmada, kahvelerin mineral madde içeriklerini ICP-AES ile belirlemişlerdir. Çalışmada ele alınan örneklerde makro (P, Ca, K, Mg ve S) ve mikro (Fe, Cu, Mn ve Zn) elementler ile ağır metal (Cd, Co, Cr, Ni ve Pb) konsantrasyonları tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; ham iç palamut ile işlenmiş palamut kahvelerinin mineral madde içeriği bakımından farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kahve hazırlamada kullanılan yöntemlerin örneklerdeki mineral madde içeriğini etkilediği belirlenmiştir. Farklı bitkisel kahveler ile palamut kahvesi mineral madde içeriği bakımından kıyaslandığında, iç palamut ve palamut kahvelerinin diğer bitkisel kahvelere oranla daha düşük mineral madde içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Ağır metal konsantrasyonları bakımından ise palamut ve kahvelerinin Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından belirlenen limitlerin altında kaldığı görülmüştür. Çalışma sonunda, palamut kahvesinin doğal bir içecek olarak, farklı damak tadı ve sağlık üzerine muhtemel olumlu etkileri ile fonksiyonel sıcak bir içecek olarak rahatlıkla tüketilebileceği belirtilmiştir.

Şenol ve ark. (2018), ham iç palamut ve iki farklı yöntemle hazırlanmış palamut kahvelerinin nöroprotektif özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmada ham iç palamut ve palamut kahvelerinin etanol ekstralarının, nörodejenarasyona bağlı olarak, asetilkolinesteraz (AChE), bütirikolinesteraz (BChE) ve tirozinaz (TYR) enzimlerine karşı aktiviteleri belirlenmeye çalışılmıştır. Hazırlanan etanol ekstralarının kolinesteraz (ChE) ve tirozinaz (TYR) önleme aktiviteleri ELISA mikropalak yönteminde 2 mg/mL stok konsantrasyonunda yapılmıştır. Ekstrelerin toplam fenol ve flavonoit içerikleri spektroskopik yöntemlerle belirlenirken, antioksidan kapasite için DPPH yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre palamut ve palamut kahvesinin etanol ekstralarının önemli ölçüde AChE ve BChE önleme kapasitesine sahip oldukları, TYR'ye karşı ise herhangi bir aktivite göstermedikleri tespit edilmiştir. Kolinesteraz aktivitesi bakımından en etkili ekstrenin [AChE (% 65.94 ± 3.59) ve BChE (% 85.04 ± 3.83)] ham iç palamuttan elde edilen ekstre olduğu tespit edilmiştir.

Şekeroğlu ve ark. (2018), soyulmuş ham palamut ve iki farklı yöntemle hazırlanmış palamut kahvelerinin besin değerini araştırdıkları çalışmada; analiz edilen örneklerde kuru madde (91,91 – 97,05 %), ham kül (0,74 – 1,70 %), ham protein (2,52 – 3,28 %) ve

sabit yağ oranı (% 2,17 – 2,81)'nin örnekler arasında değişiklik gösterdiğini belirlemişlerdir. Analize tabi tutulan örneklerden alınan sabit yağın yağ asitleri kompozisyonu bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek orandaki yağ asitlerinin sırasıyla oleik asit (% 55,146 – 60,990), linoleik asit (% 17,054 – 23,421) ve palmitik asit (% 15,414 – 15,822) olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına farklı aromaya sahip palamut kahvelerinin düşük yağ içeriği ve yüksek besleyici değeri ile sıcak içecek sektöründe dikkate alınması gereken geleneksel, yeni ve fonksiyonel bir ürün olduğu belirtilmiştir.

Doğmuş ve Durucasu (2013), farklı keten tohumu çeşitlerinden izole edilen n-bütanol fraksiyonlarının antioksidan aktivitelerini DPPH serbest radikal, indirgeme gücü, toplam fenolik bileşik miktarı ve hidrojen peroksidi giderme gibi çeşitli metotlarla belirlemişler. Çalışmada, standart madde olarak gallik asit, referans antioksidan bileşik olarak ise bütillendirilmiş hidroksi anisol (BHA) ve bütillendirilmiş hidroksi tolüeni (BHT) kullanmışlar. BHT ve BHA'ün içerdiği toplam fenolik madde konsantrasyonunun gallik aside eşdeğeri olduğunu ($\mu\text{g/ml}$ GAE) hesaplamış, 100 $\mu\text{g/ml}$ konsantrasyonundaki ekstrelerden Sarı-85 (5.4279 $\mu\text{g/ml}$ GAE), Mcgregor'dan (0.1407 $\mu\text{g/ml}$ GAE) daha yüksek fenolik madde içeriğine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca çalışmada ele alınan keten tohumu ekstralarının ve standart antioksidan maddelerin indirgeme kapasitelerinin BHA>BHT>Mcgregor>Sarı-85 şeklinde sıralandığını tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda, keten tohumunun sentetik maddeler yerine doğal antioksidan olarak kullanılabilceği sonucuna varmışlardır.

Kar ve ark. (2007), Folin-Ciocalteau (toplam fenolik içerik), DPPH (2.2-difenil-1-pikrilhidrazil radikal süpürme etkisi) ve İndirgeme kapasitesi (Fe+3'ü Fe+2'ye indirgeme) gibi metotlar kullanılarak, Samsun ve Mısır kökenli çörekotu tohumlarının antioksidan kapasitelerinin araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, araştırmada incelenen her iki çörekotu tohumunun da sentetik antioksidanlara kıyasla daha yüksek aktivite gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

Orhan ve ark. (2012), işlenmemiş ham menengiç meyveleri ile farklı menengiç (*Pistachia terebinthus* L.) kahvesi markalarının nöroprotektif aktivitesini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, farklı kahve markaları ile işlenmemiş ham menengiç meyvelerinin toplam fenolik madde içeriklerinin 237.15 – 593.57 mg/g arasında değiştiği;

kavrularak öğütülmüş ve kahve formuna gelmiş menengiçteki toplam fenolik madde miktarının işlenmemiş ham menengiç meyvelerine oranla daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Metanol ekstralarının toplam fenolik madde bakımından genel olarak daha yüksek değerlere sahip olduğu, toplam flavonoit madde miktarının (kuersetin eşdeğeri olarak) ise 47.03 ile 260.71 mg/g arasında değiştiği tespit edilmiştir. İşlenmemiş ham menengiç meyvelerinde toplam flavonoit madde miktarının en düşük değerde olduğu ortaya çıkmıştır. Farklı çözücülere göre, toplam flavonoit bakımından genel olarak etanol ekstralarında daha yüksek değerlere ulaşıldığı, Fe indirgeme kapasitesi açısından ise en yüksek absorbans değerinin (3.267) menengiç kahvesi etanol ekstresinin 2000 µg/mL dozundan elde edildiği belirtilmiştir.

Tümen ve ark. (2012), *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* ve var. *pyramidalis* bitkisinin iki farklı varyetesinden aldıkları değişik bitki kısımlarından (kozalak ve yaprak) elde ettikleri dört farklı ekstresinin (diklorometan, aseton, etil asetat ve metanol) *in vitro* nörobiyolojik etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, hazırlanan farklı ekstraların toplam fenolik madde ve flavonoit miktarları tespit edilmiş, ekstraların antioksidan aktivite için Fe indirgeme kapasiteleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, toplam fenolik madde miktarı bakımından en yüksek değerin (106.49 mg/g) kozalak metanol ekstresinde elde edildiği, toplam flavonoit madde miktarı açısından en yüksek değerin (79.95 mg/g) yaprak aseton ekstresinden tespit edildiği belirtilmiştir. Fe indirgeme kapasitesi açısından en yüksek absorbans değeri (2.228) ise kozalak etanol ekstralarından elde edilmiştir.

Orhan ve ark. (2009), farklı bitki türlerinin (*Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus*, *Echinacea purpurea* ve *E. pallida*) acetylcholinesterase (AChE) enzimi inhibisyonu ve antioksidan kapasitelerini araştırmışlardır. Araştırmada, farklı bitki kısımlarının diklorometan, etil asetat, etanol ve sulu ekstraları incelenmiş, *Cyclotrichium niveum* ve *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus* bitki ekstralarında toplam fenolik madde ile bu ekstraların farklı dozlarının DPPH kapasiteleri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, incelenen bitki türlerinin farklı kısımlarından elde edilen ekstraların kimyasal içerikleri ve antioksidan kapasiteleri arasında farklılık tespit edilmiştir. *C. niveum* bitkisinde toplam fenolik madde içeriğinin 1.61–9.21 mg/g arasında değiştiği, en yüksek değerin etanol ekstralarından elde edildiği bildirilmiştir. En yüksek DPPH aktivitesi (% 42.93) bitkinin etanol

ekstrelerinde 2 mg/ml dozunda, en yüksek Fe indirgeme kapasitesi (0.552) ise bitkinin etanol ekstresinin 1.0 mg/ml dozunda tespit edilmiştir. *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus* bitkisinde toplam fenolik madde miktarı tespit edilememiş olup, bitkinin etil asetat ekstrelerinin 2 mg/ml dozunda en yüksek DPPH değerine (% 87.80) ulaşılmıştır. En yüksek Fe indirgeme kapasitesi değeri (2.058) bitkinin etanol ekstresinin 1.0 mg/ml dozunda belirlenmiştir. İki farklı ekinazyia türünün farklı bitki kısımlarından elde edilen ekstrelerde, toplam fenolik madde içerikleri 3.0–5.2 mg/ g arasında değişmiş, *E. pallida* bitkisinin kök etanol ekstrelerinde en yüksek değerler ortaya çıkmıştır. Ekstrelerdeki toplam flavonoit miktarları 0.01–4.50 mg/ g arasında değişmiş, *E. purpurea* toprak üstü kısımlarının kloroform ekstresinde en yüksek değer bulunmuştur. *E. purpurea* türünün toprak üstü metanol ekstresinde 2.0 mg/ml dozunda en yüksek DPPH değeri (% 61.37) tespit edilmiştir. Fe indirgeme kapasitesi bakımından en yüksek değer (% 81.31) *E. purpurea* türünün toprak üstü kloroform ekstresinde 2.0 mg/ml dozunda belirlenmiştir.

Şekeroğlu ve ark. (2012), farklı bitkisel kahveler ile bu kahvelerin ham materyallerinden (tohum ve meyve) hazırlanan ekstrelerin *in vitro* koşullarda nöroprotektif etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, bitkisel kahve ve bu kahvelerin yapımında kullanılan bitki materyallerinin etanol ekstreleri hazırlanmış, ACHE, BCHE ve tyrosinase enzimlerine karşı sinir hücrelerinin yıpranmasının azaltılması ile bağlantılı olarak etkileri ele alınmıştır. Çalışmada ayrıca ekstrelerin toplam fenolik madde, flavonoit içerikleri ile DPPH ve FRAP aktiviteleri de araştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, ekstrelerdeki toplam fenolik madde içeriklerinin 12.90 – 90.23 mg/g arasında, toplam flavonoit içeriğinin ise 1.48 – 15.37 mg/g arasında değiştiği, en yüksek değerlerin hazır çözünebilir yeşil harman kahvede ortaya çıktığı belirlenmiştir. Araştırmada ele alınan ekstrelerin DPPH aktivitelerinin oldukça geniş bir aralıkta (% 11.75 – 94.97) değişim gösterdiği, en yüksek değerlerin keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) kahvesi ekstresinin 3000 µg/mL dozundan elde edildiği, Fe indirgeme kapasitesi açısından ise en yüksek değerlerin (% 2.120) hazır çözünebilir yeşil harman kahve ekstresinin 3000 µg/mL dozundan elde edildiği bildirilmiştir.

Meraler (2010), Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) bitkisinin yaprak, çiçek, meyve, meyve sapı, tohum ve resin kısımlarının mineral madde kompozisyonunu araştırmıştır. Çalışmada, mahlep bitkisinin farklı kısımlarında Al, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg,

Mn, Mo, N, Na, Ni, P, Pb, S ve Zn minerallerinin morfogenetik varyasyonu incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre; incelenen minerallerin bitkinin belli bir kısmında yoğunlaşmadığı ve bitkinin farklı kısımlarına göre büyük değişim gösterdiği ortaya konulmuştur.

Karaoğlan (2014), *Hypericum capitatum* CHOISY var. *capitatum* CHOISY bitkisinin farklı kısımlarında toplam 16 farklı elementin (Ca, K, Na, P, S, B, Fe, Mg, Mn, Mo, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni ve Pb) içeriğine bakmış, mineral madde oranlarının bitki farklı kısımlarına değiştini gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bitkinin toprak üstü kısımlarının Ca, S, B, Fe, Mg, Mn ve Zn; çiçeklerinin K, Na, P, Mo, Cu ve Ni; gövdesinin ise Cd, Cr ve Pb bakımından diğer bitki kısımlarına göre daha zengin olduğu belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Kilis ve yöresinde özellikle makilik alanlarda doğal olarak yetişen Kermes Meşesi *Quercus coccifera* L. bitkilerinden 2017 yılı Kasım ayında toplanan olgun palamut meyveleri bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Yörede yetişen *Quercus coccifera* L. bitkilerinden alınan dal, yaprak ve meyve örneklerinin teşhisleri Davis (1972)'ye göre Gaziantep Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü laboratuvarlarında Araş. Gör. Fatih YAYLA tarafından yapılmış olup, herbaryum örnekleri KHB 9-1-3 nosu ile ilgili bölümde koruma altına alınmıştır.



Fotoğraf 2.1. Doğal ortamında *Quercus coccifera* L. bitkisi ve meyveleri



Fotoğraf 2.2. *Quercus coccifera* L. bitkilerinden toplanan palamut meyveleri

2.1.1. Bitkisel Özellikleri

Bu tez çalışması kapsamında ele alınan Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.) türüne ait sistematik ve bazı temel bilgiler aşağıdaki gibidir:

Quercus coccifera L.

Ömür	: Çok yıllık
Yapı	: Çalı veya küçük ağaç
Hayat Formu	:
Çiçeklenme	: 9-9
Habitat	: Fırıgana ve maki, <i>Pinus brutia</i> ormanı
Yükseklik	: 0-1500
Endemik	: Endemik değil
Element	: Akdeniz
Türkiye dağılımı	: KB. Türkiye, B. ve G. Anadolu
Genel Dağılımı	: Akdeniz bölgesi

Kingdom: Plantae

Subkingdom: Tracheobionta

Division: Magnoliophyta

Class: Magnoliopsida

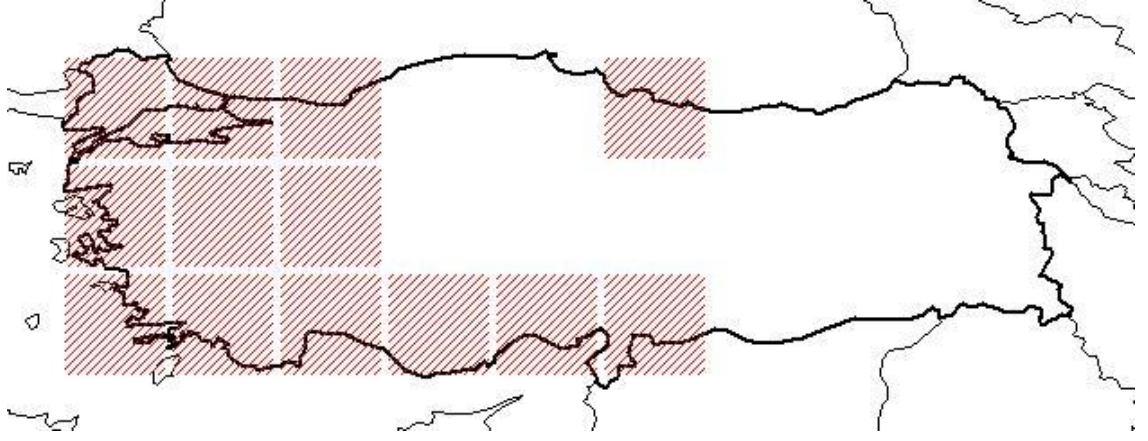
Subclass: Hamamelidae

Order: Fagales

Family: Fagaceae

Genus / Species: *Quercus coccifera* L.

Quercus cinsi ülkemizde 23 farklı takson ile temsil edilmekte olup, bu çalışmaya konu olan *Quercus coccifera* L. türü, Kermes Meşesi veya Kızıl Meşe olarak adlandırılmaktadır. Çok yıllık küçük çalı veya ağaççık formunda olan bitki deniz seviyesinden 1500 m rakıma kadar yetişmekte olup, Türkiye'deki yayılış alanı Kuzey Batı, Batı ve Güney Anadolu'dur. Bitki genel olarak Akdeniz Bölgesinde yayılış göstermektedir. Bitkinin yayılış durumu aşağıdaki şekilde daha net olarak görülebilmektedir (TUBİVES, 2018).



Şekil 2.1. *Quercus coccifera* L.'nin ülkemizdeki coğrafi yayılımı (TÜBİVES, 2018)

Akdeniz elementi olan bitkilerin çiçeklenme zamanı sonbaharda Eylül-Ekim aylarıdır. Fırıgana ve maki, *Pinus brutia* ormanı içerisinde yetişen bitkiler kış başlangıcında meyvelerini oluşturmaktadırlar (TÜBİVES, 2018).

2.1.2. Bitkinin Yetiştığı Ortamın Toprak Özellikleri

Kilis ve yöresinde palıt veya palamut olarak adlandırılan *Quercus coccifera* L. bitkileri makilik alanlarda kırmızı-kahverengi topraklarda yoğun doğal olarak yetişmektedirler. Bitkilerin doğal olarak yetiştiği ve analiz materyalinin toplandığı alanlardan alınan toprak örnekleri Kilis 7 Aralık Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Toprak Analiz Laboratuvarında analiz edilmiştir. Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlara göre; meşe palamutlarının yetiştiği toprakların; killi-tınlı (su ile doymuşluk oranı: % 55), alkali (pH: 7.83), çok kireçli (CaCO_3 : % 22,25), tuzsuz (% 0.031), fosfor oranı düşük (P_2O_5 : 4,01 kg/da) ve organik maddesi az (% 1,68) ancak potasyum (K_2O : 127.5 kg/da) bakımından zengin olduğu tespit edilmiştir.

2.1.3. Palamut Meyvelerinin Genel Kimyasal Özellikleri

Yetiştığı yörelerde gerek kabuklu gerekse kabuksuz olarak hayvan yemi şeklinde de kullanılan palamut meyvelerinin besin değerinin belirlenmesi üzerine yapılmış olan bir çalışmada (Sarıççek ve Kılıç, 2002) elde edilen sonuçlar aşağıda tablo halinde verilmiştir (Çizelge 2.1.). Çizelgede verilen değerler kabukları soyulmuş ham iç palamutlara ait değerler olup, kimyasal içerik (%), enerji değerleri ise kuru madde üzerinden (kcal /kg KM) olarak verilmiştir.

Çizelge 2.1. Kabukları soyulmuş iç palamutun kimyasal yapısı ve besin değerleri (%)

İncelenen Özellik	Miktar (%)
Kuru madde	85.3
Ham protein	6.0
Ham yağ	4.0
Ham sellüloz	4.4
Azotsuz öz maddeler	68.8
Ham kül	2.1
Sindirilebilir ham protein	4.8
Nişasta değeri	76.4
Organik madde	85.2
Proantosiyanidin (547 nm)	1.084
Gallotanen (550 nm)	2.730
Toplam fenolik maddeler (760 nm)	15.019
Enerji Değerleri	Değer (kcal/kg KM)
Bürüt enerji	4542.57
Sindirilebilir enerji	2029.37
Metabolik enerji	1731.75
Net enerji laktasyon	960.49
Net enerji besi	525.03
Net enerji yaşama payı	1148.75

2.1.4. Palamut Meyvesinin Geleneksel Kullanımı ve Farmakolojik Özellikleri

Ülkemizin farklı yörelerinde palıt, palut veya pelit olarak tanınan palamut meşesinin meyveleri buruk lezzetli olup, meyveler % 10 civarında gallik tanen taşımaktadır. Geleneksel tüketimde, taze veya kavrulmuş meşe palamudundan hazırlanan dekoksasyon (% 5-10) halk hekimliğinde dâhilen ishale karşı kullanılmakta olup, kabuğu soyulduktan sonra kavrulup toz haline getirilen palamuttan ise Palamut Kahvesi (Café de glands) elde edilmektedir (**Baytop, 1999**).

2.2. Yöntem

2.2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması

Çalışmanın materyalini *Quercus coccifera* L. bitkisinin meyveleri oluşturmaktadır. Ekstrelerin hazırlanmasında kullanılan materyal ve hazırlanışı şu şekildedir:

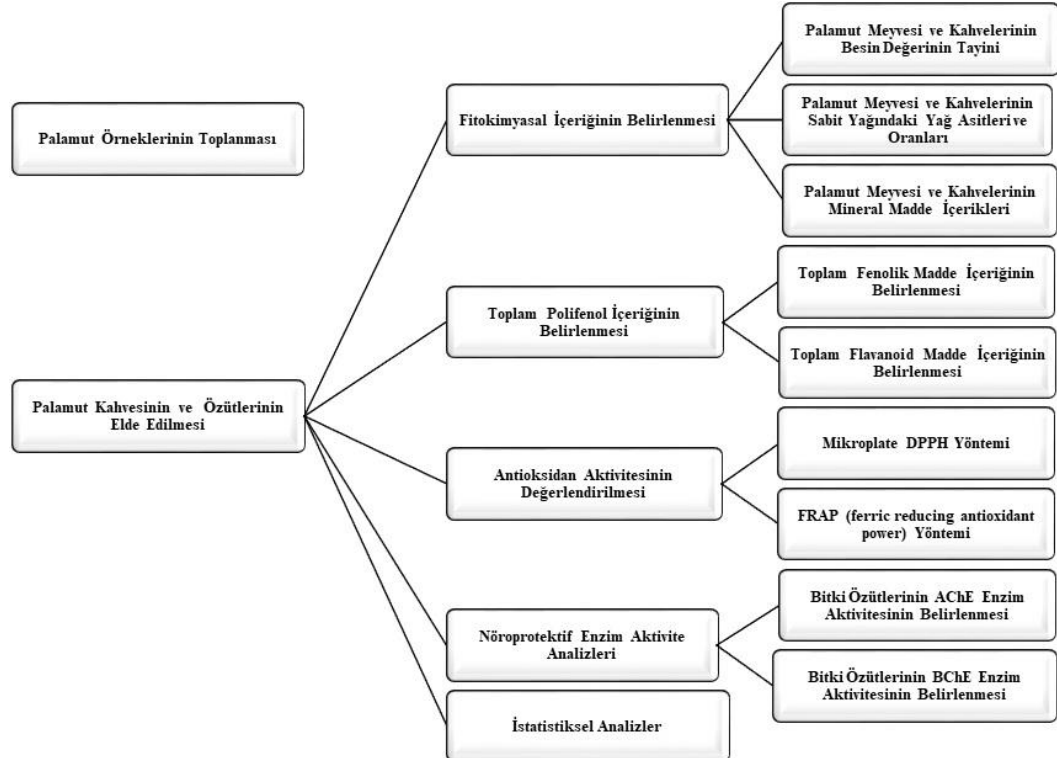
1. Ham meyve (kabukları soyulmuş ve herhangi bir işleme tabi tutulmamış iç)
2. Kavrulmuş kabuksuz iç meyve

3. Önce kaynatılıp daha sonra kavrulmuş kabuksuz iç meyve şeklindedir. Çalışmada yapılan işlemler ve örnek hazırlama aşağıda fotoğraflarla gösterilmiş olup, analizler için izlenen yol ve uygulanan analizler Şekil 1’de verilmiştir.



Fotoğraf 2.3. Palamut meyvelerinin kabukları ve iç kısımları

Şekil 2.2. Tez çalışması iş akış şeması



2.2.2. Palamut Kahvelerinin Hazırlanması

Kabukları soyulmuş olan palamut meyvesinin iç kısımları iki farklı yöntemle kahve olarak hazırlanmıştır.

Haşlama – Kavurma: Birinci yöntemde iç palamut meyveleri suya konularak kaynatılmış ve bir saatlik kaynatma işleminden sonra suyu dökülmüş, su tazelenerek yeniden kaynatma işlemine tabi tutulmuştur. Bu işlem üç defa tekrarlandıktan sonra palamut meyveleri orta derecede ateşte kahverengi renk alana kadar kavrulmuştur. Daha sonra öğütücüde öğütülen palamut kahvesi analizler için plastik kutular içerisinde oda sıcaklığında muhafaza altına alınmıştır.

Kavurma: İkinci yöntem olan kavurma işleminde kabukları soyulan palamutların iç kısımları bıçak yardımı ile iri olarak kıyılmış ve kıyılan palamut parçaları orta derecede ateşte kahverengi renk alana kadar kavrulmuştur. Daha sonra öğütücüde öğütülen palamut kahvesi analizler için plastik kutular içerisinde oda sıcaklığında muhafaza altına alınmıştır.

2.2.3. Palamut ve Kahvelerinde Fitokimyasal Analizler

2.2.3.1. Meyvedeki Külâh ve İç Oranları: Palamut meyveleri iki kısımdan oluşmakta olup, meyvenin dala tutunmasını sağlayan ve üzerinde meyve sapı olan kısım külâh olarak adlandırılmaktadır. Ağaç veya çalılar üzerinden külâhlı olarak toplanan olgun meyveler daha sonra bu kısımlardan ayrılarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada da külâhlı olarak toplanan meyvelerden üç kere 100 g tartılmış ve külâhları ayrıldıktan sonra kalan iç kısımlar tartılarak toplam ağırlığına oranlanmış ve külâh / iç palamut oranları tespit edilmiştir.

2.2.3.2. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Besin Değeri: Kabuklu ve iç palamut meyveleri ile iki farklı yöntemde hazırlanmış olan palamut kahvelerinin besin değeri olarak aşağıdaki özellikler incelenmiştir:

Nem Oranı (%):Meyve ve kahve örnekleri kurutma dolabında 105 °C’de altı saat kurutulmuş ve elde edilen kuru değerin ilk değere oranlanması sonucu % nem oranları tespit edilmiştir.

Kuru Madde Oranı (%): Meyve ve kahve örnekleri kurutma dolabında 105 °C’de altı saat kurutulmuş ve elde edilen kuru değerin ilk değerle oranlanması sonucu % kuru madde oranları tespit edilmiştir.

Kül Oranı (%): Meyve ve kahve örneklerinden 1 g alınarak porselen fincanlar içerisinde 550 °C’de kül fırınında 24 saat süreyle yakılmış ve kalan miktar tartılarak % kül oranı tespit edilmiştir.

Ham Protein Oranı (%): Palamut ve kahve örneklerinde Kjeldahl yöntemine göre önce % azot oranı belirlenmiş olup, daha sonra bu değerler, 6.25 faktörü ile çarpılarak % ham protein oranı hesaplanmıştır.

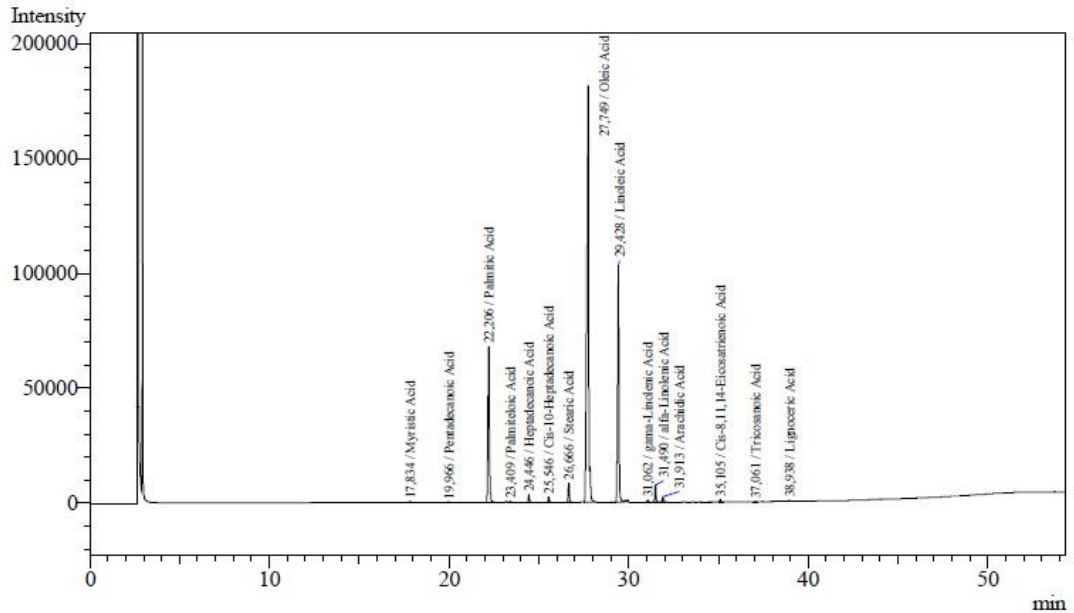
Sabit Yağ Oranı (%): Palamut ve kahve örneklerinden 10 g örnek mikro değirmende öğütülerek kartuşlara aktarılmış, kartuş aletinin ekstraksiyon beheri içindeki askılıklara yerleştirilip ve ekstraksiyon beheri içine 150 ml çözücü (kaynama noktası 40-60 °C olan hekzan) ilave edilerek örnekler Soxhlet cihazında 4 saat ekstre edilmiştir. Belirtilen süre sona erince, asılı durumda olan kartuşlar alınarak ekstraksiyon beherleri 103 °C’de bir saat kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra, 0.001 gr hassasiyetle tartılıp, iki tartım arasındaki fark % 0,1’den az oluncaya kadar kurutma - soğutma ve tartım işlemine devam edilmiştir. Tartım sonucu örnekteki sabit yağ miktarı ağırlık yüzdesi olarak hesaplanmıştır.



Fotoğraf 2.4. Kabuklu, kabuksuz iç plamut meyvelerinin ile palamut kahvelerinden elde edilen sabit yağlar

2.2.3.3. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Sabit Yağındaki Yağ Asitleri ve Oranları:

Esterleştirme için deney tüplerine 0,5 gr yağ örneği alınıp üzerine 10 ml *n*-heptan ilave edilmiş, daha sonra üzerine 0,5 ml metanollü KOH çözeltisi ilave edilmiştir. Tüpün kapağı kapatılarak 30 saniye kuvvetlice çalkalanmış, bir saat bekletildikten sonra üstteki berrak kısım alınmıştır. Daha sonra elde edilen çözelti 2 ml'lik viallere konularak enjeksiyona hazır hale getirilmiştir. GC-FID yağ asitleri metil ester analizleri bir Supelco SP 2380 erimiş silika kapiler kolonla (100 m, 0,25 mm id, 0,2 mikron film kalınlığı) donatılmış bir Shimadzu Gaz Kromatografisi (GC-2010 serisi) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Helyum 3 ml / dk akış hızında, taşıyıcı gaz olarak kullanılmıştır. Enjeksiyon ve dedektör sıcaklığı 140 °C ve 240 °C fırın sıcaklığı 140 °C 'de 5 dakika sonra 4 °C / dk - 240 °C' ye yükseltilmiş ve 15 dk için 240 °C 'de izotermal yapılmıştır.



Peak#	Ret.Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	ID#	Cmpd Name
1	17,834	1784	420	0,077	%		8	Myristic Acid
2	19,966	1403	377	0,061	%		10	Pentadecanoic Acid
3	22,206	366271	67790	15,814	%	S	12	Palmitic Acid
4	23,409	2761	573	0,119	%		13	Palmitoleic Acid
5	24,446	13963	3539	0,603	%		14	Heptadecanoic Acid
6	25,546	9494	2366	0,410	%	V	15	Cis-10-Heptadecanoic A
7	26,666	39911	8380	1,723	%	V	16	Stearic Acid
8	27,749	1295857	181369	55,950	%		18	Oleic Acid
9	29,428	523290	102984	22,593	%		20	Linoleic Acid
10	31,062	5430	938	0,234	%	V	21	gamma-Linolenic Acid
11	31,490	34887	7365	1,506	%	V	22	alfa-Linolenic Acid
12	31,913	11762	2468	0,508	%	V	23	Arachidic Acid
13	35,105	5905	1195	0,255	%		27	Cis-8,11,14-Eicosatrien
14	37,061	1166	232	0,050	%	V	32	Tricosanoic Acid
15	38,938	2231	486	0,096	%		35	Lignoceric Acid
Total		2316115	380482					

Şekil 2.3. Yağ asitleri örnek kromatogramı ve tespit edilen yağ asitleri

Seyreltilmiş numuneler [n-heptan 1/100(v/v)] enjeksiyon hacmi 1.0 mL split modu (1/100) otomatik olarak enjekte edilmiş olup, bileşenlerinin tanımlanması, mevcut analitik standartlar (Larodan Güzel Kimyasallar, yağ asitleri metil esterleri 37 bileşenlerinin karışımı) ile GC-tutma endeksleri karşılaştırmasına dayandırılmıştır. Tepe alan bireysel yağ asidi yüzdesi elde etmek için kullanılmıştır. Bileşenlerin belirlenmesi aynı kolon ve sıcaklık programı kullanılarak elde edilen saf maddelerin kromatogramları kullanılan standartların kütle spektrumları karşılaştırılarak yapılmıştır.

2.2.3.4. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Mineral Madde İçerikleri

Makro ve Mikro Element İçeriğinin Belirlenmesi: Yabancı maddelerden temizlenen ve saf su ile yıkanan bitki örnekleri iyi havalandırılan, temiz ve rutubetsiz bir ortamda 48 saat gölgede kurutulmuştur. Daha sonra etüvde 70 °C'de 48 saat süreyle kurutulan bitki örnekleri blender ile öğütülmüştür. Öğütülen bitki materyaller kimyasal analizler yapılincaya kadar ağzı kapalı plastik torbalarda oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Kimyasal analizler için hazırlanan örneklerden 0,2 g alınarak üzerine 2 ml saf su, 2 ml H₂O₂ (% 30'luk) (Merck, Darmstadt, Germany) ve 4 ml HNO₃ (% 65'lik) (Merck, Darmstadt, Germany) eklenmiş ve mikro dalgada (HP- 500 CEM MARS 5 crop. Mathews NC, USA)'da 200 °C'de 5 dakika yakılmıştır. Yakma işleminden sonra örnekler oda sıcaklığına kadar soğutulup daha sonra üzerine 25 ml'ye tamamlanacak kadar saf su ilave edilip filtre kâğıdı ile süzölmüştür. Elde edilen ekstraktlar ICP-AES analizlerine kadar ağzı kapalı polietilen kutularda 4 °C'de saklanmıştır. ICP-AES analizleri her bir bitki örneği için üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçların doğruluğu NIST (Uluslararası Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü)'nden sağlanan standart referans örneklerle (Mısır kepeği; Standard Reference Material, 8433 ve Şeftali yaprağı; Standard Reference Material, 1547) kontrol edilmiştir.

2.2.4. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinde Biyolojik Aktivite Analizleri

2.2.4.1. Etanol Ekstrelerinin Elde Edilmesi

Palamut meyvelerinden ve palamut kahvelerinden etanol ekstresinin hazırlanmasında **Gülçin (2005)** tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Ham iç palamut meyvelerinden ve farklı yöntemlerle (haşlama-kavurma ve sadece kavurma) hazırlanan palamut kahvelerinden etanol ekstresi hazırlamak için, blenderde öğütölüp toz haline getirilen örneklerden 20 g numune alınıp 1 litrelik ağzı kapalı erlenmeyerde numunenin yirmi

katı etanol ile (400 ml) manyetik karıştırıcıda karıştırılmış ve elde edilen etanol ekstresi süzgeç kâğıdından süzölmüştür. Süzölen ekstreler daha sonra birleştirilerek evaporatörde 40°C’de etanol uzaklaştırılmıştır.

2.2.4.2. Toplam Fenolik Madde Analizi

Palamut ve kahve örneklerinde toplam fenol miktarını tayin etmek için Singleton ve Rossi’nin (Singleton ve Rossi, 1965) modifiye edilmiş Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılmıştır. Örneklerden hazırlanan ekstreleri uygun miktarda tartıldıktan sonra, konsantrasyon 2 mg/mL olacak şekilde etanolde (% 75) çözülmüştür. Sonrasında her bir örnekten 10 µL alınarak, üzerine sırasıyla, 30 µL Folin-Ciocalteu reaktifi (Sigma, suda seyreltilmiş $\times 2$) ve 150 µL % 3,5’lik sodyum karbonat (Na_2CO_3) çözeltisi ilave edilmiştir. Kalibrasyon eğrisi için 0,0312 mg/mL, 0,0625 mg/mL, 0,125 mg/mL, 0,25 mg/mL, 0,5 mg/mL konsantrasyonlarda Gallik Asit dilüsyonları hazırlanmış ve örnekler yerine gallik asit dilüsyonları konularak diğer çözeltiler aynen ilave edilmiştir. Mikroplak 40°C’de 30 dk inkübasyona bırakılmış, bu süre sonunda absorbanslar 765 nm dalga boyunda ELISA mikroplak okuyucuda (Versamax tunable microplate reader, ABD) okunmuştur. Her bir örnek üç tekrarlamalı olarak çalışılmıştır. Örneğin ortalama absorbansından, gallik asit kalibrasyon çözeltileri yardımıyla hazırlanan kalibrasyon eğrisine göre, toplam fenol konsantrasyonu gallik asit eşdeğeri olarak hesaplanmış ve ekstrenin toplam fenol miktarı mg/g ekstre \pm standart sapma olarak elde edilmiştir.

2.2.4.3. Toplam Flavonoit Analizi

Örneklerdeki toplam flavonoit miktarını tayin etmek için, Woisky ve Salatino’nun (Woisky ve Salatino, 1998) geliştirdiği alüminyum klorür (AlCl_3) kolorimetrik yöntemi kullanılmıştır. Bitki ve kahve ekstreleri tartıldıktan sonra, konsantrasyonu 2 mg/mL olacak şekilde etanolde (% 75) çözülmüştür. Daha sonra her bir örnekten 96 kuyucuklu mikroplak kuyucuğuna 25 µL konulmuş, bunun üzerine sırasıyla 75 µL etanol (% 75), 5 µL % 10’luk AlCl_3 , 5 µL 1 M sodyum asetat çözeltisi ve 100 µL distile su ilave edilmiştir. Kalibrasyon eğrisi için 0,0312 mg/mL, 0,0625 mg/mL, 0,125 mg/mL, 0,25 mg/mL, 0,5 mg/mL konsantrasyonlarda kersetin kalibrasyon çözeltileri hazırlanmış ve örnekler yerine kersetin dilüsyonları konularak diğer çözeltiler aynen eklenmiştir. Hazırlanan bu karışımlar 30 dk oda sıcaklığında inkübasyona tabi tutulmuş, bu süre sonunda absorbanslar 415 nm dalga boyunda ELISA mikroplak okuyucuda (Versamax tunable

microplate reader, ABD) okunmuştur. Her bir örnek üç tekrarlamalı olarak çalışılmıştır. Örneğin ortalama absorbandsından, kersetin kalibrasyon çözeltileri yardımıyla hazırlanan kalibrasyon eğrisine göre, toplam flavonoit konsantrasyonu kersetin eşdeğeri olarak hesaplanmış olup, ekstrenin toplam flavonoit miktarı mg/g ekstre ± standart sapma olarak verilmiştir.

2.2.4.4. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini

Palamut ve palamut kahvesi örneklerinin DPPH radikaline karşı süpürücü aktiviteleri, koyu-viyole renkten açık-sarı renge dönüşümün UV/görünür bölgede 515 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak ölçülmesiyle tayin edilmiştir (**Barros ve ark., 2007; Hatano ve ark., 1988**). Bu çalışmada uygulanan yönteme göre, 0,138 mg/mL DPPH solüsyonu, ölçüm işleminden önce hazırlanmış olup, örnek çözeltilerinden 10 µL alınarak 96 kuyucuklu mikroyağa ilave edilmiştir. Daha sonra bunun üzerine 90'ar µL DPPH solüsyonu eklenmiştir. Örnek ve DPPH solüsyonları, karanlıkta ve oda sıcaklığında 30 dakika bekletilerek inkübe edilmiştir. Kontrol olarak etanol kullanılmış olup, elde edilen solüsyonların absorbandsları 515 nm'de ELISA mikroyak okuyucuda (Versamax tunable microplate reader, ABD) okutulmuştur. Çalışılan örnekler için deneyler üç tekrarlı olarak uygulanmış ve referans madde olarak kersetin kullanılmıştır.

% Süpürücü etki aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$\% \text{ Süpürücü etki} = [(A1-A2) / A1] \times 100$$

A1= DPPH stok solüsyonunun 515 nm dalga boyundaki absorbandsı

A2= Örnek solüsyonunun 515 nm dalga boyundaki absorbandsı

2.2.4.5. Toplam İndirgeme Kuvveti Tayini

Toplam indirgeme kuvveti tayini Oyaizu metoduna göre yapılmıştır (**Yen and Chen, 1995**). Taze olarak hazırlanan stok çözeltilerden 15, 30 ve 45 µg/ml olacak şekilde örnekler alınıp deney tüplerine aktarılmış daha sonra hacim destile suyla 1 ml'ye tamamlanmıştır. Her bir tüpe 2,5 ml 0,2 M fosfat tamponu (pH: 6,6) ve 2,5 ml %1'lik potasyum ferrisiyanür [K₃Fe(CN)₆] ilave edildikten sonra karışım 50°C'de 20 dakika inkübe edilmiştir. Bu işlemler tamamlandıktan sonra reaksiyon karışımına 2,5 ml %10'luk triklorasetik asit (TCA) ilave edilmiş ve çözeltilerin üst fazından 2,5 ml alınarak üzerine

2,5 ml distile su ve %0,1'lik 0,5 ml FeCl₃ ilave edilip daha sonra elde edilen absorbands 700 nm'de köre karşı okunmuştur. Deneylerde kör olarak distile su kullanılmış olup, kontrol için ise numune yerine yine su kullanılmıştır.

2.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi: Analizler sonucunda elde edilen veriler ortalama \pm standart sapma (SD) olarak ifade edilmiş olup, her bir analiz üç tekerrürlü olarak yinelenmiştir.



3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1.1. Meyvedeki Külâh ve İç Oranları

Palamut meyveleri iki kısımdan oluşmakta olup, palamutun dala tutunduğu kadeh şeklindeki kısım külâh olarak adlandırılmakta olup, bu çalışma kapsamında toplanan palamutlardaki meyve/külâh oranı ortalama % 18,11 külâh, % 81,89 iç meyve olarak belirlenmiştir. Bu durum palamutların türüne, şekline ve boyutlarına göre değişiklik gösterebilmektedir. Palamut meyveleri insan gıdası olarak meyve kabuğu soyulduktan sonra kullanılmakta olup, toplanan meyvelerin kabuklu ve kabuksuz iç olarak oranları alınmıştır. Ortalama olarak meyve kabuğu iç oranları ise % 79,52 iç, % 20,48 kabuk şeklinde belirlenmiştir. Palamut meyvelerinin toplandığı türe, palamutların boyutuna ve kabuk kalınlıklarına göre bu oranlar değişim gösterebilmektedir.

3.1.2. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Besin Değeri

İnsan ve hayvan gıdası olarak doğrudan veya farklı şekillerde işlenerek kullanılan palamut meyvelerinden, bu çalışma kapsamında ele alınan iki farklı yöntemle hazırlanan palamut kahveleri ile kabuklu ve iç palamutlar besin değerleri açısından değerlendirilmiştir (**Çizelge 3.1**). Çizelgede görüldüğü üzere kabuklu, iç palamut ve palamut kahvelerinin nem oranı % 4,65 ile % 6,78 arasında değişmiştir. Çalışmada incelenen örneklerdeki nem oranları üzerine işleme tekniklerinin etkili olduğu, haşlama-kavurma ve sadece kavurma ile örneklerdeki nem oranlarının azaldığı görülmüştür. Kuru madde oranı örneklerdeki nem oranı ile doğrudan bağlantılı olup, nem oranına paralel bir şekilde kuru madde oranının haşlama-kavurma ve sadece kavurma ile hazırlanan kahve örneklerde en yüksek değerlere ulaşmıştır. Palamut meyvelerinin nem içerikleri ve kuru madde oranları konusunda yapılan önceki bir çalışmada palamut meyvelerinin nem oranı % 14.7 olarak tespit edilmiştir (**Sarıççek ve Kılıç, 2002**). Meyvedeki nem oranı bitkinin türü, meyvenin boyutları, hasat zamanı ve diğer birçok faktör tarafından etkilenebilmektedir. Bu çalışmada kullanılan palamut meyveleri hasat sonrasında iyice kurutulmuş olup, nem almayan koşullarda muhafaza edilmiştir. Çizelge 3.1’de görüldüğü üzere palamut ve kahvelerinin kül oranı % 0.78 ile 1,69 arasında değişmiştir. Örneklerdeki inorganik madde oranını gösteren kül oranının sadece kavurma işlemi uygulanan kahvelerde ortaya çıkmış, en düşük değer ise haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahveden elde edilmiştir. Haşlama ile ortamdan uzaklaştırılan su ile birlikte

bazı inorganik maddelerin yıkanarak ortamdaki uzaklaşmış olabileceği düşünülmektedir. İşlenmemiş palamut meyvelerindeki kül oranının ise % 1,48 ve % 1,69 olarak sırasıyla iç palamut ile kabuklu palamut meyvelerinde ortaya çıktığı görülmüştür. Burada kabuk kısmı ile birlikte kullanılan palamut meyvelerinin inorganik maddeler açısından daha zengin olduğu tespit edilmiştir. Sarıçiçek ve Kılıç (2002) tarafından yapılan çalışmada palamut meyvelerinde kül oranı % 2.1 olarak tespit edilmiştir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuç ile bu çalışmanın bulguları benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3.1. Palamut ve kahvelerinin besin değerleri

Örnek	Nem Oranı (%)	Kuru Madde Oranı (%)	Kül Oranı (%)	Sabit Yağ Oranı (%)	Ham Protein Oranı (%)
Haşlama-Kavurma	5,13	94,87	0,78	2,71	2,68
Sadece Kavurma	4,65	95,35	1,69	2,26	3,18
İç palamut	6,78	93,22	1,48	2,68	3,26
Kabuklu palamut	6,73	93,27	1,32	3,46	2,89

* Haşlama-Kavurma (HK), Sadece Kavurma (SK), İç palamut (İP), Kabuklu palamut (KP)

Palamut meyvesi ile kahvelerinin sabit yağ oranı % 2,26 ile 3,46 arasında değişmiş olup, en yüksek sabit yağ oranı kabuklu palamut meyvelerinde elde edilirken, en düşük değerler sadece kavurma işlemi uygulanarak üretilen palamut kahvelerinde belirlenmiştir (Çizelge 3.1.). Kabuklu palamut meyvelerinde en yüksek sabit yağ oranının tespit edilmiş olması, palamut meyve kabuklarının da sabit yağ açısından zengin olabileceğini göstermektedir. Palamut meyvelerinin sabit yağ oranı başka bir çalışmada % 4.0 olarak tespit edilmiştir (Sarıçiçek ve Kılıç, 2002). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar araştırmacıların elde ettikleri değerlerle uyum içerisindedir. Ham protein oranı (% 2.68-3.26) açısından kabukları uzaklaştırılmış iç palamut meyveler ile bu kısımlardan sadece kavurma işlemi ile hazırlanan palamut kahvelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Kabuklu palamut meyveleri ile haşlama-kavurma şeklinde hazırlanan palamut kahvesinde diğer örneklerle göre daha düşük oranda ham protein oranına ulaşılmıştır. Bu durum palamut meyve kabuklarının protein bakımından daha düşük değerlere sahip olabildiğini ve haşlama ile örneklerdeki proteinlerin yıkıma uğrayarak ortamdaki uzaklaşmış olabileceğini ortaya çıkarmaktadır. Palamut meyveleri ile ilgili olarak yapılan önceki bir çalışmada, palamut meyvelerinin ham protein oranı % 6.0 olarak tespit edilmiş olup, elde edilen sonuçlar bu çalışmada ortaya çıkan bulgulardan düşüktür. Bu durumun bitkinin türü, yetiştirme

koşulları, hasat zamanı gibi faktörlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir (Sarıççek ve Kılıç, 2002).

3.1.3. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Sabit Yağındaki Yağ Asitleri ve Oranları

Sabit yağın bileşimindeki yağ asitlerinin çeşitliliği ve oranları ele alınan bitkisel yağın karakterini ortaya koymakta ve besin değerini belirlemektedir. Bu anlamda palamut meyveleri ile bu meyvelerden farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinin sabit yağlarının yağ asitleri kompozisyonu kromatografik yöntemlerle tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

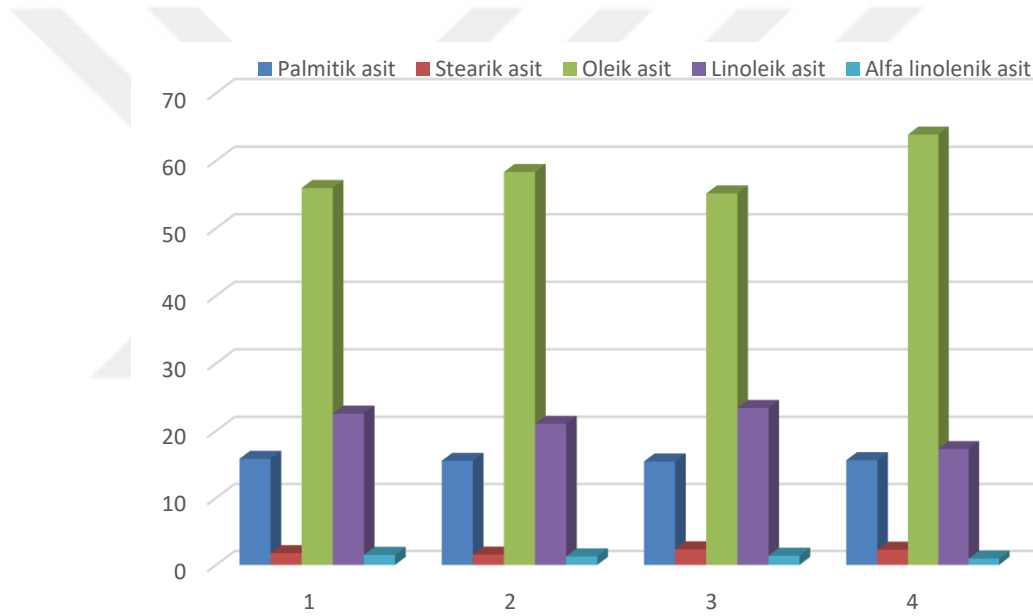
Çizelge 3.2. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Sabit Yağındaki Yağ Asitleri ve Oranları

Yağ Asitleri	HK*	SK	İP	KP
Miristik asit	0,077	0,063	0,091	0,519
Pentadekanoik asit	0,063	0,056	0,051	0,111
Palmitik asit	15,82	15,53	15,43	15,62
Palmiteloik asit	0,124	0,136	0,262	0,248
Hepadekanoik asit	0,599	0,562	0,362	0,565
Cis-10- Hepadekanoik asit	0,409	0,403	0,23	0,431
Stearik asit	1,76	1,54	2,33	2,27
Oleik asit	55,96	58,33	55,15	63,86
Linoleik asit	22,57	21,04	23,41	17,27
Gamma linolenik asit	0,229	0,225	0,237	0,246
Alfa-linolenik asit	1,51	1,28	1,38	0,95
Araşidik asit	0,495	0,489	0,52	0,513
Heneikosanoik asit	0	0,038	0,042	0,035
Cis-8,11,14-Eikosantrien	0,247	0,209	0,208	0,184
Cis-11,14,17-Eikosantrien	0	0	0	0,056
Behenik asit	0	0	0,107	0
Trikosanoik asit	0,049	0,034	0,029	0,033
Lignoserik asit	0,093	0,079	0,076	0,092
Nervonik asit	0	0	0,035	0
Cis-4,7,10,13,16,19-Do	0	0	0,057	0

*Haşlama-Kavurma (HK), Sadece Kavurma (SK), İç palamut (İP), Kabuklu palamut (KP)

Çizelge 3.2’de görüldüğü üzere palamut meyveleri ile bu meyvelerden elde edilen sabit yağın bileşiminde yirmi farklı yağ asidi tespit edilmiştir (Çizelge 3.2). Palamut meyvesi ile kahvelerinin sabit yağındaki ana yağ asitleri oleik asit, linoleik asit, palmitik asit ve alfa-linoleik asit olarak tespit edilmiştir. Analiz edilen sabit yağ örneklerindeki oleik asit

oranı % 55,15 ile 63,86 arasında değişmiş olup, en yüksek oleik asit oranı kabuklu palamut meyvelerinden elde edilen sabit yağda en düşük oran ise kabukları uzaklaştırılmış iç palamut meyvelerinden elde edilen sabit yağda belirlenmiştir. Farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinden elde edilen sabit yağlarda en yüksek oleik asit oranı sadece kavru olarak üretilen kahvede elde edilirken haşlama-kavurma işlemi ile üretilen kahvelerin sabit yağında daha düşük oleik asit oranı tespit edilmiştir. Linoleik asit oranı farklı palamut ve kahvelerden elde edilen sabit yağ örneklerinde % 17,27 ile 23,41 arasında değişim göstermiştir. Analiz edilen örneklerde en yüksek linoleik asit oranları işlenmemiş palamutlarda elde edilirken, iç palamut yağında en yüksek, kabuklu palamuttan elde edilen yağda ise en düşük oran belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Sabit Yağındaki Yağ Asitlerinin Değişimi

Palmitik asit bakımından analiz edilen sabit yağlar arasında belirgin bir farklılık ortaya çıkmamış olup, palamut ve kahvelerinin sabit yağlarındaki palmitik asit oranları % 15,43 ile 15,82 arasında değişmiştir (Çizelge 3.2.). Palamut ve kahvelerinin sabit yağlarındaki stearik asit oranları % 1,54 – 2,33 arasında varyasyon göstermiş, en yüksek değer iç palamut meyvelerinde en düşük değer ise sadece kavru olarak üretilen palamut kahvelerinin sabit yağında belirlenmiştir. **Alfa-linolenik asidin palamut ve kahvelerinin karakteristik yağ asidi olduğu düşünülmekte olup**, bu yağ asidinin sabit yağdaki oranı

% 0,95 ile 1,51 arasında değişmiştir. **Alfa-linolenik** asit bakımından en yüksek değer haşlanıp kavruarak üretilen kahvelerde belirlenirken, en düşük değer kabuklu palamut meyvelerinde tespit edilmiştir.

3.1.4. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Mineral Madde İçerikleri

Kabukları uzaklaştırılmış iç palamut meyveleri ile bu meyvelerden farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinin makro, mikro element ve ağır metal içeriklerine ilişkin analiz sonuçlarından elde edilen veriler Çizelge 3.3., 3.4. ve 3.5.'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre iç palamutlar ile bunlardan farklı yöntemlerle hazırlanan kahvelerin mineral içerikleri birbirinden farklılık göstermiştir. Ayrıca farklı üretim yöntemlerinin de palamut kahvelerinin mineral madde içeriğini etkilediği tespit edilmiştir. Diğer bitkisel kahveler ve bu kahvelerin ham materyalleri ile palamut ve kahvelerinin mineral madde içerikleri kıyaslandığında, palamut ve kahvelerinin diğer bitkisel kahveler ve ham materyallerine göre daha düşük mineral madde içeriğine sahip olduğu görülmüştür (Sekeroglu, 2012). Palamut ve kahvelerinin ağır metal içerikleri dikkate alındığında analiz edilen örneklerdeki değerleri Dünya Sağlık Örgütü tarafından şifalı bitkiler ve baharatlar için belirlenen limitlerin oldukça altında olduğu görülmektedir (WHO, 1999).

Kabukları uzaklaştırılmış iç palamut ve farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinin P, Ca, Mg ve S içerikleri karşılaştırıldığında, haşlama-kavurma işlemi uygulanarak üretilen palamut kahvelerinin diğer örneklere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu ancak potasyum içeriği bakımından ise sadece kavurma işlemi ile hazırlanan kahve örneklerinde en yüksek değere ulaştığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Makro Element İçerikleri

Örnek	Makro Elementler (mg/kg)				
	P	Ca	K	Mg	S
Haşlama-Kavurma	880 ± 7	1265 ± 13	6851 ± 58	603 ± 9	479 ± 9
Sadece Kavurma	661 ± 18	742 ± 3	9165 ± 50	603 ± 14	356 ± 17
İç Palamut	587 ± 19	811 ± 15	7732 ± 160	490 ± 2	313 ± 5

Analiz edilen palamut örneklerinin, makro elementler açısından P, Mg ve S içerikleri yönünden en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Kalsiyum içeriği bakımından iç palamut örneklerinin sadece kavurma işlemi yapılan kahve örneklerinden; potasyum

bakımından ise haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinden daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar farklı üretim yöntemlerinin palamut kahvelerinin makro element içeriğini etkilediğini ortaya koymaktadır.

Makro element içeriklerine benzer şekilde palamut ve kahvelerinden mikro element içerikleri de iç palamut ve farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahveleri arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 3.4.). En yüksek Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinden elde edilirken, bu metaller için en düşük değerler işlenmemiş ham iç palamut meyvelerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 3.4. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Mikro Element İçerikleri

Örnek	Mikro Elementler (mg/kg)			
	Fe	Cu	Mn	Zn
Haşlama-Kavurma	11,7 ± 0,4	2,80 ± 0,20	3,98 ± 0,66	9,0 ± 0,7
Sadece Kavurma	5,7 ± 0,3	2,08 ± 0,10	3,86 ± 0,11	5,6 ± 0,3
İç Palamut	5,4 ± 0,2	2,03 ± 0,04	3,61 ± 0,07	5,3 ± 0,3

Farklı işleme yöntemlerinin palamut kahvelerinin mikro element içerikleri üzerine etkili olduğu, haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinin sadece kavurma işlemi uygulanan kahve örnekleri ve ham iç palamut meyvelerinden daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum uçucu ve yıkanabilen minerallerin haşlama suyu ile ortamdaki sadece kavurma işlemine göre daha fazla uzaklaştığı şeklinde açıklanabilir. Böylelikle, sadece kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinin daha fazla inorganik madde içeriğine sahip olması beklenen bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca uzun işleme sürelerinin de kahve örneklerinde mineral madde kaybına neden olabileceği düşünülmektedir. Bu durumda, haşlama-kavurma işlemi uygulanarak üretilen palamut kahvelerinin sağlık açısından yararlı mikro elementler bakımından diğer yöntemle üretilen palamut kahvesine tercih edilebilir.

Ağır metaller insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri kanıtlanmış olan inorganik maddeler olup, bu maddelerin gıda ürünlerinde belli limitlerin üzerinde bulunması ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü sağlıklı yaşam açısından ağır metallerin gıdalarda bulunması gereken limit değerlerini tespit etmiş ve raporlarla yayınlamıştır. Bu kapsamda, kullanım miktarları diğer konvansiyonel gıdalara göre daha az olmakla birlikte şifalı bitkiler ve baharatlar açısından da limit değerler ortaya

konulmuştur (WHO, 1999). Bu çalışma kapsamında, analiz edilen ham palamut meyveleri ile farklı yöntemlerle üretilen palamut kahvelerinin ağır metal içeriklerine ilişkin değerler Çizelge 3.5.'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Ağır Metale İçerikleri

Örnek	Ağır Metaller (mg/kg)									
	Cd		Co		Cr		Ni		Pb	
Haşlama- Kavurma	0,024	0,002	0,0157	0,0001	0,189	0,007	1,5	0,0	0,0	0,1
	9	± 5	2	± 4	7	± 9	3	± 6	9	± 3
	0,002	0,000	0,0405	0,0016	0,063	0,001	1,6	0,0	0,0	0,0
Sadece Kavurma	3	± 3	5	± 3	3	± 5	5	± 4	1	± 1
	0,000	0,000	0,0719	0,0097	0,088	0,002	1,5	0,0	0,1	0,0
	8	± 3	1	± 4	8	± 4	5	± 3	6	± 5
İç Palamut	8	± 3	1	± 4	8	± 4	5	± 3	6	± 5

Analiz edilen örnekler arasında en yüksek kadmiyum konsantrasyonu haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinden elde edilirken, sadece kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinin en yüksek kobalt ve kurşun konsantrasyonuna sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 3.5.). Nikel bakımından en yüksek değerler işlenmemiş ham palamut meyvelerinde belirlenmiştir. Palamut meyveleri ile bu meyvelerden farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinin diğer bitkisel kahvelere ve ağır metaller için Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen maksimum limit değerlerine göre daha düşük konsantrasyonlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada analiz edilen örneklerin daha önce konu ile ilgili olarak yayınlanmış bilimsel makalelerdeki değerlere göre de oldukça düşük ağır metal konsantrasyonlarına sahip oldukları görülmektedir (**Basgel ve Erdemoğlu, 2005; Özcan ve Bayçu, 2005; Şekeroğlu ve ark., 2008; Turan ve ark., 2003; WHO, 1999**). Kabukları soyulmuş palamut meyvelerinden farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinin sağlık açısından yararlı mineraller bakımından yeterli içeriklere sahip olduğu, sağlık üzerine olumsuz etkileri olduğu bilinen ağır metaller açısından benzer ürünlere göre daha düşük değerlere sahip olması; her iki yöntemle de hazırlanan palamut kahvelerinin damak tadı ve tüketici tercihlerine göre, sağlık üzerine muhtemelen olumlu etkileri de dikkate alınarak, rahatlıkla tüketilebileceği söylenebilir.

3.2. Palamut ve Kahvelerinde Biyolojik Aktivite Analizleri

3.2.1. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Fenolik Madde, Flavonoit İçerikleri ve Antioksidan Kapasiteleri

Kabuklarından ayrılmış iç palamut ve bu kısımlardan farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinden elde edilen etanol ekstralarının ChE ve TYR aktivitesini önleme aktivitesi test edilmiş 200 µg/mL son dozunda olup, elde edilen sonuçlar Çizelge 3.6'da verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; ekstraların TRY enzim aktivitesi görülmezken, ekstraların önemli ölçüde AChE ve BChE aktivitesini önledikleri tespit edilmiştir. Ham iç palamutlardan hazırlanan ekstraların AChE ve BChE önleme aktivitesi en yüksek değerlere ulaşmış olup, inhibisyon değerleri sırasıyla % 65.94 ± 3.59 ve % 85.04 ± 3.83 şeklinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.6. Ekstre Verimi (w/w) ve Ekstrelerin AChE, BChE ve TYR Enzim İnhibisyonları

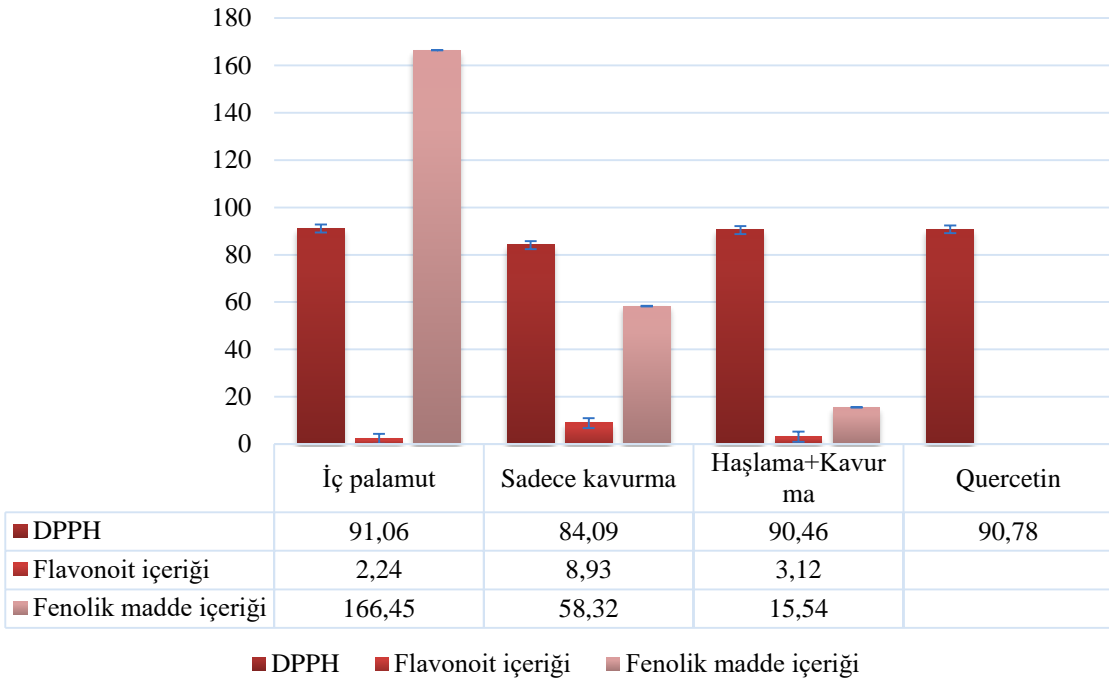
	Verim % (w/w)	AChE (İnhibisyon %±S.D. ^a) 200 µg/mL ^b	BChE (İnhibisyon %±S.D.) 200 µg/mL ^b	TYR (İnhibisyon %±S.D.) 133.33 µg/mL ^b
İç Palamut	5.17	65.94 ± 3.59 (IC ₅₀ =60.51 ± 3.29 µg/mL)	85.04 ± 3.83 (IC ₅₀ =19.11 ± 0.17 µg/mL)	10.13 ± 3.22
Sadece Kavrulmuş	1.03	30.22 ± 3.13	47.66 ± 3.13	4.84 ± 0.75
Haşlama-Kavurma	1.30	39.91 ± 2.51	57.40 ± 3.23 (IC ₅₀ =56.82 ± 3.96 µg/mL)	2.95 ± 1.93
REFERANS		97.12 ± 2.89 ^c	86.77 ± 2.86 ^c	83.97 ± 1.68 ^d

^a Standart sapma, ^b Son konsantrasyon, ^c Galantamin hidrobromid-100 µg/mL, ^d Kojik asit- 133.33 µg/mL

Ayrıca, iç palamut ve bunlardan farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinden elde edilen ekstraların DPPH süpürme aktiviteleri de 200 µg/mL son dozunda test edilmiş olup, analiz edilen ekstralar arasında en yüksek DPPH temizleme aktivitesi (% 91.06 ± 0.22) ham iç palamutlardan hazırlanan etanol ekstralarında tespit edilmiştir. Haşlama-kavurma ve sadece kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinden hazırlanan etanol ekstralarından elde edilen DPPH temizleme aktivitesi değerleri ise sırasıyla % 90.46 ± 0.16 ve % 84.09 ± 1.18 şeklinde gerçekleşmiştir (**Şekil 3.2.**).

Palamut meyveleri ile palamut kahvelerinin toplam fenolik madde ve flavonoit içerikleri $y = 3.5049x + 0.1012$ ($r^2 = 0.9996$) ve $y = 4.2992x + 0.0797$ ($r^2 = 0.9999$) denklemlerine

göre hesaplanmıştır. Şekil 3.2.'de görüldüğü üzere, ham iç palamutlardan hazırlanan ekstreler en yüksek toplam fenolik madde içeriğine (166.45 ± 1.01 mg/g ekstre, gallik asit eşdeğeri) sahip iken, en yüksek toplam flavonoit içeriği (8.93 ± 1.07 mg/g ekstre, quersetin eşdeğeri) sadece kavurma işlemi uygulanarak üretilen kahvelerde tespit edilmiştir.



Şekil 3.2. Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin DPPH radikal temizleme aktivitesi (200 $\mu\text{g/mL}$) ile total fenol madde ve flavonoit içeriği

Fitokimyasalların nöroprotektif potansiyelleri genellikle bu maddelerin antioksidan ve iltihaplanmayı önleyici aktiviteleri ile bunların reseptör fonksiyonlarını etkileyerek beynin kimyasal yapısını korumakla gerçekleştiği bildirilmektedir (**Kumar and Khanum, 2012**). Bu çalışmada elde edilen bulgular kermes meşesinden toplanan ve kabukları soyulan iç palamutlardan hazırlanan etanol ekstrelerinin güçlü derecede BChE ve orta düzeyde AChE önleme aktivitesine sahip olduklarını, ayrıca test edilen kahve örneklerine göre işlenmemiş ham materyalden elde edilen değerlerin daha yüksek enzim aktivitesi önleme kapasitesine sahip olduğunu göstermiştir. Konu ile ilgili olarak; **Custodio ve ark. (2013)** yaptıkları çalışmada, *Quercus suber* ve *Quercus ilex*

bitkilerinden toplanan palamutlardan hazırlanan hekzan, metanol ve sıcak su ekstralarının ChE enzim önleme aktiviteleri araştırılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar bizim çalışmanın bulgularına benzerlik göstermiş olup, en yüksek değerler metanol ekstralarında ortaya çıkmıştır. Ayrıca, ekstraların AChE önleme aktiviteleri BChE önleme aktivitelerinden daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Çalışmada meşe palamudu meyvelerindeki ana bileşenlerden olan gallik asitin metanol ekstralarının ChE enzim aktivitesinde önemli rol oynadığı sonucuna varılmıştır.

Diğer bir çalışmada ise; Kore'deki altı farklı *Quercus* spp. türünün Alzaymır hastalığını önleme aktivitesi "Passive Avoidance Test" yöntemiyle fareler üzerinde araştırılmıştır. Çalışmada; *Q. mognolica* bitkisinin yapraklarından hazırlanan metanol ekstresinin ana bileşenleri olarak gallik asit, (+)-kateşin ve (-)-epikateşin belirlenmiş olup, bu ekstrenin farelerde skopolaminle teşvik edilmiş hafıza kaybında AChE enzim aktivitesini önlediği tespit edilmiştir (Nugroho et al., 2016).

Çalışmamızda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, kabuklarından ayrılmış ham iç palamutlardan hazırlanan ekstraların en yüksek toplam fenolik madde içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ekstrelerin toplam fenolik madde içerikleri haşlama-kavurma ve sadece kavurma işlemi ile azalmıştır. Fındık ile yapılmış benzer bir çalışmada, kavurma işlemi ile toplam fenolik madde oranının değişmediği ancak bireysel olarak fenolik bileşiklerin ve özellikle de kateşin türevlerinin kavurma işlemi ile olumsuz yönde etkilendiği belirlenmiştir (Schmitzer ve ark. 2011). Başka bir çalışmada ise; Türk fındığında kavurma işlemi ile birlikte kondanse tanenler ve gallik asit miktarının önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir (Alasalvar ve ark., 2010). Kaynatma (5 dakika) işleminin bazı sebzelerdeki toplam fenolik madde miktarını arttırdığı veya azalttığı yönünde başka bir çalışma da bulunmaktadır (Türkmen ve ark., 2005).

Palamut ve kahvelerini konu alan bu çalışmada, toplam fenolik madde miktarının aksine toplam flavonoit miktarının kavurma işlemi ile arttığı tespit edilmiştir. Sıcaklık değişiminin etkisi altında farklı soğan varyeteleri ile yapılan bir çalışmada, flavonoit miktarının 120 °C sıcaklığa kadar arttığı, 150 °C'de ise azaldığı tespit edilmiştir (Sharma ve ark., 2015). Bilimsel çalışmalar, kavurma veya haşlama sıcaklığı ve sürelerinin farklı

bitki ekstralarında ve kahve örneklerinde toplam fenolik ve flavonoid madde içeriğini etkilediği görülmektedir. Nöral hücrelerle serbest radikal etkileşiminin neden olduğu oksidatif hasar bu hücrelerde dejenerasyona yol açarken, polifenoller, E vitamini, melatonin veya flavonoidler gibi dış ve iç kaynaklı antioksidanlar hücre ölümünü geciktirebilmektedirler (Uttara ve ark., 2009; Lalkovicova ve Danielisova, 2016). Kahvenin nörodejeneratif hastalık riski üzerindeki olası mekanizmalarından biri, kahvenin polifenolik içeriği olup, düşük yoğunluklu lipoprotein oksidasyonunu önleyebilmekte ve serebral arterioskleroz gelişimini engelleyebilmektedir (Wierzejska, 2017).

Çalışmamızda ele alınan ekstraların DPPH radikale karşı antioksidan aktiviteleri birbirlerine benzerlik göstermiş olup, elde edilen sonuçlar ekstraların toplam fenolik içeriği ile herhangi bir korelasyon göstermemiştir. Konu ile ilgili olarak yapılan önceki çalışmalar, antioksidan aktivitenin kavurma süresine ve kahve türüne bağlı olduğunu ve kahve hazırlama yönteminin de antioksidan kapasite konusunda önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur (Pokorna ve ark. 2015; Priftis ve ark, 2015). Palamut kahve örnekleri mantar TYR'i önlerken, ham iç palamut ekstraları zayıf bir önleme etkisi göstermiştir. Farklı çalışma grupları tarafından yapılan çalışmalar, Türkiye'de yetişen *Q. infectoria* bitkisinin mazılarının mantar TYR'si üzerine önemli ölçüde inhibisyon etkisine sahip olduklarını hücreler arası melanin miktarını azalttığını ortaya koymuştur. Önemli ölçüde anti-TYR etkisine sahip olan mazıların ana bileşenlerinin fenolik asitler ve flavonoidler olduğu tespit edilmiştir (Khazaeli ve ark., 2009; Sharififar ve ark., 2013; Jamshidzadeh ve ark., 2017). Sonuç olarak; bu çalışmada elde edilen veriler, *Q. coccifera* meyvelerinden hazırlanan ekstraların ümitvar ölçüde ChE önleyici moleküller olarak doğal bir kaynak olabileceğini göstermektedir. Konu ile ilgili olarak yapılan önceki çalışmalar bitki ekstralarından elde edilen fitokimyasalların insan sağlığı açısından önemini göstermişlerdir (Kamiloglu ve ark., 2009; Tosun ve ark., 2009; Ercisli ve ark., 2012).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Meyvedeki Külâh ve İç Oranları ortalama % 18,11 külâh, % 81,89 iç meyve olarak belirlenmiştir. Ortalama olarak meyve kabuğu iç oranları ise % 79,52 iç, % 20,48 kabuk şeklinde tespit edilmiştir. *Palamut ve Kahvelerinin Besin Değeri* bakımından iki farklı yöntemle hazırlanan palamut kahveleri ile kabuklu ve iç palamutlar besin değerleri açısından değerlendirilmiştir. Yapılan analizlere göre kabuklu, iç palamut ve palamut kahvelerinin *nem oranının* % 4,65 ile % 6,78; arasında değiştiği, incelenen örneklerdeki nem oranları üzerine işleme tekniklerinin etkili olduğu, haşlama-kavurma ve sadece kavurma ile örneklerdeki nem oranlarının azaldığı görülmüştür. *Kuru madde oranının* örneklerdeki nem oranı ile doğrudan bağlantılı olduğu, nem oranına paralel bir şekilde kuru madde oranının haşlama-kavurma ve sadece kavurma ile hazırlanan kahve örneklerde en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. Palamut ve kahvelerinin *kül oranı* % 0,78 ile 1,69 arasında değişmiş olup, örneklerdeki inorganik madde oranını gösteren kül oranının sadece kavurma işlemi uygulanan kahvelerde ortaya çıkmış, en düşük değer ise haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahveden elde edilmiştir. İşlenmemiş palamut meyvelerindeki kül oranının ise % 1,48 ve % 1,69 olarak sırasıyla iç palamut ile kabuklu palamut meyvelerinde ortaya çıktığı görülmüştür. Burada kabuk kısmı ile birlikte kullanılan palamut meyvelerinin inorganik maddeler açısından daha zengin olduğu tespit edilmiştir. Palamut meyvesi ile kahvelerinin *sabit yağ oranı* % 2,26 ile 3,46 arasında değişmiş olup, en yüksek sabit yağ oranı kabuklu palamut meyvelerinde elde edilirken, en düşük değerler sadece kavurma işlemi uygulanarak üretilen palamut kahvelerinde belirlenmiştir **Ham protein oranı** açısından kabukları uzaklaştırılmış iç palamut meyveler ile bu kısımlardan sadece kavurma işlemi ile hazırlanan palamut kahvelerinde tespit edilmiştir. Kabuklu palamut meyveleri ile haşlama-kavurma şeklinde hazırlanan palamut kahvesinde diğer örneklere göre daha düşük oranda ham protein oranına ulaşılmıştır.

Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Sabit Yağındaki Yağ Asitleri ve Oranları kromatografik yöntemlerle tespit edilmiş olup, palamut meyveleri ile bu meyvelerden elde edilen sabit yağın bileşiminde yirmi farklı yağ asidi tespit edilmiştir. Palamut meyvesi ile kahvelerinin sabit yağındaki ana yağ asitleri oleik asit, linoleik asit, palmitik asit ve alfa-linoleik asit olarak tespit edilmiştir. Analiz edilen sabit yağ örneklerindeki oleik asit oranı

% 55,15 ile 63,86 arasında değişmiş olup, en yüksek oleik asit oranı kabuklu palamut meyvelerinden elde edilen sabit yağda en düşük oran ise kabukları uzaklaştırılmış iç palamut meyvelerinden elde edilen sabit yağda belirlenmiştir. Farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinden elde edilen sabit yağlarda en yüksek oleik asit oranı sadece kavru olarak üretilen kahvede elde edilirken haşlama-kavurma işlemi ile üretilen kahvelerin sabit yağında daha düşük oleik asit oranı tespit edilmiştir. Linoleik asit oranı farklı palamut ve kahvelerden elde edilen sabit yağ örneklerinde % 17,27 ile 23,41 arasında değişim göstermiştir. Analiz edilen örneklerde en yüksek linoleik asit oranları işlenmemiş palamutlarda elde edilirken, iç palamut yağında en yüksek, kabuklu palamuttan elde edilen yağda ise en düşük oran belirlenmiştir. Palmitik asit bakımından analiz edilen sabit yağlar arasında belirgin bir farklılık ortaya çıkmamış olup, palamut ve kahvelerinin sabit yağlarındaki palmitik asit oranları % 15,43 ile 15,82 arasında değişmiştir. Palamut ve kahvelerinin sabit yağlarındaki stearik asit oranları % 1,54 – 2.33 arasında varyasyon göstermiş, en yüksek değer iç palamut meyvelerinde en düşük değer ise sadece kavru olarak üretilen palamut kahvelerinin sabit yağında belirlenmiştir. Alfa-linolenik asidin palamut ve kahvelerinin karakteristik yağ asidi olduğu düşünölmekte olup, bu yağ asidinin sabit yağdaki oranı % 0,95 ile 1,51 arasında değişmiştir. Alfa-linolenik asit bakımından en yüksek değer haşlanıp kavru olarak üretilen kahvelerde belirlenirken, en düşük değer kabuklu palamut meyvelerinde tespit edilmiştir.

Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Mineral Madde İçerikleri ele alındığında; iç palamutlar ile bunlardan farklı yöntemlerle hazırlanan kahvelerin mineral içerikleri birbirinden farklılık göstermiştir. Ayrıca farklı üretim yöntemlerinin de palamut kahvelerinin mineral madde içeriğini etkilediği tespit edilmiştir. Palamut ve kahvelerinin ağır metal içerikleri dikkate alındığında, analiz edilen örneklerdeki değerleri Dünya Sağlık Örgütü tarafından şifalı bitkiler ve baharatlar için belirlenen limitlerin oldukça altında olduğu görölmektedir. Kabukları uzaklaştırılmış iç palamut ve farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinin P, Ca, Mg ve S içerikleri karşılaştırıldığında, haşlama-kavurma işlemi uygulanarak üretilen palamut kahvelerinin diğer örneklere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu ancak potasyum içeriği bakımından ise sadece kavurma işlemi ile hazırlanan kahve örneklerinde en yüksek değere ulaştığı tespit edilmiştir. Analiz edilen palamut örneklerinin, makro elementler açısından P, Mg ve S içerikleri yönünden en

düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Kalsiyum içeriği bakımından iç palamut örneklerinin sadece kavurma işlemi yapılan kahve örneklerinden; potasyum bakımından ise haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinden daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Makro element içeriklerine benzer şekilde palamut ve kahvelerinden mikro element içerikleri de iç palamut ve farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahveleri arasında farklılık göstermiştir. En yüksek Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinden elde edilirken, bu metaller için en düşük değerler işlenmemiş ham iç palamut meyvelerinde tespit edilmiştir. Farklı işleme yöntemlerinin palamut kahvelerinin mikro element içerikleri üzerine etkili olduğu, haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinin sadece kavurma işlemi uygulanan kahve örnekleri ve ham iç palamut meyvelerinden daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ağır metaller yönünden palamut meyvesi ve kahveleri ele alındığında; analiz edilen örnekler arasında en yüksek kadmiyum konsantrasyonu haşlama-kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinden elde edilirken, sadece kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinin en yüksek kobalt ve kurşun konsantrasyonuna sahip oldukları tespit edilmiştir. Nikel bakımından en yüksek değerler işlenmemiş ham palamut meyvelerinde belirlenmiştir. Palamut meyveleri ile bu meyvelerden farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinin diğer bitkisel kahvelere ve ağır metaller için Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen maksimum limit değerlerine göre daha düşük konsantrasyonlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Palamut Meyvesi ve Kahvelerinin Fenolik Madde, Flavonoit İçerikleri ve Antioksidan Kapasitelerinin belirlenmesi amacıyla, kabuklarından ayrılmış iç palamut ve bu kısımlardan farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinden elde edilen etanol ekstralarının ChE ve TYR aktivitesini önleme aktivitesi test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; ekstraların TRY enzim aktivitesi görülmezken, ekstraların önemli ölçüde AChE ve BChE aktivitesini önledikleri tespit edilmiştir. Ham iç palamutlardan hazırlanan ekstraların AChE ve BChE önleme aktivitesi en yüksek değerlere ulaşmış olup, inhibisyon değerleri sırasıyla 65.94 ± 3.59 ve 85.04 ± 3.83 şeklinde gerçekleşmiştir. Ayrıca, iç palamut ve bunlardan farklı yöntemlerle hazırlanan palamut kahvelerinden elde edilen ekstraların DPPH süpürme aktiviteleri de 200 µg/mL son dozunda test edilmiş olup, analiz edilen ekstralar arasında en yüksek DPPH temizleme aktivitesi ($91.06 \pm$

0.22) ham iç palamutlardan hazırlanan etanol ekstralarında tespit edilmiştir. Haşlama-kavurma ve sadece kavurma işlemi uygulanan kahve örneklerinden hazırlanan etanol ekstralarından elde edilen DPPH temizleme aktivitesi değerleri ise sırasıyla % 90.46 ± 0.16 ve % 84.09 ± 1.18 şeklinde gerçekleşmiştir. Palamut meyveleri ile palamut kahvelerinin toplam fenolik madde ve flavonoid içerikleri $y = 3.5049x + 0.1012$ ($r^2 = 0.9996$) ve $y = 4.2992x + 0.0797$ ($r^2 = 0.9999$) denklemlerine göre hesaplanmış olup, ham iç palamutlardan hazırlanan ekstralar en yüksek toplam fenolik madde içeriğine (166.45 ± 1.01 mg/g ekstre, gallik asit eşdeğeri) sahip iken, en yüksek toplam flavonoid içeriği (8.93 ± 1.07 mg/g ekstre, quersetin eşdeğeri) sadece kavurma işlemi uygulanarak üretilen kahvelerde tespit edilmiştir. Palamut ve kahvelerinin toplam fenolik madde miktarının aksine **toplam flavonoid miktarının** kavurma işlemi ile arttığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda ele alınan ekstraların **DPPH radikale karşı antioksidan aktiviteleri** birbirlerine benzerlik göstermiş olup, elde edilen sonuçlar ekstraların toplam fenolik içeriği ile herhangi bir korelasyon göstermemiştir. Palamut kahve **örnekleri mantar TYR'i önlerken**, ham iç palamut ekstraları zayıf bir önleme etkisi göstermiştir.

Akdeniz'de geleneksel ve yabancı gıda kaynağı olarak geçmişten günümüze kullanılan meşe palamutları yeni bir bitkisel ürün ve fonksiyonel gıda olarak yeniden keşfedilmiştir. Her ne kadar meşe palamudu kahvesi kırsal alanlarda geleneksel sıcak içecek olarak kahve yerine ikame olarak sınırlı miktarda tüketilse de, yakın gelecekte sağlıklı bir gıda ürünü olarak endüstriyel ölçekte üretim potansiyeline sahip olacağı düşünülmektedir. Bileşiminde yeterli düzeyde yararlı minerallere sahip olması ve düşük ağır metal konsantrasyonu ile palamut kahvesi çeşitleri güvenli bir şekilde tüketilebilecek ve geleneksel bitkisel kahveler arasında sağlıklı sıcak bir içecek olarak hakettiği yer olacaktır.

5. KAYNAKLAR

- Alasalvar, C., Pelvan, E., Topal, B., 2010. Effects of roasting on oil and fatty acid composition of Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.). *Int J Food Sci Nutr* 61: 630-642.
- Bainbridge, D.A., 1986. Use of acorns for food in California: past, present, future. In: *Proceedings of the Symposium on Multipleuse Management of California's Hardwoods*; 12–14 November 1986; San Luis Obispo, CA, USA. pp. 453-458.
- Barros L, Baptista P, Ferreira ICFR (2007). Effect of *Lactarius piperatus* fruiting body maturity stage on antioxidant activity measured by several biochemical assays. *Food Chem Toxicol* 45: 1731-1737.
- Basgel, S., Erdemoglu, S.B., 2005. Determination of mineral and trace elements in some medicinal herbs and their infusions consumed in Turkey. *Sci Total Environ.* 359:82-9.
- Baydar, H., 2013. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 51.
- Baytop, T. 1999. *Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün*. Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975-420-021-1. İstanbul, 480s.
- Cantos, E., Espín, J.C., López-Bote, C., de la Hoz, L., Ordóñez, J.A., Tomás-Barberán, F.A., 2003. Phenolic compounds and fatty acids from acorns (*Quercus* spp.), the main dietary constituent of free-ranged Iberian pigs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(21):6248-6255.
- Charef, M., Yousfi, M., Saidi, M., & Stocker, P., 2008. Determination of the fatty acid composition of acorn (*Quercus*), *Pistacia lentiscus* seeds growing in Algeria. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 85(10), 921-924.
- Custodio, L., Patarra, J., Albericio, F., Neng, N.R., Nogueira, J.M.F., Romano, A., 2013. Extracts from *Quercus* sp. acorns exhibit in vitro neuroprotective features through inhibition of cholinesterase and protection of the human dopaminergic cell line SH-SY5Y from hydrogen peroxide-induced cytotoxicity. *Ind Crops Prod* 45:114-120.
- Doğmuş, D., Durucasu, İ., 2013. ‘‘Keten tohumu çeşitlerinin n-bütanol fraksiyonlarının fenolik bileşenlerinin antioksidan aktivitesi’’. *C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*. 9.1:47-56.

- Durmaz, G., Gökmen, V., 2011. Changes in oxidative stability, antioxidant capacity and phytochemical composition of *Pistacia terebinthus* oil with roasting. Food chemistry, 128(2):410-414.
- Ercisli, S., Tosun, M., Karlidag, H., Dzubur, A., Hadziabulic, S., Aliman, Y., 2012. Color and antioxidant characteristics of some fresh fig (*Ficus carica* L.) genotypes from Northeastern Turkey. Plant Foods Hum Nutr 67: 271-276.
- Gülçin, İ., 2005. The Antioxidant and Radical Scavenging Activities of Black Pepper (*Piper nigrum*) Seeds, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 56, 491-499.
- Hatano T, Kagawa H, Yasuhara T, Okuda T (1988). Two new flavonoids and other constituents in licorice root: Their relative astringency and radical scavenging effects. Chem Pharm Bull 36: 2090-2097.
- Ibadova, S., 2006. 'Bazı Hypericum Türlerinin Fenolik Bileşimi İle Antioksidan Ve Serbest Radikal Süpürücü Etkileri', Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Jamshidzadeh, A., Shokri, Y., Ahmadi, N., Mohamadi, N., Sharififar, F., 2017. *Quercus infectoria* and *Terminalia chebula* decrease melanin content and tyrosinase activity in B16/F10 cell lines. J Pharm Pharmacogn Res. 5: 270-277.
- Kamiloglu, O., Ercisli, S., Sengul, M., Toplu, C., Serce, S., 2009. Total phenolics and antioxidant activity of jujube (*Zizyphus jujube* Mill.) genotypes selected from Turkey. Afr J Biotechnol. 8: 303-307.
- Kar Y., Şen N., Tekeli Y., 2007. Samsun yöresinde ve Mısır ülkesinde yetiştirilen çörekotu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının antioksidan aktivite yönünden incelenmesi. SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (e-dergi), 2(2), 197-203.
- Karaoğlan, M., 2014. Kırmızı kantaron (*Hypericum capitatum* var. *capitatum*)'un farklı bitki kısımlarının mineral madde içeriği ve uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi. Kilis 7 Aralık üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Kenar, M., 2009. Aromatik bitkilerden elde edilen doğal antioksidanların balık filetosu üzerindeki duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik etkilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Su Ürünleri Anabilim Dalı.

- Köksal, E., 2007. Karnabahar (*Brassica oleracea* L.) peroksidaz enziminin saflaştırılması ve karakterizasyonu, antioksidan ve antiradikal aktivitesinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Khazaeli, P., Goldoozian, R., Sharififar, F., 2009. An evaluation of extracts of five traditional medicinal plants from Iran on the inhibition of mushroom tyrosinase activity and scavenging of free radicals. *Int J Cosmet Sci.* 31: 375-381.
- Kökten, K., Kaplan, M., Turan, V., Kale, H., Çaçan, E., Kardeş, Y.M., Tutar, H., Tal, E., 2018. Farklı Meşe Palamudu Türlerinin (*Quercus* Sp.) Hayvan Besleme Özellikleri. 12.Tarla Bitkileri Kongresi, Kahramanmaraş, Elektronik Kongre Kitabı. S: 236-240.
- Kumar, G.P., Khanum, F., 2012. Neuroprotective potential of phytochemicals. *Pharmacogn Rev.* 6: 81-90.
- Lalkovicova, M., Danielisova, V., 2016. Neuroprotection and antioxidants. *Neural Regen Res.* 11: 865-874.
- Mehmetoğlu, İ., Ünlü, C.M., Gökçe, R., Kurban, S., 2005. Çay, baharat ve bitki kaynaklı bazı gıda maddelerinin flavonoit içerikleri ve antioksidan özellikleri. *Türkiye Klinikleri* 25, 407-411.
- Meraler, S.A. 2010. Mahlep (*Prunus mahaleb* L.)'in Mineral Bileşiminin Bitki Kısımlarında Belirlenmesi. Kilis 7 Aralık üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Nugroho, A., Song, B.M., Seong, S.H., Choi, J.S., Choi, J., Choi, J.Y., Park, H.J., 2016. HPLC analysis of phenolic substances and anti-Alzheimer's activity of Korean *Quercus* species. *Nat Prod Sci.* 22: 299-306.
- Orhan, I., Senol, F.S., Gulpınar, A.R., Kartal, M., Sekeroğlu, N., Deveci, M., Kan, Y., Sener, B., 2009. Acetylcholinesterase inhibitory and antioxidant properties of *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox* subsp *caucasicus* var. *caucasicus*, *Echinacea purpurea* and *E. pallida*. *Food Chem Toxicol.* 47:1304-1310.
- Orhan, I. E., Senol, F. S., Gulpınar, A. R., Sekeroglu, N., Kartal, M., Sener, B. 2012. Neuroprotective potential of some terebinth coffee brands and the unprocessed fruits of *Pistacia terebinthus* L. and their fatty and essential oil analyses. *Food Chemistry.* 130(4):882-888.

- Özcan, T., Bayçu, G., 2005. Some elemental concentrations in the acorns of Turkish *Quercus* L. (Fagaceae) taxa. *Pak J Bot.* 37:361-371.
- Pokorna, J., Venskutonis, P.V., Kraujalyte, V., Kraujalis, P., Dvorak, P., Tremlova, B., Kopriva, V., Ostadalova, M., 2015. Comparison of different methods of antioxidant activity evaluation of green and roast *C. arabica* and *C. robusta* coffee beans. *Acta Aliment.* 44: 454-460.
- Popović, B.M., Štajner, D., Ždero, R., Orlović, S., Galić, Z., 2013. Antioxidant characterization of oak extracts combining spectrophotometric assays and chemometrics. *The Scientific World Journal.*
- Priftis, A., Stagos, D., Konstantinopoulos, K., Tsitsimpikou, C., Sapadidos, D.A., Tsatsakis, A.M., Tzatzarakis, M.N., Kouretas, D., 2015. Comparison of antioxidant activity between green and roasted coffee beans using molecular methods. *Mol Med Rep.* 12:7293-7302.
- Sarıçiçek, B.Z., Kılıç, Ü., 2002. Meşe Palamutunun Yem Değerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Hayvansal Üretim.* 43(1): 32-44.
- Schmitzer, V., Slatnar, A., Veberic, R., Stampar, F., Solar, A., 2011. Roasting affects phenolic composition and antioxidative activity of hazelnuts (*Corylus avellana* L.). *J Food Sci.* 76: 14-19.
- Sekeroglu, N., Ozkutlu, F., Kara, S.M., Ozguven, M., 2008. Determining of Cadmium and micronutrients in medicinal plants from Turkey. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* 88(1):86-90.
- Sekeroglu N., 2011. Traditional Herbal Coffees in Turkey. *International Congress on Aromatic and Medicinal Plants. CIPAM 2011. Cagliari-Italy. Abstract Book.* P:129.
- Sekeroglu N., 2012. Mineral Compositions of Herbal Coffees Consumed in Turkey. *Asian Journal of Chemistry.* 24(12):5829-32.
- Sekeroglu, N., Senol, F.S., Orhan, I.E., Gulpınar, A.R., Kartal, M., Sener, B., 2012. In vitro prospective effects of various traditional herbal coffees consumed in Anatolia linked to neurodegeneration. *Food Research International* 45(1):197-203.
- Şekeroğlu, N., 2014. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Ders Notları. Kilis 7 Aralık Üniversitesi. Meslek Yüksekokulu. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı.

- Sekeroglu, N., Ozkutlu, F., Kilic, E., 2017. Mineral composition of acorn coffees. Indian J Pharm Educ Res. 51: 136-143.
- Sekeroglu, N., 2018. Novel Functional Hot Drinks: Herbal Coffees & Health Benefits. The 4th International Symposium on Pharmaceutical and Biomedical Sciences. March 17, 2018 / Kumamoto – Japan. ABSTRACT BOOK. P: 9.
- Sekeroglu, N., Ekici, H., Tunçtürk, M., 2018b. Nutritional value of acorn coffees prepared from *Quercus coccifera* fruits. MESMAP-4 ABSTRACT BOOK, P: 95.
- Senol, F.S., Sekeroglu, N., Gezici, S., Kılıc, E., Erdogan Orhan, I., 2018. Neuroprotective potential of the fruit (acorn) from *Quercus coccifera* L. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 42: doi:10.3906/tar-1711-18
- Sharma, K., Ko, E.Y., Assefa, A.D., Ha, S., Nile, S.H., Lee, E.T., Park, S.W., 2015. Temperature-dependent studies on the total phenolics, flavonoids, antioxidant activities, and sugar content in six onion varieties. J Food Drug Anal 23: 243-252.
- Sharififar, F., Dehghan-Nudeh, G., Raeiat, Z., Amirheidari, B., Moshrefi, M., Purhemati, A., 2013. Tyrosinase inhibitory activity of major fractions of *Quercus infectoria* galls. Pharmacognosy Communications. 3: 21-26.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A.J., 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolibdic-phosphotungtic acid reagents. Am J Enol Vitic 16: 144-158.
- Şöhretoğlu, D., Kuruüzüm-Uz, A., Simon, A., Patocs, T., Dekany, M., 2014. New secondary metabolites from *Quercus coccifera* L. Rec Nat Prod. 8: 323-329.
- Tosun, M., Ercisli, S., Karlidag, H., Sengul, M., 2009. Characterization of red raspberry (*Rubus idaeus* L.) genotypes for their physicochemical properties. J Food Sci. 74:575-579.
- Turan, M., Kordali, S., Zengin, H., Dursun, A., Sezen, Y., 2003. Macro and micro mineral content of some wild edible leaves consumed in Eastern Anatolia. Acta Agric Scand, Section B: Plant Soil Sci. 53(3):129-37.
- Türkmen, N., Sari, F., Velioglu, Y.S. 2005. The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. Food Chem. 93:713-718.
- TÜBİVES, 2018. *Quercus coccifera* L.'nin ülkemizdeki coğrafi yayılışı. http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=8466Son Güncelleme: 27.07.2018.

- Tümen, İ., Şenol, F.S., Orhan, İ.E., 2012. Evaluation of possible in vitro neurobiological effects of two varieties of *Cupressus sempervirens* (Mediterranean cypress) through their antioxidant and enzyme inhibition actions. *Türk Biyokimya Dergisi* [Turkish Journal of Biochemistry–Turk J Biochem] 37 (1): 5–13.
- Uttara, B., Singh, A.V., Zamboni, P., Mahajan, R.T., 2009. Oxidative stress and neurodegenerative Diseases: A Review of upstream and downstream antioxidant therapeutic options. *Curr Neuropharmacol.* 7: 65-74.
- WHO, 1999. World Health Organization. Monographs on Selected Medicinal Plants. vol. 1, Geneva.
- Wierzejska, R., 2017. Can coffee consumption lower the risk of Alzheimer’s disease and Parkinson’s disease? A literature review. *Arch Med Sci* 13: 507-514.
- Woisky, R.G., Salatino, A., 1998. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. *J Apic Res.* 37: 99-105.
- Yaşar, S., Beram, A., Güler, G., 2017. Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.) Odunu Fenolik Ekstraktifleria. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Özel Sayı. 1:73-78.
- Yen, G.C., Chen, H.Y., 1995, Antioxidant Activity of Various Tea Extracts in Relation to their Antimutagenicity, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43, 27–32.
- Yıldız, A., 2011. Trabzon yöresine ait yaban mersini(*Vaccinium myrtillus* L.)’nin HPLC ile fenolik yapısının aydınlatılması ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. *Biyoloji Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.*
- Yıldız, H. ve Baysal, T., 2003. Bitkisel fenoliklerin kullanım olanakları ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Gıda Müh. Dergisi*, 29–35.

6. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra KILIÇ

Doğum Yeri : Gaziantep

Doğum Tarihi : 08.09.1990

E - Posta : esrakilic.027@gmail.com

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Orta Öğretim : Hasan Ali Yücel Lisesi, 2007, Gaziantep

Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi Biyoloji Bölümü, 2013, Kilis

Yüksek Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis