



T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezcan CANİK

**DÜZİÇİ (MESLEK YÜKSEKOKULU),
OSMANİYE MERKEZ (KARACAOĞLAN
YERLEŞKESİ) VE ERZİN BÖLGESİ
ZEYTİNYAĞLARININ KALİTESİNİN
İNCELENMESİ**

KİMYA ANABİLİM DALI

OSMANİYE – 2020

**T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DÜZİÇİ (MESLEK YÜKSEKOKULU), OSMANİYE
MERKEZ (KARACAOĞLAN YERLEŞKESİ) VE ERZİN
BÖLGESİ ZEYTİNYAĞLARININ KALİTESİNİN
İNCELENMESİ**

Tezcan CANİK

**KİMYA
ANABİLİM DALI**

**OSMANİYE
EKİM-2020**

TEZ ONAYI

DÜZİÇİ (MESLEK YÜKSEKOKULU), OSMANİYE MERKEZ (KARACAOĞLAN YERLEŞKESİ) VE ERZİN BÖLGESİ ZEYTİNYAĞLARININ KALİTESİNİN İNCELENMESİ

Tezcan CANİK tarafından Prof. Dr. Ali İhsan ÖZTÜRK ve Doç. Dr. Tahsin ÖZER danışmanlığında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı'nda hazırlanan bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Ali İhsan ÖZTÜRK
Kimya Anabilim Dalı, OKÜ

İkinci Danışman: Doç. Dr. Tahsin ÖZER
Fizik Anabilim Dalı, OKÜ

Üye: Prof. Dr. Ökkeş YILMAZ
Biyoloji Anabilim Dalı, FIRAT ÜNİVERSİTESİ

Üye: Prof. Dr. Mustafa KELEŞ
Kimya Anabilim Dalı, OKÜ

Üye: Doç. Dr. Menderes ÇENET
Biyoloji Anabilim Dalı, OKÜ

Yukarıdaki jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve /..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Tugay AYAŞAN
Enstitü Müdürü, Fen Bilimleri Enstitüsü

Bu Çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: OKÜBAP-2019-PT3-007

Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Tezcan CANİK



ÖZET

DÜZİÇİ (MESLEK YÜKSEKOKULU), OSMANİYE MERKEZ (KARACAOĞLAN YERLEŞKESİ) VE ERZİN BÖLGESİ ZEYTİNYAĞLARININ KALİTESİNİN İNCELENMESİ

Tezcan CANİK

Yüksek Lisans, Kimya Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Ali İhsan ÖZTÜRK
İkinci Danışman: Doç. Dr. Tahsin ÖZER

Ekim 2020, 51 sayfa

Bu çalışmada, Osmaniye Merkez ve Düziçi ilçelerinde yetiştirilen Gemlik türü ile Hatay Erzini’de yetiştirilen Ayvalık türü zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarının yağ asidi, toplam Fenolik madde miktarı ve radyasyon aktivite konsantrasyonu değerleri belirlenmiştir. Bu bölgelerden elde edilen zeytinyağlarının kalite kriterlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Zeytinyağlarından 12 adet yağ asidi tespit edilmiştir. Osmaniye-Merkez ve Hatay-Erzin örneklerinin yağ asit değerlerinin Osmaniye-Düziçi değerlerine göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen tüm değerler Türk Gıda Kodeksi’nde öngörülen serbest yağ asidi özelliklerine uygun olduğu görülmüştür. Toplam Fenolik madde miktarı analizlerinde Merkez $353 \pm 6,5$ mg/kg; Düziçi $340,5 \pm 13$ mg/kg; Erzini $448,5 \pm 25$ mg/kg sonuçlarına ulaşılmıştır. Yapılan analizlerde, yağ örneklerinde ölçülebilir bir radyoaktivite değerine rastlanılmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Fenol, Osmaniye, Yağ asidi, Radyoaktivite.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE QUALITY OF OLIVE OILS IN DÜZİÇİ (VOCATIONAL SCHOOL), OSMANİYE CENTER (KARACAOĞLAN CAMPUS) AND ERZİN REGION

Tezcan CANİK

M.Sc., Department of Kimya

Supervisor: Prof. Dr Ali İhsan ÖZTÜRK

Second Advisor: Assoc Prof. Dr. Tahsin ÖZER

October 2020, 51 pages

In this study, fatty acid, total phenolic substance and radiation activity concentration values of olive oils obtained from Gemlik type grown in Osmaniye Central and Düziçi districts and Ayvalık type olives grown in Hatay Erzin were determined. It is aimed to determine the quality criteria of olive oils obtained from these regions. 12 fatty acids were determined from olive oil. It was determined that the fatty acid values of Osmaniye-Merkez and Hatay-Erzin samples were higher than those of Osmaniye-Düziçi. It has been observed that all the values obtained are in compliance with the free fatty acid properties stipulated in the Turkish Food Codex. In the total phenolic substance amount analysis, Center $353 \pm 6,5$ mg/kg; Düziçi $340,5 \pm 13$ mg/kg; Erzin $448,5 \pm 25$ mg/kg results were reached. In the analyzes made, no measurable radioactivity value was found in the oil samples.

Key Words: Phenol, Osmaniye, Fatty acid, Radioactivity.



Çok kıymetli aileme....

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenerek tez çalışmamın yürütülmesini üstlenen, çalışmalarım süresince değerli bilgi ve tecrübeleriyle katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ali İhsan ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Analiz çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. Ökkeş YILMAZ hocama katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Tez çalışmamım her aşamasında desteklerini esirgemeyen Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Bahçe Meslek Yüksekokulu öğretim görevlisi sayın Doç. Dr. Tahsin ÖZER hocama katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Tez çalışmamım her aşamasında manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşim Selma CANİK, kızım İrem Şevval CANİK ve oğlum Metehan Eymen CANİK'e teşekkür ederim.

Bu çalışmayı destekleyen Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (Proje No: OKÜBAP-2019-PT3-007) teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
İTHAF SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	9
2.1 Yağ Asidi Ölçümü İle İlgili Yapılan Araştırmalar	9
2.2 Fenolik Bileşikler Ölçümü İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	13
2.3 Radrasyon Aktivite Konsantrasyonu Ölçümü İle İlgili Yapılan Araştırmalar	18
3. MALZEME VE YÖNTEM	20
3.1 İnceleme Alanı	20
3.2 Analizler.....	21
3.2.1 Yağ Asidi Analizleri	21
3.2.2 Yağ Asidi Metil Esterlerinin Hazırlanması.....	22
3.2.3 Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik Analizi	22
3.2.4 Fenolik Madde Analizi	22
3.2.5 Radyoaktivite Analizi	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	24
4.1 Yağ Asidi Değeri	24
4.2 Toplam Fenolik Madde Değeri	30
4.3 Radyoaktivite Konsantrasyon Değeri.....	30
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	32
KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	40
EKLER.....	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Zeytinyağında bulunan majör ve minör bileşenler	2
Çizelge 1.2. Natürel sızma zeytinyağlarının kalite, saflık kriterleri	4
Çizelge 3.1. Yağ örneklerinin alındığı bölgelerin özellikleri	21
Çizelge 3.2. Zeytinyağı örneklerinin kütle ve süre değerleri.....	23
Çizelge 4.1. Merkez'den alınan zeytinyağı örneği yağ analiz sonuçları	26
Çizelge 4.2. Düziçi'nden alınan zeytinyağı örneği yağ analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.3. Erzin'den alınan zeytinyağı örneği yağ analiz sonuçları	29
Çizelge 4.4. Zeytinyağı örneklerinin toplam fenolik madde miktarları.....	30
Çizelge 4.5. Zeytinyağı örnekleri radyoaktivite analiz sonuçları	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Standart yağ asidi kromatogramı	24
Şekil 4.2. Merkez'den alınan zeytinyağı örneğinin yağ asidi kromatogramı	25
Şekil 4.3. Düziçi'nden alınan zeytinyağı örneğinin yağ asidi kromatogramı	27
Şekil 4.4. Erzin'den alınan zeytinyağı örneğinin yağ asidi kromatogramı	28



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bg : Becquerel

Cs-137 : Sezyum

Cs-134 : Sezyum

ÇDYA : Çoklu Doymamış Yağ Asidi

dk : Dakika

DOĞAKA: Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı(TR63 Bölgesi: Doğaka bünyesinde Hatay, Osmaniye, Kahramanmaraş illerinin oluşturduğu kalkınma bölgesi)

DYA : Doymuş Yağ Asidi

FAO : Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

FDA : Amerika Gıda ve İlaç Dairesi

Gc : Gaz Kromatografisi

g : gram

ICRP : Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu

K232 : 232 nm’de ultraviyole ışıktaki özgül soğurma sabiti

K272 : 272 nm’de ultraviyole ışıktaki özgül soğurma sabiti

kg : Kilogram

KOH : Potasyum Hidroksit

k-40 : Potasyum

m : metre

MDA : Minimum dedekte edilebilir aktivite

mg : Miligram

ml : Mililitre

MYO : Meslek Yüksek Okulu

Nm : Nanometre

OKÜ : Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Ra-226 : Radyum
s : Saniye
Tb-232 : Toryum
TDYA : Tekli Doymamış Yağ Asidi
U-232 : Uranyum
UV : Ultraviyole, mor ötesi ışın
°C : Santigrat Derece
 α : Alfa
 β : Beta
vd :ve diğerleri

1.GİRİŞ

Zeytin tarihin her döneminde değerini koruyan önemli bitkidir. Öyle ki: ‘ölümsüz ağaç’, ‘sıvı altın’ ve ‘barışın simgesi’ isimlerini alması insanlık için ne kadar önemli olduğunu gösterir. Zeytin: Yunanca ‘elaia’, Latince ‘olea’ kelimelerinden olan ‘Oleaceae’ familyasından ‘Olea europaea’ ağacının meyvesidir. Narin bir yapıya sahip olan zeytin ağacı yavaş büyümesine rağmen uzun ömürlü olmasıyla bilinir. Ortalama 2-10 metre arası büyüklüğe sahip olup dört yüz yıla yakın ömre sahiptir (Kaplan ve Arıhan, 2012). +40 ile -7 °C arası iklime sahip bölgelerde yetişen zeytin ağacı kutsal kitaplarda sözü edilen ve binlerce yıldır varlığını sürdüren bir bitki olma özelliğine sahiptir. Zeytin, en zorlu toprak ortamında yetişebilmesi sebebiyle doğanın ilk ağacı olarak kabul edilir. En eski kalıntılarının Hatay ve Mardin illerinde bulunması ‘Zeytinin Anavatanı Anadolu’dur’ düşüncesini doğurmuştur. (Öztürk, vd., 2009).

Zeytinyağı, zeytinin fiziksel eldesi ile berrak sarı renkli, hoş koku ve tada sahip natürel tüketilebilen mamul olarak tanımlanmaktadır (Kaftan, 2007). Zeytinin en önemli bileşeni yağlardır. Zeytinyağının % 98’lik kısmını serbest yağ asitleri ve gliseritler (majör bileşenler), % 2’lik kısmını Fenolik bileşikler, steroller, sekualen, triterpenler, pigmentler (minör bileşenler) oluşturmaktadır. Zeytinyağında bulunan yağ asit yüzde miktarları:

Tekli Doymamış Yağ Asidi (TDYA): % 55-83

Çoklu Doymamış Yağ Asidi (ÇDYA): % 4-20

Doymuş Yağ asidi (DYA): % 8-14

Zeytinyağının % 98’ini oluşturan sabunlaşabilen (trigliserit, yağ asidi, esterler vb.) gibi majör madde bileşenleridir. Zeytinyağındaki minör bileşen oranı ise % 2’dir. Zeytinyağına lezzet veren, sabunlaşmayan (sterol, fenoller, pigment, flavonoid, uçucu bileşenler vb.) maddelerdir.

Çizelge 1.1. Zeytinyağında bulunan majör ve minör bileşenler

Majör Bileşenler (%98)	Minör Bileşenler (%2)
Yağ Asitleri	α -Tokoferol
Oleik asit	Steroller
Linoleik asit	B-Sitosterol
Palmitik asit	Campesterol
Stearik asit	Hidrokarbonlar
Linolenik asit	Sekualen
Gliseritler	B-Karoten
	Triterpenoik alkoller
	Alifatik alkoller
	Fosfolipitler
	Renk vericiler
	Klorofiller
	Feofitinler
	Aroma bileşenleri
	Fenolik maddeler
	Fenolik asit ve türevleri (sinnamik, koumarik, gallik, kafeik, ferulik)
	Fenolik alkoller (tirozol, hidroksitirozol)
	Sekoiridoidler (oleuropein, asetoksinoreresinol)
	Flavonoidler (apigenin, lutelin)

Kimyasal bileşimin yaklaşık % 98'ini birinci grup (sabunlaşabilen maddeler) % 2'lik kısmını ikinci grup bileşenler (sabunlaşamayan maddeler) oluşturmaktadır. Zeytinyağında lezzetten sorumlu olarak uçucu bileşenler tüketici tercihi açısından gıda endüstrisinde büyük önem taşımaktadır (Cavalli, vd., 2004). Zeytin: % 50 su, % 22 yağ, % 19,1 karbonhidrat, % 5,8 selüloz, % 1,5 mineral madde içermektedir. Diğer önemli bileşenler ise pigmentler, pektinler, fenoller ve organik asitlerdir (DAZB, 2011; Başoğlu, 2010; Boskua, 1996; Arucu, 2013).

Zeytinin oluşumu sırasında meydana gelen kimyasal dönüşümler, bünyesinde bulunan Fenolik bileşiklerin yapısını ve içeriğini etkiler. Zeytinin tadındaki acılık miktarını fenol içeriği belirler. Fenolik bileşiklerin suda çözünmesi ile yağın kararlılığı ve lezzetine katkı sağladığı saptanmıştır. Fenoller birçok basit bileşikten oluşmuştur. Zeytinde bulunan Fenolik bileşikler antioksidan özelliğe sahiptirler.

Zeytinyağının kalitesini etkileyen birçok faktör vardır. Kalite, zeytin ağacının yetiştirme koşulları, hasadı, depolanması ve işlenmesi gibi faktörlere bağlı olduğu gibi,

zeytinin türünden, yetiştiği bölgenin iklim şartlarından, yağış koşullarından da büyük oranda etkilenir (Bayrak ve Kıralan, 2008). Zeytinyağının kalitesi, kullanılan zeytinin çeşidine göre farklılık göstermektedir. Zeytinde bulunan minör bileşenler türlere göre farklılık gösterdiğinden zeytinyağı kalitesinde de farklılıklar görülmektedir. Bölge, zeytin ağacı meyvesinden elde edilen zeytinyağlarının kimyasal ve duyuşsal özelliklerini etkilemektedir. Zeytin ağacının yetiştirildiği bölgenin zeytinyağının kimyasal bileşimine etkisi, yağ asidi dağılımında olmaktadır. Sıcaklığın düşmesi ve yüksekliğin artması doymamış yağ asit seviyesini artırmaktadır (Yavuz, 2008). Yüksekte yetişen zeytinlerin daha alçak bölgelerde yetişen zeytinlere göre fenolik içeriği daha azdır. Düşük rakıma sahip bölge yağlarının sterol, tokofenol ve polifenol içeriği yüksek olurken klorofil ve doymamış yağ asidi seviyesi düşük olmaktadır (Yavuz, 2008). Hasat zeytinin yağ oranını etkilemekte, olgunlaşmaya kadar yapıdaki yağ sentezi reaksiyonları devam etmektedir. Erken, olgunlaşmamış hasat yağ miktarlarının düşük olmasına yol açmaktadır. Geciken hasat dönemi ile zeytinin yağ oranı artmakta ve klorofil içeriği, fenolik miktarı ve bazı aromatik bileşenlerde azalma olmaktadır (Yavuz, 2008). Budama, sulama ve ilaçlama veriminin arttırılmasında önemli rol oynamakta ve yağ, Fenolik madde, serbest asitlik, peroksit değerlerinde artış; doymamış yağ asitliği değeri azalmalar görülmektedir (Dabbou, vd., 2010). Zeytinlerin taşıma ve depolama yöntemleri kaliteli zeytinyağı için oldukça önem arz etmektedir. Saklama şartları uygun olmayan zeytinlerde küf ve mayalar oluşmakta, yağdaki doymamış yağ asitleri ve Fenolik madde miktarı azalırken serbest asitlik ve peroksit değerleri artmaktadır (Öztürk, 2016).

Çizelge 1.2. Natürel sızma zeytinyağlarının kalite, saflık kriterleri

Kalite Kriterleri	TGK (2014)	IOC (2015b)
Serbest asitlik (%oleik asit, m/m)		≤0,8
Nem ve uçucu madde miktarı (% m/m)	--	≤0,2
Çözünmeyen safsızlıklar (% m/m)	--	≤0,1
Peroksit değeri (meq O ₂ /kg)		≤20
UV ışığında özgül soğurma ($K_{1cm}^{%1}$)		
K-232		≤2,50
K-270		≤0,22
ΔK		≤0,01
ΣFAEE (mg/kg)		≤30
Halojene çözücüler (mg/kg)	Her bir halojene çözücü için ≤0,1 Halojene çözücü toplamı ≤0,2	
İz elementler (mg/kg)		
Demir	--	≤3,0
Bakır	--	≤0,1
Sabunlaşmayan madde (g/kg)	--	≤15
Yağ asitleri (%)		
Miristik		≤0,03
Palmitik		7,5-20,0
Palmitoleik		0,3-3,5
Margarik		≤0,3
Margoleik		≤0,3
Stearik		0,5-5,0
Oleik		55-83
Linoleik	3,5-21,0	2,5-21,0
Linolenik		≤1,0
Araşidik		≤0,6
Gadoleik		≤0,4
Behenik		≤0,2
Lingoserik		≤0,2
Trans yağ asitleri (%)		
C18:1t		≤0,05
C18:2t+C18:3t		≤0,05
Gerçek ve teorik ECN42 trigliserit arasındaki fark		≤ 0,2
2-gliseril palmitat (%)		
C16:0 ≤ %14 ise		≤0,9
C16:0 > %14 ise		≤0,1
Sterol kompozisyonu (%)		
Kolesterol		≤0,5
Brassikasterol		≤0,1
Kampesterol		≤4,0
Stigmasterol		<Kampesterol
Δ ⁷ –stigmastenol		≤0,5
Görünür β-sitosterol		≥93
Σ Sterol		≥1000
Σ(Eritrodiol+Uvaol)(%,Σ Sterolde)		≤4,5
Stigmastadien (mg/kg)		≤0,05
Mumsu maddeler (mg/kg)		
C42+C44+C46		≤150

Zeytinyağı üretiminde yoğurma (malaksasyon) işlemi önemli bir basamaktır. Malaksasyon işlemi sonucunda oluşan damlalar yağ-su emülsiyonunu kırarak serbest yağ asidi elde etmektir. Zeytinyağı elde etmek için geleneksel, Kontinü ve Sinolea yöntemleri olmak üzere üç yöntem kullanılmaktadır. Geleneksel yöntemde; zeytin su ile yıkanır, ezilir ve yoğrularak hamur haline getirilir. Oluşan hamur preslenerek yağ ve su birbirinden ayrılır. Santrifüj veya dekantörler yardımıyla yağ elde edilir. Kontinü üretim yönteminde; geleneksel yöntemdeki pres yerine santrifüj kullanılır. Buradan yağ, atıksu (karasu) ve katı kısım (pirina) oluşur. Sinolea yönteminde; seçici filtrasyon / perkolasyon olarak adlandırılan yöntemde yağ ile suyun metal yüzeylere tutunma kuvvetinden yararlanılmaktadır. Bu fark sayesinde çelik plakalara yapışan yağlar ayrılarak elde edilir.

Zeytin ve zeytinyağı üretiminin yaklaşık % 70'i İspanya, İtalya, Yunanistan gibi Avrupa Birliği ülkelerince gerçekleştirilmektedir. Diğer önemli üretici ülkelerin başında Türkiye, Tunus, Suriye ve Fas gelmektedir. Ülkemiz son yıllardaki zeytin üretimiyle Dünya zeytin üreticisi ülkeler arasında üçüncü sırada, zeytinyağı üretimi ile de dördüncü sırada ter almaktadır. Türkiye üretim alanı ve miktarını önemli ölçüde artırarak söz sahibi konuma gelmiştir (Boyraz, vd., 2010). Osmaniye ülkemizde üretilen zeytinin yaklaşık % 3'ünü yetiştirmektedir. TR63 Bölgesi iller arasında bulunan Osmaniye'de verim oldukça yüksektir. Osmaniye'nin yağlık ve sofralık çeşitler bakımından yüksek verim alması iklim, toprak, sulama ve bakım gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) çalışmalarında Türkiye'de zeytin ve zeytinyağı tarımsal üretim değeri açısından ilk on üründen biri olduğu belirtilmiştir. Diğer taraftan dane zeytin üretimi açısından İspanya, İtalya ve Yunanistan'dan sonra Türkiye dördüncü sırada yer almaktadır.

Zeytinyağı, rafinasyona uğramadan meyve suyu gibi tüketilebilen bitkisel yağ özelliğini taşımaktadır. Zeytinyağı, meyveden elde edilmesi ve kimyasal işleme uğramadan üretilmesi ile bitkisel yağlar içerisinde tercih edilebilirlik bakımından ön sıradadır. Bitkisel yağlar içerisinde önemli bir yere sahip olan zeytinyağı her geçen gün insan hayatına daha çok girmektedir. İnsan hayatına her zaman güzellikler katan zeytinin önemi her geçen gün biraz daha anlaşılmaktadır. Zeytinyağının aroması,

rengi ve insan sağığına katkıları onu kendi kategorisindeki bitkisel yağlar arasında farklı bir yere koymaktadır (Morello, vd., 2004).

Var olduğı günden beri barışın sembolü haline gelen zeytin sağıık açısından da çok önemli bir besindir. Sağııklı insan, vücudunun ihtiyacı olan enerjiyi ve vitaminlerin emilimini yağlar sayesinde karşılar. Zeytinyağı insanın doğumundan itibaren yaşamı boyunca sağığına olumlu katkılar sağlamaktadır. Zeytinyağı yapısında antioksidan özelliğıe sahip fenolik bileşikler barındırmaktadır. Fenolik bileşiklerin hastalıklara karşı faydalı, önleyici ve tedavi edici etkileri görölmektedir. Sağıık ve lezzetin birleşimi olan zeytinyağı, E vitamini bakımından zengin, yüksek kalori barındıran mükemmel bir yağdır. Bitkisel yağlar içerisinde yüksek miktarda fenolik bileşen değeriinin yüksek olması antioksidan özellik göstermesine dolayısıyla tercih edilebilir olmasına yol açmaktadır (Şamlı, vd., 2011). Zeytinyağıında yüksek oranda bulunan oleik asit ilaç sanayinde kullanılmaktadır. Fenol bileşeni antioksidan ve pıhtılaşma karşıtı özellikleriyle kalp sağıığı için koruyucu özelliğıe sahiptir. Yüksek fenol içeren zeytinyağılı yemekler tüketildiğinde kan damarlarındaki fonksiyon ve yanıt verme durumunun çok daha gelişmiş olduğı göröldü (Gündoğdu, 2010). Zeytinyağıındaki tekli doymamış yağ asitleri, fenolik bileşikler, sekualen ve E vitamini gibi fotokimyasallar açısından önemli bir kaynaktır. Doğal fonksiyonel gıda olan zeytinyağıının kanser, kalp damar hastalıkları, ülser ve diyabet gibi hastalıklar ile Alzheimer hastalıklarına karşı koruyucu özellikleri bulunmaktadır. Tüketim miktarına göre kanser, kalp damar hastalıklarının oluşumunun azaldığı, ölüm oranlarının daha az olduğı belirtilmektedir. Zeytinyağıının kalp sağıığı üzerine etkilerinin sebebinin içerdığı tekli doymamış yağ asitlerine bağlanmaktadır. Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından yapılan çalışma günlük iki yemek kaşığı zeytinyağı tüketilmesi ile koroner kalp hastalıkları riskini azaldığını kabul etmiştir. Zeytinyağı, kardiyovasküler, sinirsel rahatsızlık, kanser hastalıklarına yakalanma riskini azaltırken, iyi kolesterole olumlu etkileri bulunmakta ve antioksidan kaynağı olması sebebiyle de Akdeniz diyetinin temel yağ kaynağını oluşturmaktadır (Medeiros, 2001). Zeytinyağıının sabunlaştırılmayan kısmına diğerk yağ çeşitlerinde rastlanmamıştır. Zeytinyağıında bulunan steroller, besin ile alınan kolesterolün emilmesini engeller. Tokoferoller, antioksidan özellik gösterirler. Triterpenik alkoller, safra asitlerinin atılmasını kolaylaştırılırlar. Hidrokarbürler,

kalp damar hastalıklarının önlenmesini sağlar. Fosfolipitler, hücre zarlarının özellikle de nöron hücre zarlarının temel bileşenleridir. Klorofil, akyuvarlarla alyuvarların çoğalmasını tetikleyerek yaraların daha kolay iyileşmesini sağlar. Aldehitler ve ketonlar, yağa özel kokusunu kazandırmaktadır. Athens Medicine School Üniversitesi, Mono-doymamış yağların, doymuş yağlara oranla çok tüketilmesi, tespit edilen ölüm sebeplerine, özellikle de kalp hastalıklarının meydana gelmesinin önlenmesinde koruyucu özellik taşıdığı sonucuna varmışlardır. En büyük mono-doymamış yağ kaynağı zeytinyağı olarak kabul edilmektedir. Kan hücrelerine etki göstererek kanın pıhtılaşma riskini azaltır. Topaklanmanın az olması kalp damar hastalıklarına karşı iyi bir koruyucu özellik sağlamaktadır. Doğa ile mükemmel bir uyum içinde olan ve insanlığa çok yönlü fayda sağlayan zeytinden elde edilen zeytinyağı bilinen en eski yenilebilir yağdır ve hala Akdeniz besinlerinin en önemlilerinden biridir. Çeşitli hastalıkların riskini azalttığı vurgulanan ‘Akdeniz Beslenme Modeli’ birçok batılı ülkede ön plana çıkmaktadır.

Yaşam alanımızda doğal ve yapay olarak iki tür radyoaktivite kaynakları bulunmaktadır. Yeryüzünde var olan K-40, U-238 ve Th-232 gibi maddelerin bozunması ile ortaya çıkan radyonüklidler doğal radyoaktiviteyi oluşturmaktadır. İnsanoğlunun nükleer aktiviteleri (Devletlerce kurulan nükleer tesisler, nükleer denemeler vb.) sonucu doğaya bırakılan çevre kirliliklerinin hava olayları ile yayılması sonucunda yapay radyoaktivite oluşmaktadır. Doğal ve yapay radyoaktivitenin yeryüzüne verdiği zararı çevresel radyoaktivite olarak adlandırılmaktadır. Çevresel radyoaktivite ölçümünün amacı insanların çevreden maruz kaldıkları radyasyon miktarının belirlenmesidir. İnsanların maruz kaldığı radyasyonun % 86’sı doğal radyoaktivite yoluyla olmaktadır. Yeryüzü parçasındaki radyoaktivite değerleri farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar; coğrafi bölge, jeolojik yapı, toprağın minerolojik yapısı, yükseklik gibi etkenlerden oluşmaktadır. Toprakta bulunan radyonüklidler bitkilerin mineral ihtiyacını karşılarken aynı zamanda bitkide depolanırlar. Bu bitkiler ile beslenen insanlar ise radyasyona maruz kalmış olurlar.

Canlıların tükettikleri besinlerin sağlıkları üzerine etkisinin olduğu bilinen bir gerçektir. Bu gerçekten hareket ile temel gıda maddelerinden olan zeytinyağında radyoaktivite analizleri önem arz etmektedir. Yapılan çalışmanın önemini artıran bir diğer husus ise, inşasının tamamlanması halinde Türkiye'nin ilk nükleer enerji santralinin bulunduğu bölgeye çalışma alanının yakınlığıdır. Akkuyu Nükleer Güç Santrali, Mersin ilinin Gülnar ilçesinde bulunan Yanışlı mahallesinin Akkuyu mevkiinde inşa edilmektedir. Santral faaliyete geçtikten sonra, gıda maddelerinde radyoaktivite konsantrasyonuna nükleer güç santralinin etkisi kıyaslanabilecektir. Bu çalışmanın en değerli yanı insanların gıda olarak tükettiği Osmaniye (Merkez), Osmaniye (Düziçi) ve Hatay (Erzin) zeytinyağının temiz ve radyoaktiviteden arı olmasıdır.

Bu çalışmanın amacı; Osmaniye ve çevresindeki farklı yerlerden toplanan zeytinyağı örneklerinde yağ asidi, toplam Fenolik madde miktarı ve radyasyon aktivite konsantrasyonunun ölçülmesidir. Böylelikle, Osmaniye ve çevresinde yetişen zeytinlerden elde edilen zeytinyağının kalitesi belirlenerek literatüre katkı sunulacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Yağ Asidi Ölçümü İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Kayahan ve Tekin (2006), zeytin perikarp ve endokarp kısımlarından meydana gelir. Zeytin meyvesinin içeriğinin yaklaşık % 50'lik kısmında su, % 22'lik kısmında ise yağ oluşturmakta daha düşük oranlarda ise protein, karbonhidrat, mineraller ve selüloz bulunduğunu saptamışlardır.

Tibet vd. (2015), zeytinyağının kalitesi fiziksel, kimyasal ve duyu analizler sonucunda belirlenmektedir. Elde edilen zeytinyağının kalitesine etki eden en önemli etmenler sırasıyla; zeytin çeşidi, zeytin ağacının yetiştiği bölge, iklim ve hasat zamanıdır. Hasadın nasıl yapıldığı, taşıma şekli ve süresi, yağ işleme yönteminin de yağ kalitesine etki ettiğini belirtmişlerdir.

Ramirez-Tortosa vd. (2006), zeytinyağı kimyasal kompozisyon olarak majör ve minör bileşenlere ayrılmaktadır. Gliseroller içeren majör bileşenler toplam yağ ağırlığının % 98'ini, minör bileşenler ise yaklaşık % 2'sini oluşturmaktadır. Minör bileşenlerde ise alifatik ve triterpenik alkoller, steroller, hidrokarbonlar, uçucu bileşenler ve antioksidanlar gibi 230'dan fazla kimyasal madde olduğunu saptamışlardır.

Kutlu ve Şen (2011), Gemlik cinsi zeytinyağlarında bulunan serbest yağ asitliği değerinin olgunluk ile arttığını saptamıştır.

Konuşkan (2013), Hatay'da yetiştirilen altı cins zeytin çeşitlerini incelediği çalışmada Halhalı çeşidinin oleik asit oranının yüksek olduğunu belirtmiştir.

Tanılğan vd. (2007), beş zeytin çeşidinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin araştırıldığı çalışmada beş farklı yerleşim yerinden örnekler toplamıştır. Gaz kromatografisi sonuçları; Oleik asit 65,7-83,6, palmitik asit 8,1-15,2, linoleik asit 3,5-15,5, stearik asit 2,0-5,6 ve linoleik asit 0,1-3,0 oranında bulunmuştur. Yağ asitlerinde $p \leq 0,01$ derecesinde farklılık tespit edilmiştir. Palmitik asit değeri en

düşük Gemlik çeşidinde, en yüksek stearik asit değeri ise Kilis çeşidinde saptanmıştır.

Yavuz (2008), Türkiye'nin Kuzey Ege, Güney Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetişen Memecik, Uslu, Gemlik, Erdemit, Çelebi, Gülümbe, Domat, Antalya, Girit, Mersin, Saurani, Halhalı, Haşabi, Kalamata, Nizip, Kilis zeytinlerin kalite ve saflık kriterlerini incelemiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde dane ağırlıkları en düşük (2,18 g), kuru madde miktarı (%61,06) ve yağ miktarları en yüksek (%25,81), Güney Ege Bölgesi'nde dane ağırlıkları en yüksek (3,87 g), kuru madde miktarları (%45,58) olduğunu tespit etmiştir. Güney Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki serbest asitlik ve peroksit değerleri yüksek çıkmıştır. Güney Ege Bölgesi'nde ise oleik asit değerinin (%73,77) yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Finotti vd. (2001), Buza ve Lastovka isimli farklı iki çeşit zeytinin üç değişik olgunlaşma döneminde hasat edilmiş ve yağları incelenmiştir. Her iki çeşit için serbest yağ asitliği artış göstermiştir. Peroksit değeri Buza çeşidinde ikinci hasat dönemine kadar artmış ancak üçüncü hasat döneminde ilk dönemin de altına düşmüştür. Lastovka çeşidi tam tersi özellik gösterip ikinci hasat döneminde azalmış son hasat döneminde ise ilk hasat döneminden daha yüksek değer aldığını saptamışlardır.

Arslan, (2012), Hatay ili zeytinlerinde yaptığı fizikokimyasal çalışmada farklı zamanlarda hasat edilen Kargaburun, Halhalı, Saurani, Erkence zeytin çeşit ve hasat etkisini araştırmıştır. Oleik asit Kargaburun (75,61), Halhalı (67,25); palmitik asit Kargaburun (8,97), Saurani (11,25) çeşidinde belirlenmiştir. Sonuçlarda hasat zamanının etkili olduğu görülmüştür. Palmitik ve stearik asit oranları tüm çeşitlerde olgunlaşma ve hasat ile azalmıştır. Hasat geciktikçe Kargaburun çeşidindeki oleik asit oranında azalma tespit edilmiştir. Linoleik asit oranı hasat ile Saurani ve Kargaburun çeşitlerinde düzenli olarak arttığı belirtmişlerdir.

Ballus vd. (2014), Brezilya'da yetişen on yedi çeşit zeytinin iki hasat dönemine ait çalışmasında natürel sızma zeytinyağlarındaki oleik asit (70-84), palmitik asit (6-12),

steraik asit (1,6-2,2), linoleik asit (3,2-11,7), α -linolenik asit (0,6-1,4) olduğunu saptamışlardır.

Bouchaala vd. (2014), Oueslati çeşidi zeytinin genç ve yetişkin ağaçlarından dört farklı dönemde hasat edilen yağların özelliklerini incelemişlerdir. Genç ağaçlarda, olgunlaşma indeksinin artmasıyla serbest yağ asitliği, peroksit, K-232 ve toplam fenolik madde miktarları artış gösterdiği ancak K-270 değerinin değişmediği bulunmuştur. Yetişkin ağaçlarda ise serbest yağ asitliği sürekli artarken, toplam fenolik madde miktarı artma eğilimi göstermiştir. Peroksit ve K-232 değerlerinde dalgalanmalar görülmesine rağmen azaldığı bulunmuştur. K-270 değeri ise olgunlaşmaya bağlı olarak değişmediği bulunmuştur.

Bıyıklı, (2009), zeytinde coğrafi konum, yer şekilleri, enlem, boylam ve iklim etkisi meyvenin yağ seviyesini belirlemektedir. Bölgesel farklılıklar yağ miktarlarını da etkilemektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi zeytinlerin yağ oranının yüksek olması, ticari açıdan düşünüldüğünde önemli bir ayrıcalık olduğunu belirtmişlerdir.

Türkoğlu vd. (2012), Nizip ve çevresine ait on zeytinyağı çeşidinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelenmiştir. Değerlendirme sonucunda, örneklerin % 40'nın asitlik ve peroksit değerlerinin Gıda Kodeksi'nde belirlenen değerlerin üzerinde çıktığı belirlenmiştir.

Arucu (2013), Ege ve Güneydoğu Anadolu'da üretilen natürel zeytinyağlarının fizikokimyasal ve duyuşsal profilini ve Türk zeytinyağlarına özgün bölgesel karakterizasyonu incelemiştir. Serbest yağ asitliği, peroksit değeri, ultraviyole ışığında özgül soğurma değerleri, toplam Fenolik madde miktarlarına çeşit, bölge, hasat, işleme yöntemleri bakımından farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. İşleme yöntemlerinin peroksit değerlerinde oluşturduğu farkın, bölge ve işleme yöntemleri ile toplam Fenolik madde değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Erken ve olgun yapılan hasat, iki ve üç faz santrifüj sistemde elde edilen natürel zeytinyağlarının meyve kalitesi, acılık ve yakıcılık özelliklerinin iki faz santrifüj sistemlerde yüksek algılandığı saptanmıştır.

Yavuz (2008), ülkemizin Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden 2006-2007 ve 2007-2008 yıllarında hasat edilen zeytinyağlarındaki serbest asitlik değerleri 0,17 ile 5,12 arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerin Akdeniz Bölgesi'nde olduğunu tespit etmişlerdir.

Topuz (2011), 2008-2009 yıllarına ait Akhisar, Ayvalık, Torbalı ve Urla'dan toplanan Memecik cinsi zeytinlerin hasat dönemi geciktikçe zeytinyağlarındaki serbest asitlik değerinin arttığı, peroksit sayısının düştüğü saptamışlardır.

Lazzez vd. (2011), Chemlali çeşidiyle yapılan çalışmada, üç farklı bölgede yetişen ve dört farklı dönemde hasat edilen zeytin ve zeytinyağı özellikleri değerlendirilmiştir. Meyve ağırlığı ve serbest yağ asitliği artan olgunlaşma süresi ile artış göstermiştir. Klorofil, karotenoid ve tokoferol miktarları üç farklı yörede de olgunlaşmanın artmasıyla sürekli olarak azalmıştır. K-232, K-270, peroksit ve toplam madde değerleri dalgalanma göstermesine rağmen azalma eğiliminde olduğunu saptamışlardır.

Gürdeniz vd. (2008), Türk zeytinyağlarının 2005-2006 ile 2006-2007 hasat dönemlerine ait yağ asidi profillerini çeşit ve coğrafi kökenlerini göre İzmir'den beş çeşit, Erdemir'ten üç çeşit örnekleri incelenmiştir. Olgunluk dönemi aynı olan zeytinler öğütülmüş, preslenmiş maksimum iki ayda analize alınmıştır. Serbest asitlik değeri en düşük (0,13- 0,18) zeytin 2005-2006 hasat zamanına ait Memecik cinsinde bulunmuştur. Serbest asitlik değeri en yüksek (0,94-0,18) zeytin 2005-2006 yılında hasat edilen Nizip çeşidi zeytinde olduğu saptanmıştır.

Kayahan ve Tekin (2006), zeytinyağındaki yağ asidi dağılımının sulamanın etkili olmadığını ancak çevresel faktörler, çeşit ve geç hasadın söz konusu bileşimi etkileyerek yağdaki linoleik asit oranını arttırdığı belirlenmiştir.

Gutierrez vd. (1999), zeytinin olgunlaşma zamanının oksidatif stabiliteye olan etkilerini araştırmış, 1995-1996 hasat dönemine ait altı farklı olgunluk döneminde toplanan Picual ve Hojiblanca zeytin çeşitlerine yapılan analizlerde olgunlaşma artışıyla palmitik asit azalmış, linoleik asit miktarının arttığı tespit edilmiştir. Bu

artışı, oleat desaturaz enziminin oleik asidi linoleik aside çevirmesi ve trigliserit biyosentezinin devam ederek oleik asidin oluşmasına bağlanmaktadır. Zeytindeki oleik asit miktarının sabit kaldığı, tekli doymamış yağ asitlerinin çoklu doymamış yağ asitlerine oranlarının olgunlaşma arttıkça azaldığını tespit etmişlerdir.

Çevik vd. (2015), zeytinlerdeki olgunluğun çeşide etkisini incelemiş ve olgunlaşma ilerledikçe Buza çeşidinde asitlik ve peroksit değerinin arttığı, Lastovka çeşidinde ise sadece asitliğin arttığı tespit edilmiştir. Olgunluğun artması sonucunda verimi ve asitlik değeri artmış, peroksit ve UV özgül absorbans değerleri azalmıştır. Olgunlukta oluşan artış serbest asitlik ve % yağ veriminde artışı getirirken, peroksit, renk pigmentleri, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite değerlerinde azalma olduğu saptanmıştır. Olgunluğun verim ve kaliteye etkisi değerlendirildiğinde çeşitler arasında farklılıklar oluşmuş, olgunlaşma ile serbest asitlik değerleri artarken, peroksit ve UV özgül absorbans değerlerinin azaldığı ortaya çıkmıştır.

Uğurlu (2011), Memecik çeşidi zeytindeki olgunlaşmanın fiziksel, kimyasal ve antioksidan özelliklerine etkisini incelemiştir. Olgunlaşma süresince meyve ağırlığının ve et/çekirdek oranının azaldığı, yağ miktarının ve serbest asitlik derecesinin arttığı bulunmuştur. Olgunlaşma boyunca nem miktarı, K-232 ve K-270 değerleri ile peroksit değerlerinde dalgalanma olduğu saptanmıştır. Renkten sorumlu pigment miktarları ise olgunlaşma ile birlikte azalmıştır. Yağ asitlerinden oleik asit ve linoleik asit miktarı olgunlaşma süresince değişkenlik gösterirken, palmitik asit miktarı azalmış, linoleik asit ve stearik miktarı ise düzenli olarak artmıştır. Toplam fenolik madde miktarının olgunlaşma boyunca azaldığı buna bağlı olarak antioksidan aktivitenin olgunlaşmayla birlikte negatif korelasyon gösterdiğini belirlemişlerdir.

Seferoğlu (1997), zeytinyağının kalitesinin belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmada hasattan önceki ve sonraki faktörlerin etkili olduğu, kalite kriterlerin de organoleptik analiz, serbest yağ asitliği, peroksit sayısı ve yağ asitleri kompozisyonun kimyasal analizler sonucunda belirlendiğini saptamıştır.

Oktar ve olakoğlu (1989), zeytinyağının kalitesini etkileyen kriterlerden olan ekolojiden kaynaklanan sıcaklık, doymamış yağ asitlerini azaltırken doymuş yağ asitlerinin miktarını arttırdığını belirtmiştir.

Angelo (1996), oksidasyon, yenilebilir yağlarda kalitenin bozulmasında temel faktör olduğunu belirtmiştir.

Altan (2004), yağlarda oksidasyon oluşumuna uygun olmayan ısı, ışık, nem ve metal kaplar sebep olmaktadır. Oksidasyon oluşumu yağ asitlerinin yapısı bozarak acılaşmaya yol açtığını belirtmiştir.

2.2 Fenolik Bileşikler Ölçümü İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Skevin (2003), zeytinyağının kalite tayininde en önemli maddelerden olan fenolik bileşiklerdir. Fenolik bileşikler yağın oksidatif bozulması ve tadından kısmen sorumludurlar. Fenolik bileşik miktarı zeytinin çeşidine, olgunluğuna, depolanma koşullarına, elde etme sistemleri ve depolama koşulları ile doğrudan ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Servili ve Montedoro (2002), zeytin meyvesinde ana fenolik bileşen oleuropein iken, zeytinyağında ana fenolik bileşenler fenolik alkollerden hidroksitirozol ve tirozol maddeleri olduğunu belirtmişleridir.

Coşkun vd. (2006), bütün bitkiler kendilerini bazı zararlılara ve iklim koşullarına karşı korumada rolü olduğu düşünülen, bitki mekanizması tarafından ikincil metabolit olarak salgılanan, genellikle bitkilerin yaprak, tohum, meyve, iek, gövde ve dallarında bulunan çok sayıda fenolik bileşik içerdiğini saptamışlardır.

Canbaş (1983), polifenol yaygın ismiyle de kullanılan fenolik bileşikler, hidroksil grubu içeren bileşiklerdir. En basit polifenol bileşik, bir tane hidroksil grubu (-OH) içeren benzen yani fenoldür.

Cemeroğlu vd. (2001), fenolik bileşikler fenolden türetilmiş maddelerdir. Bitkilere ‘acılık’ ve ‘burukluk’ özellikleri ile sarı-kırmızı-mavi renklerin verilmesinden Fenolik bileşiklerin sorumlu olduğunu belirtmiştir.

Sevili vd. (1999), Elenoik asit içeren Fenolik bileşiklere sekoiridoitler denir. Meyvelerinden farklı olarak zeytinde bulunması önemli bir özellik olarak kabul edilmektedir. Zeytinde bulunan başlıca sekoiridoitler oleuropein, verbaskosit, ligstrosit ile çekirdekte bulunan nüzhemitlerin olduğunu saptamışlardır.

Savarase vd. (2007), zeytin fenollerinin beslenmedeki öneminin yanısıra yağın tadına ve serbest radikallerinin koruyucu etkisi nedeniyle raf ömrünün uzamasına da katkısı vardır. Bu fenolik maddelerin kalitesi ve bileşenleri, zeytinin çeşidine ve sezona bağlı olarak meyvenin olgunlaşma süreciyle ilgili olduğunu belirtmişleridir.

Bayrak (2010), zeytinyağında tespit edilen fenolik bileşenler; tirozol, hidroksitirozol, 1- asetoksipinoresinol, apijenin, kafeik asit, o- ve p-kumarik asit, ferulik asit, gallik asit, p-hidroksibenzoik asit, luteolin, oleuropein, protokaşetik asit, sinapik asit, şirincik asit, vanilik asit ve vanilin maddeleri olduğunu tespit etmiştir.

Skevin (2003), zeytin meyvesinin olgunlaşması meyvedeki kimyasal dönüşümler sayesinde gerçekleşir. Kimyasal dönüşümler sonucunda fenolik bileşiklerin yapısı ve içeriği etkilenir. Fenolik bileşiklere göre zeytinyağının acılık şiddeti yüksek veya düşük olabilir. Acılık tüketiciler için zeytinyağında istenilen bir özellik olup yüksek yoğunluktaki acılık ise tüketiciler için bir sorun olarak görülmektedir. Dolayısıyla optimum fenol içeriği ve en iyi yağ kalitesine karşılık gelen optimum hasat zamanını belirleme oldukça önemli olduğunu belirtmişleridir.

Nergiz ve Ünal (1989), zeytindeki olgunlaşma süresinin zeytinyağının bileşimine etkilerini araştırdıkları çalışmada, zeytinde bulunan fenolik madde içeriğinin olgunlaşmaya bağlı olarak azaldığını ve zeytinyağının oksidatif stabilitesinin ile duyuşsal özelliklerinin olumsuz yönde etkilendiğini belirtmişlerdir.

Gamlı ve Eker (2017), gemlik zeytininde olgunlaşmanın artmasıyla birlikte nem, meyve ağırlığı ve fenolik madde miktarında artış olduğunu belirtmişlerdir.

Monteleone (1998), İtalya'nın farklı bölgelerinde yetiştirilen farklı çeşit zeytinlerin yağ elde etme sistemi ve olgunlaşma zamanına göre stabilite ve toplam fenoller arasında oluşan on beş ilişkinin belirlenmesine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Zeytinyağındaki mevcut stabilite ve toplam fenoller arasında bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları natürel zeytinyağının toplam fenol içeriği yağın stabilitesini etkilediği sonucunu ortaya koymuştur. Böylelikle zeytinyağının önemli bileşeni olan fenolün içeriğinin natürel zeytinyağının stabilite indeksi olarak kullanılabilir olduğunu tespit etmiştir.

Youssef vd. (2009), Chetoui çeşidiyle yapılan çalışmada beş farklı olgunluk dönemindeki zeytinyağlarının özellikleri değerlendirilmiştir. Serbest yağ asitliği değeri olgunlaşmanın artmasıyla artma eğilimindedir. Ancak bu artış düzenli değildir. Peroksit, klorofil ve karotenoid değerleri olgunlaşmanın ilerlemesiyle sürekli olarak azalmıştır. Toplam fenolik madde ise düzenli olmayan bir azalma tespit edilmiştir.

Skevin (2004), farklı çeşit zeytinlerin hasat zamanının zeytinyağında bulunan fenolik bileşikler ile acılık derecesine olan etkileri konusunda bir araştırma yapmıştır. Bu çalışma ile zeytin çeşidi ve hasat zamanının fenolik bileşiklerin seviyesi ve acılığın şiddetini önemli derecede etkiledikleri istatistiksel olarak gösterilmiştir. Olgunlaşma süresince Fenolik bileşik miktarının azaldığını ve fenol içeriği yüksek yağların acılık şiddetinin de yüksek olduğunu saptamıştır.

Morelloa vd. (2004), dört hasat yılı süresince iklim değişikliğinin zeytinlerde bulunan fenolik bileşikler ve acılık indeksine olan etkisini incelemişlerdir. Don olayına maruz kalan zeytinlerin yağlarının sekoiridoit içeriklerinin diğerlerine göre düşük olduğu, takip eden yıldaki yağların ise özellikle 3,4-dihidroksifenil etanol (3,4-DHPEA-EDA) içeriğinin diğer yıllara oranla yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeninin, don olayına maruz kalan zeytin ağaçlarında oluşan susuz kalma stresi

belirtlmifltir. Buna ek olarak fenolik bilefik miktarı yksek olan yağlarda olufan oksidasyon stabilitesinin ile acılık indeksinin yksek olduğu saptanmifltir.

Bayrak vd. (2010), ‘Ege Bklgesi Zeytinyağlarının Aroma Profilleri ve Bazı Kalite Özelliklerinin Araftırılması’ isimli çalışmalarında 2007-2008 ve 2008-2009 yıllarında olgunluk dnemleri farklı zamanlarda hasat edilen zeytinyağlarının (Memecik, Gemlik, Ayvalık, Domat, Uslu) toplam Fenolik madde ve fenolik bilefenlerini araftırmışlardır. 2007-2008 hasat dneminde elde edilen Memecik çeşidi zeytinyağlarının toplam Fenolik madde miktarı, olgunluk derecesinin artmasıyla birlikte dalgalanma gsterdiğı tespit edilmiştir. Olgunluk derecesi en az olan zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarında toplam Fenolik madde miktarının en dufuk olduğu saptanmıştır. 2008-2009 yıllarında hasat edilen zeytinyağları toplam Fenolik madde miktarında ise, olgunluk derecesinin artmasıyla genel olarak dufuf meydana geldiğı grrlmmifltir.

Ranalli vd. (2002, 2003), tarafından natrel zeytinyağının ucu bilefiklerine, fenol bileşimine ve aynı zamanda diğr analitik özelliklerine yoğurma sıcaklığının ve işlem sresinin etkisini araftırmışlardır. Elde edilen sonuclara grr, natrel zeytinyağının peroksit değerinde, UV ozgvl absorbans değerinde, serbest yağ asitleri değerlerinde byyk bir değışiklik olmamıştır. Yoğurma uzunluğuna bağı olarak waksar, alifatik uzun zincirli alkoller, yksek triterpene alkoller, triterpene dialkoller ve steroidler bitki dokularından serbest halde geçmişlerdir. Sonucl olarak bunlar yavaş yavaş artan miktarlarda yağ fazında cöznmiflerdir. Basit ve az kompleks olan fenol trleri oleuropein, demethyloleuropein, ligstroside, verbascoside, flavonoid ve anthocyanin gibi kompleks molekllerden zeytinlerin kırılması ve hamurun malaksasyonu aşamasında enzimatik reaksiyonlar ile olufmışlardır. Toplam fenoller ve o-difenollerin konsantrasyonu, yoğurma zamanının artması ile artmıştır. Temel serbest fenoller (hydroxytyrosol ve tyrosol) ve temel hidroliz olabilen fenoller (hydroxytyrosol-aglycons ve tyrosol-aglycons) içeriğinin yoğurma zamanı arttığında, dufufğy yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir.

Nergiz ve Unal (1991), zeytinyağı yapımında kullanılan sistemlerin natrel yağdaki polar bilefikler ile stabilitesinin etkilerini araftırmışlardır. Kullanılan sistemlerinin

toplam polifenolik bileşikle etki ettiği belirlenmiştir. Kontinü sistemle üretilen zeytinyağlarının fenolik bileşiklerinin zengin, stabilitelerinin yüksek olduğunu saptamışlardır. Fenol içeriğinin kullanılan yöntemle göre önemli ölçüde etkilendiği belirlenmiştir. Üç fazlı santrifüj sistemi üretilen natürel zeytinyağının doğal antioksidan içeriği (fenoller), pres ya da perkolasyon sistemleri ile çıkarılan yağinkine göre düşük çıktığı belirlenmiştir. Bunun sebebinin santrifüj sistemi ile yağ üretiminde hamuru sulandırmada ılık su kullanılmasından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Di Govacchino vd. (2002), zeytin hamurunun malaksasyon zamanının ekstraksiyon verimi ve natürel zeytinyağı kalite parametrelerine etkisi üzerine iki buçuk fazlı sistemle yaptıkları çalışmada uzun yoğurma süresinin yağ veriminde ve yağın toplam uçucu bileşikleri miktarında artış sağladığını belirlemişlerdir. Serbest yağ asidi, peroksit değeri, özgül absorbans değerleri ile duyusal değerlendirme sonuçları istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Sadece malaksasyon zamanı on beş dakikadan doksan dakikaya çıktığında toplam fenol içeriği önemli ölçüde azaldığını gözlemlemişlerdir.

Gimeno vd. (2002), İspanya’da natürel zeytinyağlarının antioksidan içeriğine ekstraksiyon metodlarının ve hasat zamanının etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, iki ve üç fazlı santrifüjleme sistemleri yardımıyla yeşil renkte olan, olgunluk süresini tamamlamış zeytinlerden yağ elde edilmiştir. Yeşil renkteki zeytinyağlarının yüksek oranda β -karoten ve fenolik bileşik içerdiği, iki fazlı sistemde üretilen zeytinyağındaki fenolik bileşik içeriğinin üç fazlı sistemdekine oranla daha fazla olduğu belirlenmiş, bu durum iki fazlı sistemlerin daha çok besinsel kaliteye sahip yağ sağladığı tespit edilmiştir.

Salvador vd. (2003), beş birbirini izleyen ürün sezonundan Cornicabra zeytin çeşitlerinden elde edilen yağların kimyasal yapısı ve kalitesi üzerine, yağ elde etme sistemlerinin, ürün sezonu ve üretim alanının etkisi üzerine çalışmışlardır. Zeytinyağının kimyasal yapısının bir yıldan diğerine ve birçok analitik parametrenin üretim alanları arasında değiştiğini saptamışlardır. Kontinü sistemde üretilen

zeytinyağının ile klasik sistemde üretilen zeytinyağına göre toplam Fenol içeriğinin daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Perz-Arquillue vd. (2003), İspanya’da yapılan çalışmada iki hasat döneminde Aragon bölgesinde iki ve üç fazlı sistemler ile elde edilen yağların kalitesi ile oksidatif stabiliteleri incelenmiştir. İki fazlı sistemler ile elde edilen yağların serbest asitlik, peroksit değeri ve 232 nm ve 270 nm’deki özgül absorbans değerleri üç fazlı sistemlerden elde edilen değerlere göre daha düşük bulunmuştur. Toplam polifenol miktarları da her iki hasat boyunca iki fazlı sistemlerde daha yüksek tespit edilmiştir. Dolayısıyla iki fazlı sistemlerden elde edilen yağlar daha yüksek oksidatif stabiliteye sahip bulmuşlardır.

Torres ve Maestri (2006), Arjantin’de zeytinyağının kompozisyonuna ekstraksiyon metodları ve zeytin genotiplerinin etkisinin incelendiği çalışmada dört farklı zeytin çeşidi iki fazlı kontinü santrifüjleme sistemi ve baskı sistemi ile yağa işlenmiştir. Birbirinden farklı zeytinlerden üretilen yağların özellikle serbest yağ asitleri değerinde ve toplam fenol içeriğinde istatistiki olarak önemli farklılıklar elde edilmiştir. Baskı yöntemiyle üretilen yağlardaki serbest yağ asidi miktarı iki fazlı sistemde üretilen yağlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Toplam fenoller de baskı sisteminde daha yüksek bulunmuştur.

2.3 Radyasyon Aktivite Konsantrasyonu Ölçümü İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Karataşlı ve Özer (2017), Osmaniye’de yetişen yer fıstığının radyasyon aktivitesini incelemişlerdir. Çalışmada K-40, Ra-226, Th-232 ve Cs-137 maddelerinin aktivite değerleri ölçülmüş, elde edilen sonuçlar MDA ve ICRP değerlerinin çok altında bulunmuştur.

Kırışlı (2018), Doğu Karadeniz Bölgesi’nde yetişen karayemiş bitkisinin meyve ve toprağında bulunan K-40, Ra-226, Th-232 ve Cs-137 madde değerlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar kanserojen risk ve radyolojik etki parametre değerlerinin herhangi bir risk taşımadığını göstermektedir.

Zeytinyağlarının radyoaktivitesi üzerine yapılan çalışma bulunmamaktadır. Çalışma bölgemizde toprak ve su için radyoaktivite ölçümü araştırmaları yapılmış olup bize yol gösterici bilgiler sağlamıştır.



3. MALZEME VE YÖNTEM

Araştırmada kullanılan zeytinyağı örnekleri OKÜ Merkez kampüsü bahçesi, OKÜ Düziçi MYO kampüsü bahçesi ve Hatay ili Erzin ilçesinde bir çiftçinin bahçesinde 2019 yılında üretilen zeytinlerden elde edilmiştir. Zeytinyağları cam kaplarda, güneş görmeyen yerlerde, ağzı kapalı olarak muhafaza edilmiştir.

Osmaniye Merkez, Düziçi ve Hatay Erzin'deki bahçelerden elde edilen 2019 yılında hasat edilen zeytinyağı örnekleridir. Yağ asidi madde miktarı ölçümleri Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümünde yapılmıştır. Radyasyon aktivite miktarı Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü'nde gerçekleştirilmiştir. Toplam Fenolik madde miktarı ölçümleri Harran Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yapılmıştır.

3.1 İnceleme Alanı

Osmaniye ve Hatay illeri Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda yer almaktadır. Verimli toprakları ile meşhur Çukurova'nın doğu kısmını oluşturmaktadırlar. Arazi yapısı kuzeye gidildikçe yükseklik artmaktadır. Topraklarının yaklaşık % 40'ını tarım arazisi olarak kullanmaktadır. Osmaniye Merkez ve Düziçi ilçeleri ile Hatay'ın Erzin ilçesi iklim ve arazi bakımından zeytin yetiştiriciliği için oldukça uygundur. Son yıllarda bu ürüne olan ilgi çiftçiler tarafından rağbet görmektedir. Tarım arazisinin % 77'lik kısmına Merkez, arazi şartlarının daha eğimli olan Düziçi ilçesi ise % 5'lik paya sahiptir. Zeytin üretiminde ise Merkez % 76, Düziçi % 2'lik paya sahiptir. Çizelge 3.1'de bölgelerin iklim ve arazi özellikleri verilmekte olup araştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde kaynak teşkil etmektedir.

Çizelge 3.1 Yağ Örneklerinin Alındığı Bölgelerin Özellikleri

Özellik / Bölge	Merkez	Düziçi	Erzin
Rakım (m)	121	366	181
Yıllık Sıcaklık Miktarı (°C)	18,5	17,1	18,3
Yıllık Yağış Miktarı (mm)	828	801	1168,2
Arazi	Düz	Eğimli	Düz
Sulama	Var	Yok	Var
Gübreleme	Var	Var	Var
İlaçlama	Var	Var	Var

3.2 Analizler

3.2.1 Yağ Asidi Analizleri

Yağ analizi için kullanılan araç gereçler;

- Gaz kromatografisi (SHIMADZU GC 2010 PLUS)
- Kolon (SUPELCO SP 2380)

Yağ analizi için kullanılan maddeler;

- Hekzan/izopropanol
- Metanolik sülfirik asit
- Sodyum klorür
- Hekzan
- Potasyum bikarbonat
- Helyum

3.2.2 Yağ Asidi Metil Esterlerinin Hazırlanması;

Metil esteri için hekzan / izopropanol fazı içindeki lipit ekstraktı 25 ml'lik sızdırmayan deney tüplerine konuldu. Üzerine %2'lik metanolik sülfirik asitten 5 ml ilave edilerek vorteks ile karışmaları sağlandı. Karışım 55 °C'lik etüvde 15 saat süre ile metilleşmeye bırakıldı. Tüpler etüvden çıkarılarak oda sıcaklığına kadar soğutuldu ve 5 ml %5'lik sodyum klorür ilave edilerek karıştırıldı. Tüpte oluşan yağ asidi metil esterlerinin ekstraksiyonu için 5 ml hekzan ilave edilerek 5 saat bekletildi. Hekzan fazı pipetle başka bir tüpe ilave edildi, 5 ml %2'lik potasyum bikarbonat ile muamele edildi ve fazların ayrılması için 4 saat bekletildi. Metil ester karışımı, 45 °C'de ve azot akımı altında çözücüsü uçuruldu. 1 ml hekzan ile çözülerek, 2 ml'lik ağzı kapaklı otosampler vialleri içine alınarak gaz kromatografisinde analiz edildi.

3.2.3 Yağ asidi metil esterlerinin gaz kromatografik analizi;

Lipit ekstraktı içindeki yağ asitleri metil esterlerine dönüştürülerek SHIMADZU GC 2010 PLUS gaz kromatografisinde analiz edildi. Analiz için 30 m uzunluğunda, 0,25 µm iç çapında ve 25 mikron film kalınlığına sahip SUPELCO SPTTM 2380 (Sigma USA) kapiller kolon kullanıldı. Analiz anındaki kolon sıcaklığı 110-215 °C, enjeksiyon sıcaklığı 245 °C ve dedektör sıcaklığı 280 °C olarak tutuldu. Kolon sıcaklık programı 115 °C'den 215 °C'ye kadar ayarlandı. Sıcaklık artışı 190 °C'ye kadar 4 °C/dk ve 190'den 215'ye kadar 3 °C/dk olarak belirlendi. 215 °C'de 3 dakika tutul ve toplam süre 27 dakika olarak belirlendi. Taşıyıcı gaz olarak helyum gazı kullanıldı. Analiz sırasında örneklere ait yağ asidi metil esterlerinin analizinden önce, standart yağ asidi metil esterlerine ait karışımlar enjekte edilerek, her bir yağ asidinin alıkonma süreleri belirlendi. Gerekli programlama yapılarak örneklere ait yağ asidi metil esterleri karışımlarının analizi yapıldı.

3.2.4 Fenolik Madde Analizi;

Osmaniye Merkez ve Düziçi ilçelerinden Gemlik, Hatay Erzin ilçesinden Ayvalık çeşidi zeytinyağı örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Zeytinyağı örneklerindeki toplam Fenolik madde miktarı tayini için Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılmıştır. Metanol ile ekstrakte edilen örneklere UV Spektrometre ölçümü uygulanmıştır. Kafeik asit standartının farklı konsantrasyonları ile hazırlanan kalibrasyon eğrisi

sonucunda toplam Fenolik madde miktarı belirlenmiştir. Analiz sonuçları, kafeik asit eşdeğeri cinsinden (mg kafeik asit/kg yağ) ifade edilmiştir.

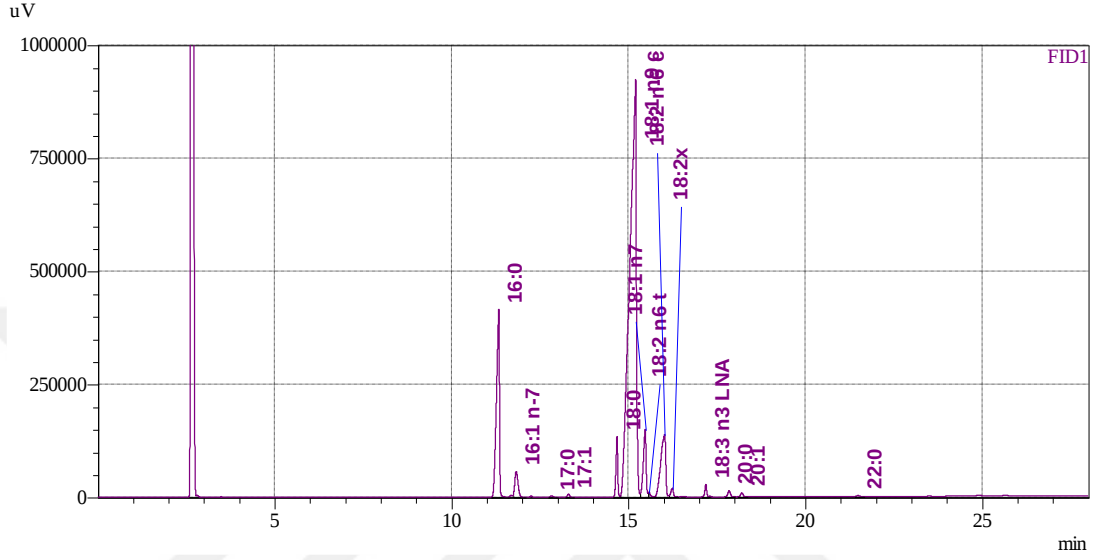
3.2.5 Radyoaktivite Analizi;

Osmaniye Merkez, Osmaniye Düziçi ve Hatay Erzin bölgelerinden alınan zeytinyağı örneklerinde Gamma-Ray spektrometry analiz yöntemi kullanılarak U-238, Ra-226, Th-232, K-40, Cs-137 ve Cs-134 radyoaktivite analizleri yapılmıştır. Ölçümler Ortec GMX70P4-S HPGe dedektörü ile ölçüm yapılmıştır. Dedektörün verimlilik yüzdesi %78,5 olarak ayarlanmıştır. Hazırlanan zeytinyağı örnekleri Marinelli şişelerinde alınmıştır. Radyoaktivite konsantrasyonu birimi Bq/kg cinsinden belirlenmiştir. Analiz için alınan numune miktarı ve süre çizelge 3.1'deki gibi ayarlanmıştır.

Çizelge 3.2. Zeytinyağı örneklerinin kütle ve süre değerleri

BÖLGE/NUMUNE	Kütle(g)	Süre(s)
Merkez	387,05	248690
Düziçi	374,45	338469
Erzin	372,77	259099

Zeytinyağının kalitesini etkileyen faktörler, analiz sonuçlarında da bazı farklılıklar oluşturmaktadır. Osmaniye Merkez'den alınan zeytinyağı örneği yağ asidi analiz sonucu şekil 4.2'de verilmiştir. Yapılan analizde Palmitik, Palmitoleik, Stearik, Vaccenik, Oleik, Linoleik, Linoleilaidik Margarik, Margoleik, Octadecadienoik, Linolenik, Araşidik, Eikosenoik, Lingoserik ve Behenik yağ asitlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.1'de analiz sonuçları verilmiştir.

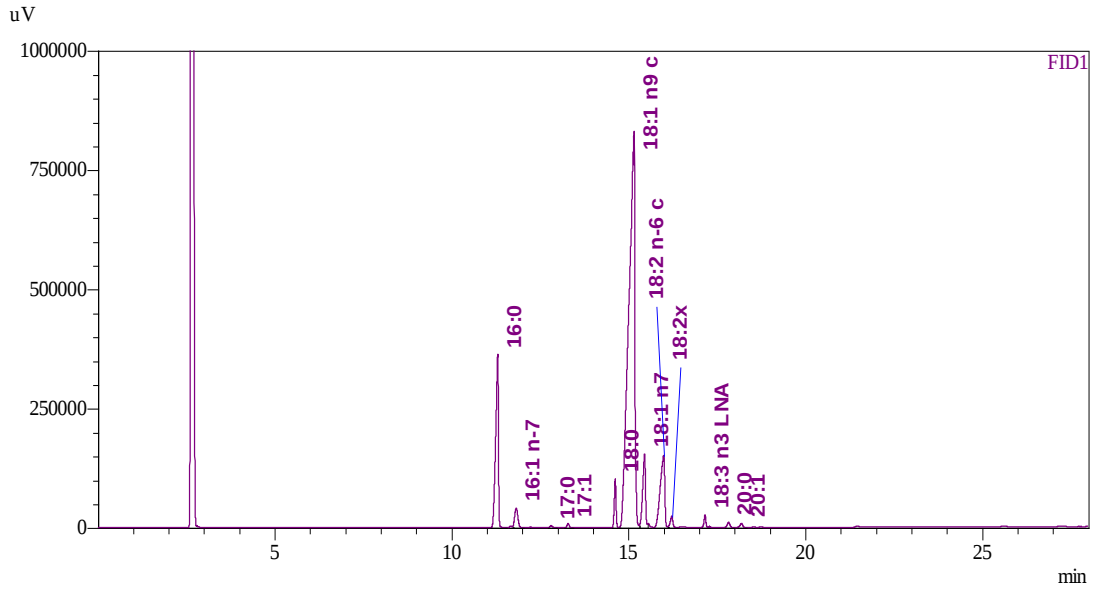


Şekil 4.2: Merkez'den alınan zeytinyağı örneğinin yağ asidi kromatogramı

Çizelge 4.1: Merkez’den alınan zeytinyağı örneği analiz sonuçları

Yağ Asitleri	Değer (%)
Palmitik asit(16:0)	13,757
Palmitoleik asit(16:1 n-7)	2,098
Margarik asit(17:0)	0,100
Margoleik asit(17:1)	0,184
Stearik asit(18:0)	2,593
Oleik asit(18:1 n9c)	66,921
Vaksenik asit(18:1 n7)	4,703
Linolelaidik asit(18:2 n6t)	0,263
Linoleik asit(18:2 n-6c)	7,521
Oktadesenoik asit(18:2x)	0,556
Linolenik asit(18:3 n3LNA)	0,567
Araşidik asit(20:0)	0,379
Eikosenoik asit(20:1)	0,231
Behenik asit(22:0)	0,091
Lingoserik asit(24:0)	0,158

Osmaniye Düziçi’den alınan zeytinyağı örneği yağ asidi analiz sonucu şekil 4.3’de verilmiştir. Yapılan analizde Palmitik, Palmitoleik, Stearik, Vaccenik, Oleik, Linoleik, Margarik, Margoleik, Linolelaidik, Behenik, Octadecadienoik, Linolenik, Araşidik ve Eikosenoik yağ asitlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.2’de analiz sonuçları verilmiştir.

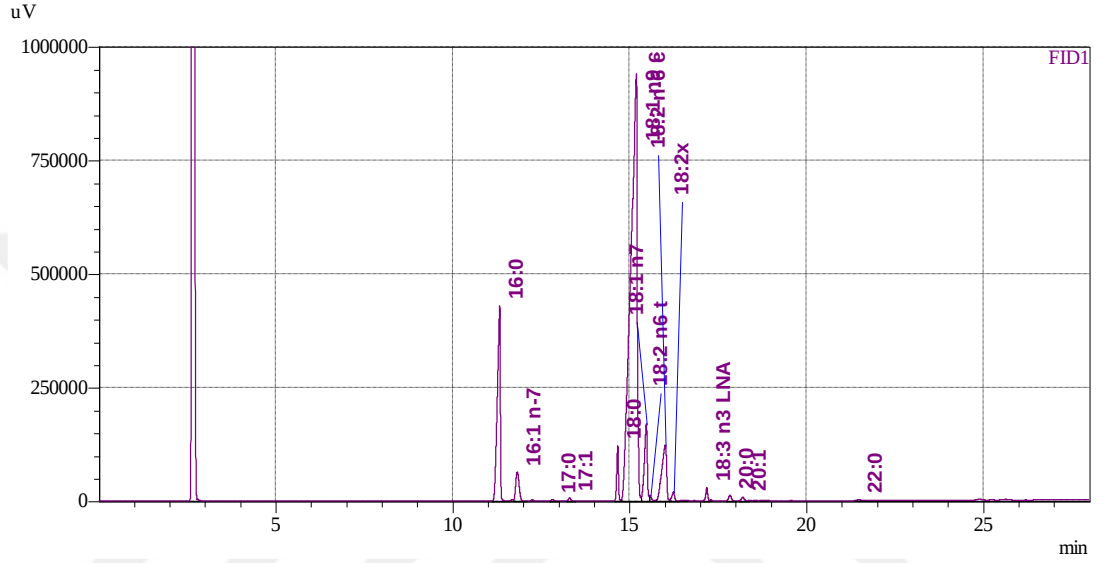


Şekil 4.3: Düziçi’nden alınan zeytinyağı örneğinin yağ asidi kromatogramı

Çizelge 4.2: Düziçi’den alınan zeytinyağı örneğinin analiz sonucu

Yağ Asitleri	Değer (%)
Palmitik asit(16:0)	13,285
Palmitoleik asit(16:1 n-7)	1,399
Margarik asit(17:0)	0,139
Margoleik asit(17:1)	0,240
Stearik asit(18:0)	2,315
Oleik asit(18:1 n9c)	66,597
Vaksenik asit(18:1 n7)	5,219
Linolelaidik asit(18:2 n6t)	0,248
Linoleik asit(18:2 n-6c)	8,102
Oktadesenoik asit(18:2x)	0,663
Linolenik asit(18:3 n3LNA)	0,617
Araşidik asit(20:0)	0,377
Eikosenoik asit(20:1)	0,277
Behenik asit(22:0)	0,090

Hatay Erzin'den alınan zeytinyağı örneği yağ asidi analiz sonucu şekil 4.4'de verilmiştir. Yapılan analizde Palmitik, Palmitoleik, Stearik, Vaccenik, Oleik, Linoleik, Linoleilaidik Margarik, Margoleik, Octadecadienoik, Linolenik, Araşidik, Eikosenoik ve Behenik yağ asitlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.3'de analiz sonuçları verilmiştir.



Şekil 4.4: Erzin'den alınan zeytinyağı örneğinin yağ asidi kromatogramı

Çizelge 4.3: Erzin'den alınan zeytinyağı örneğinin analiz sonucu

Yağ Asitleri	Değer (%)
Palmitik asit(16:0)	13,571
Palmitoleik asit(16:1 n-7)	2,110
Margarik asit(17:0)	0,118
Margoleik asit(17:1)	0,215
Stearik asit(18:0)	2,313
Oleik asit(18:1 n9c)	67,117
Vaksenik asit(18:1 n7)	5,188
Linolelaidik asit(18:2 n6t)	0,268
Linoleik asit(18:2 n-6c)	7,261
Oktadesenoik asit(18:2x)	0,584
Linolenik asit(18:3 n3LNA)	0,608
Araşidik asit(20:0)	0,365
Eikosenoik asit(20:1)	0,247
Behenik asit(22:0)	0,084

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde tüm zeytinyağı örneklerinin ulusal ve dünya kriterlerine uygun olduğu, sağlık açısından rahatlıkla kullanılabileceği görülmektedir. Merkezden alınan zeytinyağı örneğinde Palmitik(13,757), Stearik(2,593), Araşidik(0,379), Behenik(0,091) ve Lingoserik(0,158) yağ asitlerinin daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Düziçi'nden alınan zeytinyağı örneğinde Margarik(0,139), Margoleik(0,240), Vaccenik(5,219), Linoleik(8,102), Octadecadienoik(0,663), Linolenik(0,617) ve Eikosenoik(0,277) yağ asitlerinin daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Erzin'den alınan zeytinyağı örneğinde Palmitoleik(2,110), Oleik(67,117) ve Linolelaidik(0,268) yağ asitlerinin daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır.

4.2 Toplam Fenolik Madde Değeri

Çizelge 4.4: Zeytinyağı örneklerinin toplam fenolik madde miktarları

Analizi Yapılan Numuneler	Toplam Fenolik Analiz Sonuçları (mg/kg)
Merkez	353,4± 6,5
Düziçi	340,5± 13
Erzin	448,5± 25

Zeytinyağında yapılan Fenolik madde analizleri birçok etkenden dolayı farklı sonuçlar vermektedir. Literatürde yapılan araştırma sonuçlarının 50-1000 mg/kg arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Osmaniye Merkez ve Düziçi ilçelerinden alınan Gemlik çeşidi zeytinyağı örnek sonuçlarının birbirine yakın değerler olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçların oluşmasında aynı çeşit ve iklimsel benzerlik etkili olduğunu göstermektedir. Hatay ilinin Erzin ilçesinden alınan Ayvalık çeşidi zeytinyağı örneği sonuçları, bu bölgenin yağlarının daha üstün kalitede olduğunu göstermektedir. Çizelge 4.4’de toplam Fenolik madde analiz sonuçları görölmektedir.

4.3 Radyoaktivite Konsantrasyon Değeri

Doğada mevcut bulunan radyoaktivite hava, su ve besin yolu ile insanlara geçebilmektedir. Bu yüzden radyoaktivite konsantrasyon değerleri insan sağlığını önemli ölçüde etkilemektedir. Kullanımı her geçen gün artan zeytinyağında bu değerlerin bilinmesi önem arz eder duruma gelmiştir. Osmaniye Merkez, Düziçi ve Hatay Erzin’den aldığımız zeytinyağı örneklerinin radyoaktivite konsantrasyon değerleri MDA kriterlerinin altında ve sağlık için kabul edilebilir düzeyde tespit edilmiştir. U-238, Ra-226, Th-232, K-40, Cs-137 ve Cs-134 maddelerine ait radyoaktivite sonuçları çizelge 4.5’de verilmiştir. Literatürde zeytinyağında oluşabilecek radyoaktivite değerleri üzerine çalışmaya rastlanılmamıştır. Çevremizde bulunan toprak, su ve fıstık ile ilgili radyoaktivite ölçüm çalışmaları bizlere yol gösterici konumdadır. Elde edilen sonuçlar hakkında bize fikir verebilmesi açısından

bu değerler izelge 4.5’de verilmiştir. Çizelgede gösterilen MDA Minimum llebilir aktivite değeri (Minimum detectable activity) göstermekte olup bu çalışmada kullanılan cihaz için MDA değerleri: 0,6 Bq/kg (Ra-226), 0,7 Bq/kg (Th-232), 0,35 Bq/kg (K-40), 0,1 Bq/kg (Cs-137), 0,1 Bq/kg (Cs-134) ve 1,7 Bq/kg (U-238).

Çizelge 4.5 Zeytinyağı ve diğer örneklerin radyoaktivite analiz sonuçları

Bölge	Referans	Aktivite Konsantrasyonları (Bq/kg)					
		U-238	Ra-226	Th-232	K-40	Cs-137	Cs-134
Osmaniye Merkez	Bu alışma	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
Osmaniye Düziçi	Bu alışma	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
Hatay Erzin	Bu alışma	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
Osmaniye Düziçi	Yer Fıstığı ^a	--	7,6±1,0	3,2±1,0	289,6±5,5	<MDA	--
Rize Pazar	Karayemiş ^b	--	5,17±0,28	0,87±0,21	234,81±10,95	0,27±0,01	--
Adana Ceyhan	Toprak ^c	18,5±0,6	21,4±1,1	15,6±0,5	274,6±2,8	2,8±0,1	--
Osmaniye	Toprak ^d	10,4	--	12,2	243,4	--	--

MDA: Minimum detectable activity 0,6 Bq/kg for Ra-226, 0,7 Bq/kg for Th-232, 0,35 Bq/kg for K-40, 0,1 Bq/kg for Cs-137 and 0,1 Bq/kg Cs-134, 1,7 Bq/kg for U-238

^a :Karataşlı ve zer, 2017 ; ^b:Kırış, 2018 ; ^c:Değerlier vd., 2008 ; ^d:Uğur vd., 2017

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Osmaniye Merkez ve Düziçi ilçelerinden Gemlik çeşidi zeytin ve Hatay Erzin ilçesinde yetişen Ayvalık çeşidi zeytinden üretilen zeytinyağlarının yağ asidi, toplam fenol miktarı ve radyoaktivite değerleri araştırılmıştır.

Osmaniye ve Hatay illerimiz ülkemizin önemli tarım arazilerinden biri olan Çukurova'da bulunmaktadır. Birçok ürünün yetiştirildiği Osmaniye'de son yıllarda artan zeytin üretimi çiftçilerin önemli bir geçim kaynağı haline gelmiştir. İlerleyen yıllarda ülkemizde zeytin ve zeytinyağı üretiminde söz sahibi konumuna geleceği düşünülmektedir. Hatay ili ise zeytin yetiştiriciliği ve zeytinyağı üretiminde daha fazla tecrübeye sahip geçmişe sahiptir. İncelenen örneklerdeki toplam fenol ve yağ asidi değerleri Osmaniye'deki tarım çalışmalarına katkı sağlanması beklenmektedir.

Zeytinyağlarının kalitesinin belirlenmesinde Oleik asit, Linoleik asit ve Linolenik asit karakteristik özelliğe sahiptirler. Bu yağ asitlerinin miktarları istenilen kriterlerde ise insan sağlığı için tercih sebebini oluşturmaktadır. Günlük hayatımızda kullandığımız zeytinyağı DYA, ÇDYA ve TDYA olarak üç temel gruptan oluşmaktadır. Zeytinyağının en önemli özelliği TDYA olan Oleik asit miktarının yüksek oranda olmasıdır. Bu özelliğinden dolayı Oleik asit zeytinyağının kalitesinin belirlenmesinde karakteristik bir konuma sahiptir. Zeytinyağında bulunan Linoleik ve Linolenik asitlerini insan organizmasının üretemediği için dışarıdan alınması gereklidir. Bu sebeple sağlık açısından önem arz etmektedir ve zeytinyağı kalitesinin belirlenmesinde karakteristik öneme sahip konumdadır.

Örneklerin yağ asidi değerleri incelendiğinde Palmitik, Palmitoleik, Margarik, Margoleik, Stearik, Oleik, Vaccenik, Linolelaidik, Linoleik, Octadecadienoik, Linolenik, Araşidik, Eikosenoik, Behenik ve Lingoserik yağ asitleri tespit edilmiştir. Oleik asit değeri sırasıyla 67,117- 66,921- 66,597 ile en yüksek yağ asidi Erzin örneğinde tespit edilmiştir. Palmitik asit değeri sırasıyla 13,757- 13,571- 13,285 ile en yüksek Merkez örneğinde tespit edilmiştir. Linoleik asit değeri sırasıyla 8,102- 7,521- 7,261 ile en yüksek Düziçi örneğinde tespit edilmiştir. Linolenik asit değeri sırasıyla 0,617- 0,608- 0,567 ile en yüksek Düziçi örneğinde tespit edilmiştir. Üç zeytinyağı örneğinde de Oleik asit, Palmitik asit, Linoleik ve Linolenik asit oranı

birbirine yakın, yaklaşık % 88 olarak tespit edilmiştir. Tüm zeytinyağı örneklerindeki yağ asit değerlerinin IOC ve TGK kriterlerine uygun olduğu tespit edilmiştir. Zeytinyağı kalitesini tekli doymamış yağ asitlerinin miktarı belirlemektedir. Sağlık açısından da çok önemli olan Oleik asit miktarının fazla olması zeytinyağının tercih edilmesini sağlamaktadır. Araştırmamızda elde edilen değerler birbirine yakın ve kalite kriterlerine uygun olduğu tespit edilmiştir. Erzin'den elde edilen zeytinyağının bir miktar ön plana çıkması çeşit, yaş, sulama, bölge gibi kriterlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Zeytinyağının kalite kriterlerinden birini de Fenolik maddeler belirlemektedir. Fenolik bileşikler zeytinin etli kısmında bulunup suda çözünebilirler. Meyvenin duyuşal özelliklerini belirlerler. Antioksidan özelliğı sayesinde sağlık için faydalıdır. İnsan vücudunda olabilecek ağır ve radyoaktif metalleri uzaklaştırırlar. Fenolik madde miktarının oranını bölge, rakım, hasat ve proses şartları belirlemektedir. Fenolik bileşiklerin sağlık için öneminin yanında zeytinyağının renk, tat ve muhafaza süresini belirleyen kalite kriterlerinin en önemlisidir. Zeytinyağında bulunan toplam fenol miktarının yüksek olması raf ömrünü uzatmanın yanında oluşabilecek oksidatif reaksiyonlara karşı stabilitesini de artırmaktadır. Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi zeytinyağı örneklerinin toplam fenol miktarı sırasıyla 448,5- 353,4- 340,5 şeklinde oluşmaktadır. En yüksek değer Hatay Erzin ($448,5 \pm 6,5$) ve en düşük değer Osmaniye Düziçi ($340,5 \pm 13$) zeytinyağı örneklerinde tespit edilmiştir. Toplam fenol miktarı sonuçları Hatay Erzin zeytinyağlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde bu farkın çeşit, bölge, sulama, yaş, hasat vb. faktörlerinin ön plana çıktığını göstermektedir. Erzin örneğinin Ayvalık, Osmaniye örneklerinin Gemlik çeşidi olması, bölge itibarı ile sulamanın daha düzenli yapılması, ağacların yaşı, hasat zamanı ve zeytinyağına dönüşme sürelerinin önem teşkil ettiğı sonucuna varılmıştır. Çizelge 3.1'de bölge özellikleri bu farkın oluşmasına neden olan bilgileri bizlere sunmaktadır. Özellikle bölge rakımı ve sulama yapılabilirlik kalite oluşumunda önemli rol aldığı görülmektedir.

Doğada bulunan doğal ve yapay radyoaktivite insan sağlığını olumsuz etkileyen maddelerdendir. Zeytinyağı tüketiminin artış göstermesi radyasyon oranlarının incelenmesi için önem taşır duruma getirmiştir. Örneklerdeki U-238, Ra-226, Th-

232, K-40, Cs-137 ve Cs-134 radyoaktif madde konsantrasyonunu MDA değerlerinden küçük olduğu saptanmıştır. Yağ numunelerinin alındığı bölgelerin birbirine yakın olması bu sonucun çıkmasında önemli etkindir. Doğal ve yapay radyoaktif maddelerin kabul edilebilir seviyenin altında olması bölge zeytin ve zeytinyağı üretimi için olumlu görülmektedir.

Araştırma sonuçları Merkez, Düziçi ve Erzin zeytinyağlarının ulusal ve uluslararası standartlara uygun olduğunu göstermektedir. Literatürdeki çalışmalarda bölgenin verim ve kalite açısından iyi değerlere sahip olması, özellikle Osmaniye’de zeytin tarımının daha çoğalmasa gerektiğini göstermektedir. Erzin örneklerinin Fenolik madde sonuçları hasat ile proses zamanının en az süreye indirmenin önemini ortaya koymaktadır. Osmaniye örneklerinin Fenolik madde sonuçları hasat sonrası zeytinyağı elde etmek için sürenin uzun olmasından kaynaklandığı sonucunu ortaya koymaktadır. Üç bölgeden elde edilen zeytinyağı örneklerinin kalite saflık kriterlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmamız, ülkemiz zeytinyağı araştırmalarına destek vererek daha kaliteli üretim yapmak için bilgi verici kaynak olmasını temenni edilmektedir. Özellikle Osmaniye bölgesi zeytinyağı oluşumuna büyük katkıları sunması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, A., Zeytinyağı Üretiminde Enzim İlavesi ile Mikrodalga ve Ultrasonikasyon Teknolojilerinin Bazı Kalite Parametrelerini ve Yağ Verimi Üzerine Etkileri, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 84, 2017.
- Altan, A., Yemeklik Yağ Teknolojisi Ders Notları, Adana, 2004.
- Angelo, A.J.S., Lipit Oxidation İn Foods, Critical Reviews İn Food Science And Nutrition, 36, 175-224, 1996.
- Armutçu, F. Namuslu, M., Yüksek, R., Kaya, M., Zeytinyağı ve Sağlık: Biyoaktif Bileşenleri, Antioksidan Özellikleri ve Klinik Etkileri, Konuralp Tıp Dergisi, 5(1), 60-68, 2013.
- Arucu, D., Farklı Yöre Zeytinlerinden Elde Edilen Natürel Zeytinyağlarının Duyusal Kalitesinin Belirlenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 123, 2013.
- Arslan, D., Physico-chemical Characteristics of Olive Fruits of Turkish Varieties From the Province of Hatay, Grasas Y Aceites, 63(2), 158-166, 2012.
- Aslan, M., Osmaniye Bölgesinden Elde Edilen Natürel Sızma Zeytinyağlarının Özelliklerinin İncelenmesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 78, 2018.
- Atakan, Y., Doğal Radyoaktivite, Doğal Radyasyon ve İnsanda Oluşturduğu Dozlar, Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyumu Kitabı, ISBN: 978-975-7946-33-5, 51-63, 2008.
- Ballus, C.A., Meinhart, A.D., Campos Jr., F.A.S, Silva, L.F.O, Oliveira, A.F., Godoy, H.T. A Quantitative Study on the Phenolic Compound, Tocopherol and Fatty Acid Contents of Monovarietal Virgin Olive Oils Produced in the Southeast Region of Brazil. Food Research International, 62, 74–83, 2014.

- Bayrak, A., Özkaya, T., Kırılan, M., Kara, H., Farklı Zeytin Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytin Yağlarının Uçucu Bileşenleri ve Kalite ile İlişkilerinin Belirlenmesi, Tübitak Projesi, Ankara, 163, 2010.
- Bayrak, A., Kırılan, M., Sızma Zeytinyağı ve Kalite Faktörleri, Hasad Yayıncılık, 80, 2008.
- Bıyıklı, K., Türk Zeytinyağlarının Saflık Derecelerinin Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 75, 2009.
- Boyraz, Z., Güner, B., Çitçi, M. D., Türkiye'nin Zeytin Ağacı Varlığı ve Zeytin Fidanı Üreticiliğine Bir Örnek Olarak Seyitoba Köyü, Journal of World of Turks, 2(2), 67-85, 2010.
- Canbaş, A. Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri, Tekel Enstitüleri, 1, 9, 1983.
- Cavalli, J. F., Fernandez, X., Lizzani-Cuvelier, L., Loiseau, A. M., Characterization of Volatile Compounds of French and Spanish Virgin Olive Oils by HS-SPME: Identification of Quality-Freshness Markers, Food Chemistry, 88, 151-157, 2004.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M. Meyve Sebze İşleme Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 24, 328, 2001.
- Coşkun, F., Gıdalarda Bulunan Doğal Koruyucular. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 1 (2), 27-33, 2006.
- Çevik, C.Y., Zeytin ve Zeytin Ürünlerinin Bazı Makro ve Mikro İnorganik Bileşenlerinin Analizi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 73, 2015.
- Çağırtekin, A., Yılında Mersin Bölgesinden Elde Edilen Zeytinyağlarında Yağ Asidi Profiline Tespit Edilmesi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl, 34, 2017.
- Christic, W.W., Gas Chromatography and Lipids, The Oil Press, Glasgow, 1990.

- Demirağ, O., Doğu Akdeniz Bölgesi Zeytinyağlarının Önemli Kalite Kriterleri ve Sterol Kompozisyonları, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 84, 2017.
- Dabbou, E., Rjiba, I., Nakbi, A., Gazzah, N., Issaui, M., Hammami, M., Compositional Quality of Virgin Olive Oils From Cultivars Introduced in Tunisian Arid Zones in Comparison to Chemlali Cultivars, *Scientia Horticulturae*, 124, 122-127, 2010.
- Değerlier, M., Karahan, G., Özger, G., Radioactivity Concentrations and Dose Assessment For Soil Samples Around, *Journal of Environmental Radioactivity*, 99(2008), 1018-1025, 2008.
- Di Giovacchino, L., Sestili, S., ve Di Vincenzo, D. Influence of Olive Processing on Virgin Olive Oil Quality. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104, 587–601, 2002.
- Eker, T., Zeytinlerin Depolanmasında Gaz Uygulamalarının Zeytinyağının Fenol Bileşikleri, Yağ Asidi Profili ve Kalitesi Üzerine Etkisi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi- Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye, 84, 2016.
- Erdinç, B., Adana'nın Yüreğir İlçesinde Üretilen Zeytinyağlarının Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 55, 2016.
- Erdoğan, M., Osmaniye ve Çevresindeki İçilebilir ve İşlenebilir Sularda Radon Konsantrasyonunun Belirlenmesi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi- Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye, 80, 2015.
- Finotti, E., Beye, C., Nardo, N., Quaglia, G. B., Milin, C., Giacometti, J., Physico-Chemical Characteristics of Olives and Olive Oil From Two Monocultivars During Various Ripening Phases. *Food/Nahrung*, 45(5), 350-352, 2001.

- Gimeno, E., Castellote, A. I., Lamuela-Raventos, R. M., De La Torre, M. C., Lopez-Sabater, M. C., The Effects of Harvest and Extraction Methods on the Antioxidant Content in Virgin Olive Oil, *Food Chemistry*, 78, 207-211, 2002.
- Gimeno, E., Fito, M., Lamuela-Ravento, R. M., Castellote, A. I., Covas, M., Farre, M., Effect of İngestion of Virgin Olive Oil On Human Low-density Lipoprotein Composition, *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, 114-120, 2002.
- Gamlı, Ö. F., Eker, T., Determination of Harvest Time of Gemlik Olive Cultivars By Using Physical and Chemical Properties. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 11(4), 2022-2030, 2017.
- Gutierrez, F., Jimenez, B., Ruiz, A., Albi, M. A., Effect of Olive Ripeness on the Oxidative Stability of Virgin Olive Oil Extracted From the Varieties Picual and Hojiblanca and on the Different Components İnvolved. *J Agric. Food Chem.*, 47,121-7, 1999.
- Gurdeniz, G., Ozen, B., Tokatli, F. Classification of Turkish Olive Oils with Respect to Cultivar, Geographic Origin and Harvest Year, Using Fatty Acid Profile and Mid-IR Spectroscopy. *European Food Research and Technology*, 227:1275-1281, 2008.
- Kaftan, A., Farklı Yöre Zeytinlerinden Elde Edilen Natürel Zeytinyağının Duyusal Kalitesini Oluşturan Lezzet Maddelerinin SPME/GC/MS ve Lezzet Profili Analizi Teknikleri Kullanılarak Belirlenmesi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir*, 158, 2007.
- Kaplan, M., Arıhan, K.S., Antik Çağdan Günümüze Bir Şifa Kaynağı: Zeytin ve Zeytinyağının Halk Tıbbında Kullanımı, *Ankara Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 52(2), 41-56, 2012.
- Karataşlı, M., Akdeniz Bölgesinde Çevre ve Deniz Ürünlerinde Radyonüklid Metrolojisi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana*,199, 2013.

- Karataşlı, M., Özer, T., Osmaniye’de Yetişen Yer Fıstığının Radyasyon Aktivitesinin İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(3), 1017-1023, 2017.
- Kayahan, M. ve Tekin, A. Zeytinyağı Üretim Teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, Ankara, 198, 2006.
- Kırbaş, İ.M., Osmaniye’de Zeytin Tarımı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 98, 2019.
- Kırış, E., Türkiye’nin Doğu Karadeniz Bölgesinde Yetişen Karayemiş Bitkisinin Meyve ve Toprak Örneklerinin Radyolojik Değerlendirilmesi, Güfbed/Gustij, 9(2), 229-238, 2019.
- Kocatürk, B., Gama Işını Uygulanan Kuru Zeytin Yapraklarındaki Fenolik Madde İçeriğinin ve Antioksidan Kapasitenin Belirlenmesi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir, 70, 2014.
- Konuşkan B.D., Didin M. ve Karayiyen A., Hatay’da Yetiştirilen Önemli Zeytin Çeşitlerinden Elde Edilen Yağların Antioksidan Özellikteki Bileşenlerinin ve Oksidatif Stabilitelerinin Belirlenmesi. 27, 72-77, 2013.
- Köseoğlu, O., Zeytinden Yağ Elde Etme Sistemlerinin Zeytinyağının Kalitesi İle Acılığı Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 83, 2006.
- Kutlu, E., Şen, F., Farklı Hasat Zamanlarının Gemlik Zeytin (*Olea europea* L.) Çeşidinde Meyve ve Zeytinyağı Kalitesine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 48 (2): 85-93, 2011.
- Lazzez, A., Perri, E., Caravita, M.A., Khelif, M., Cossentini, M. Influence of Olive Maturity Stage and Geographical Origin on Some Minor Components in Virgin Olive Oil of the Chemlali Variety. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56:982-988, 2008.
- Medeiros, M. D., Olive Oil And Health Benefits, In Wildman , The Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods, 306, Boca Raton, Florida, 2001.

- Monteleone E., Caporale G., Carlucci A., Bertuccioli M., Prediction of Virgin Olive Oil Sensory Profile, *Industrie Alimentari*, 35, 1066-1072, 2004.
- Morello, J. R., Motilva, M. J., Tovar, M. J., Romero, M. P., Changes İn Commercial Virgin Olive Oil (cv Arbequina) During Storage, With Special Emphasis on the Phenolic Fraction, *Food Chemistry*, 85, 357-364, 2004.
- Morello, J.R., Motilva, M.J., Tovar, M.J., Romero, M.P. Changes in Commercial Virgin Olive Oil (Cv. Arbequina) During Storage, with Special Emphasis on the Phenolic Fraction. *Food Chem*, 85,357-364, 2004.
- Mutlu, N., Osmaniye Organize Sanayi Bölgesinde Bazı Ağır Metallerin Toprak Karbon Mineralizasyonuna Etkileri, *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Osmaniye, 48, 2017.
- Nergiz, C., Ünal, K., Naturel Zeytinyağında Bulunan Fenolik Bileşikler Ve Stabiliteye Olan Etkileri, *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 7(2), 119-125, 1989.
- Oktar, A, Çolakoğlu, A., Agronomik Faktörlerin Zeytinyağının Kalitesi Üzerine Etkileri. *I. Uluslararası Gıda Sempozyumu*, Bursa, 477-485, 1989.
- Özen, N.D., Hasat Döneminin Beylik Zeytini ve Zeytinyağının Kalite Kriterlerine Etkisinin Belirlenmesi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Adana, 56, 2019.
- Öztürk, E., Kahramanmaraş'ta Üretilen Natürel Sızma Zeytinyağlarının Bazı Kalite Sıfllık Kriterleri ile Özelliklerinin Belirlenmesi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Kahramanmaraş, 93, 2016.
- Ranalli, A., Lucera, L., Contento, S., Antioxidizing Potency of Phenol Compounds in Olive Oil Mill Wastewater. *J. Agric. Food Chem.*, 51, 7636- 7641, 2003.
- Salvador, M.D., Aranda, F., Gómez-Alonso, S., Fregapane, G. Influence of Extraction System, Production Year and Area on Cornicabra Virgin Olive Oil: A Study of Five Crop Seasons. *Food Chemistry*, 80, 359-366, 2003.

- Savarese, M., De Marco, E., Sacchi, R., Characterization of Phenolic Extracts From Olives (*Olea Europaea* cv. Pisciotana) by Electrospray Ionization Mass Spectrometry. *Food chemistry*, 105(2), 761-770, 2007.
- Seferoğlu, S., Zeytinyağı Kalitesinde Etkili Olan Parametrelerin Belirlenmesi, ‘Zeytin Yetiştiriciliğinin Sorunları, Zeytinyağının İnsan Sağlığı ve Beslenmesindeki Rolü Sempozyum Bildirileri’, Adnan Menderes Üniversitesi Bülteni, Aydın, 21(31), 1997.
- Sermet, S.O., Natürel Sızma Zeytinyağı Fenolik Bileşenleri Optimizasyonu, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 81, 2015.
- Skevin, D., Rade, D., Struceli, D., Mokrovca, Z., Nederal, S., Bencic, D. The Influence of Variety and Harvest Time on the Bitterness and Phenolic Compounds of Olive Oil, *European Journal of Lipid Science and Technology*, 105, 536–541, 2003.
- Skevin D., Rade D., Stnicrij, D., Mokrovca Z., Nederal ve S., Bencic, D., The Influence of Variety and Harvest Time on The Bitterness and Phenolic Compounds of Olive Oil, *European Journal of Lipid Science and Technology* 105 (9):536-541,2003.
- Servili, M., Mondetero, G. F. Contribution of phenolic compounds to virgin olive oil quality. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104, 602-613,2002.
- Servili, M., Baldioli, M.,Selvaggini, R.,Macchioni, A., Montedoro, G., F., Phenolic Compounds of Olive Fruit: One- and Two-Dimensional Nuclear Magnetic Resonance Characterization of Nuzhenide and its Distribution in the Constitutive Parts of Fruit, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 12-18, 1999.
- Sevim, D., Antioksidanlar ve Zeytinyağı, *Zeytin Bilimi*, 1 (1), 43-47, 2011.

- Tanılğan, K., Özcan, M., M., Ünver, A. Physical and Chemical Characteristics of Five Turkish Olive (*Olea europea* L.) Varieties and Their Oils. *Grasas Aceites*, 58, 142-147, 2007.
- Tibet, Ü., Büyükgök, E. B., Dursun, Ö., Zeytinyağı ve Sağlık, Şifa Üniversitesi, Yayınları, İzmir, 231, 2015.
- Topuz, H. İzmir ve Manisa İllerinde Bazı Zeytin Çeşitlerinde Farklı Hasat Zamanlarının Zeytin Sineği [*Bactrocera oleae* (Gmelin) (Dip.: Tephritidae)] Zararına, Zeytinyağı Verim ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 2011.
- Torres, M.M., Maestri, D.M. Chemical Composition of Arbequina Virgin Olive Oil in Relation to Extraction and Storage Conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86, 2311-2317, 2006.
- Türk Standartları Enstitüsü, Yemeklik Zeytinyağı, TSE-341, 1996.
- Türk, G., Türkiye’de Üretilen Zeytinyağlarında Bazı Kalite ve Saflık Kriterlerinin İncelenmesi, İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 89, 2015.
- Türkoğlu H, Kanık Z, Yakut A, Güneri A, Akın M. Nizip ve çevresinde satışa sunulan zeytinyağı örneklerinin bazı özellikleri. *Hüzf Dergisi* 16(3), 1-8, 2012.
- Uğurlu Aşık, H. ve Özkan, G. Olgunlaşmanın Zeytinyağı Fizikokimyasal Özellikleri ve Oksidasyon Stabilitesi Üzerine Etkisi, *Hasad Gıda*, 27(314), 32-41, 2011.
- Yavuz, H. Türk Zeytinyağlarının Bazı Kalite ve Saflık Kriterlerinin Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 87, 2008.
- Yılmaz, Ö., Ersan, Y., Özşahin, A.D., Öztürk, A.İ., Özkan, Y., Consequences of the Combined Alpha-tocopherol, Ascorbic Acid and Alpha-lipoic Acid on the Glutathione, Cholesterol and Fatty Acid Composition in Muscle and Liver of Diabetic Rats, *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 16(2), 165-172, 2013.

Yorulmaz, A., Türk Zeytinyağlarının Fenolik, Sterol Ve Trigliserit Yapılarının Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 161, 2009.

Youssef, N.B., Zarrouk, W., Carrasco-Pancorbo, A., Ouni, Y., Segura-Carretero, A., Fernández-Gutiérrez, A., Daoud, D., Zarrouk, M. Effect of Olive Ripeness on Chemical Properties and Phenolic Composition of Chétoui Virgin Olive Oil. Journal of the Science of Food and Agriculture, 90:199-204, 2010.



ÖZGEÇMİŞ

1. Adı Soyadı : Tezcan CANİK

2. Doğum Tarih : 15.07.1976

3. Ünvanı : Kimyager

4. Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Bitirme Yılı
Lisans	Kimya Bölümü	Fırat Üniversitesi	1999
Yüksek Lisans	Eğitim Bilimleri	Gaziantep Üniversitesi	2018

5. İş Tecrübesi :

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	Milli Eğitim	1999-2018
Okul Müdürü	Milli Eğitim	2018-...

6. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler:

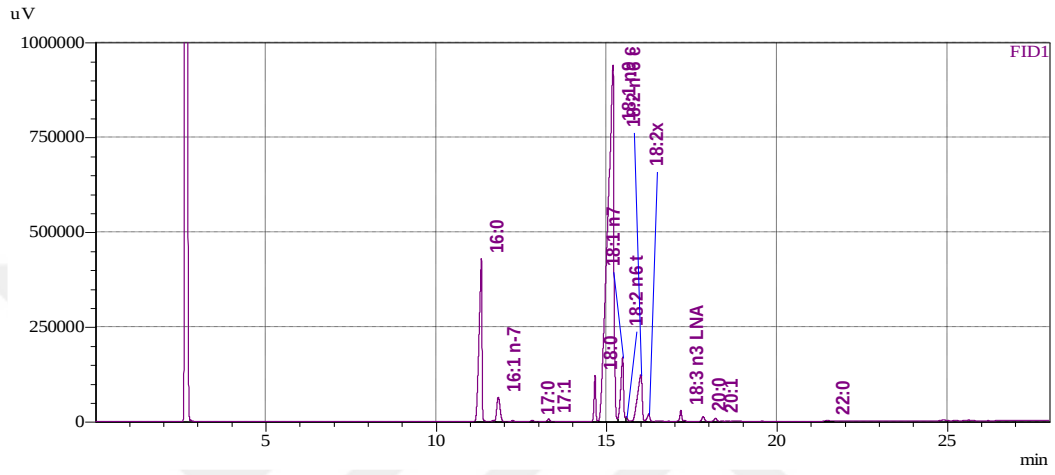
1. Canik, T., Uştu, H., Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğe (STEM) Yönelik Tutum Ölçeğinin İlkokul Öğrencilerine Uyarlama Çalışması, 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 4-6 Ekim 2018, Türkiye, Denizli (Sözlü Sunum).

2. Canik, T., Öztürk, A. İ., Özer, T., Zeytinyağının Kalitesini Etkileyen Faktörler, 4. Çukurova Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 21-23 Şubat 2020, Türkiye, Adana (Sözlü Sunum).

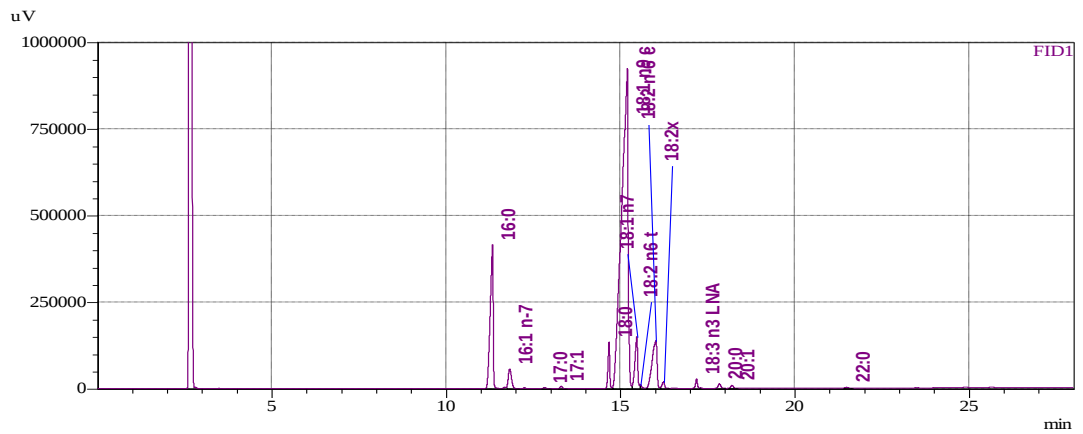
3. Canik, T., Kaya, N., Erken Çocukluk Döneminde Bilim Uygulaması: İcat Defterim, XI. UFBMEK Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 11-14 Eylül 2014, Türkiye, Adana (Poster Sunumu).

EKLER

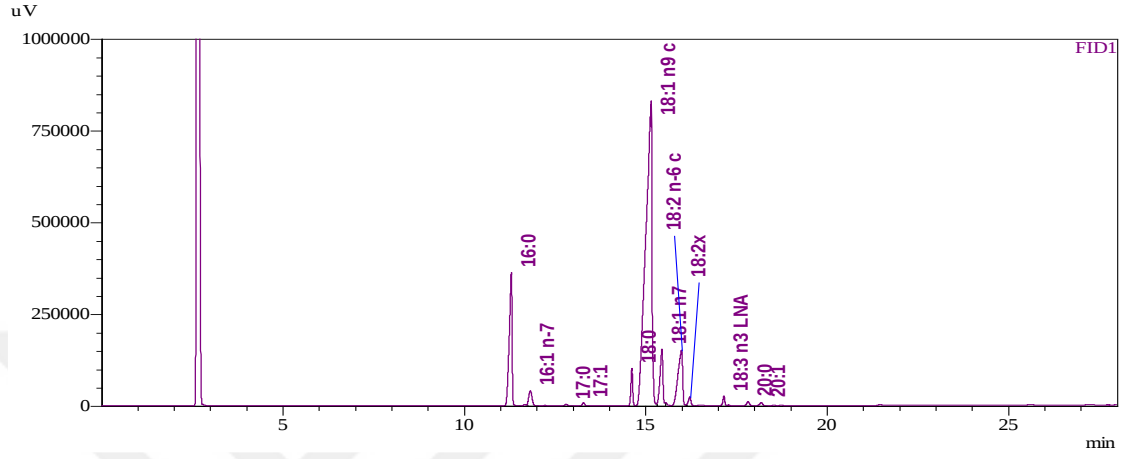
EK 1: Erzin'den alınan zeytinyağı örneğinin yağ asidi kromatogramı



EK 2: Merkez'den alınan zeytinyağı örneğinin yağ asidi kromatogramı



EK 3: Düziçi'nden alınan zeytinyağı örneğinin yağ asidi kromatogramı



EK 4: Toplam Fenolik Madde Miktarı Analiz Sonucu

	HARRAN ÜNİVERSİTESİ BİLİM ve TEKNOLOJİ ARAŞTIRMA MERKEZİ (HÜBTAM) Osmanbey Kampüsü 63300 ŞANLIURFA (0414) 318 30 00 Dahili: 1684 http://hubtam.harran.edu.tr	
TOPLAM FENOLİK ANALİZ SONUCU		
Lab Kayıt No :38474 Müşteri :Tezcan CANİK Geliş Tarihi :10.06.2020 Numune :Yağ		☐ Üniversite ☐ Kamu Kurum ☐ Özel Sektör
ANALİZ SONUÇLARI		
Analizi Yapılan Numuneler	Toplam Fenolik Analiz Sonucu(mg/kg)	
Merkez	$353,4 \pm 6,5$	
Düziçi	$340,5 \pm 13$	
Erzin	$448,5 \pm 25$	
10.06.2020 tarihinde 38474 laboratuvar kayıt numarası ile gelen numunenin Toplam Fenolik analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar yukarıda verilmiştir.		
Analizi Yapanın Adı ve Soyadı : Zeynep ÇAVUŞ Tarih: 19.06.2020 İmza :	Laboratuvar Müdürünün imzası:	

EK 5: Erzin'den alınan zeytinyağı örneğinin radyoaktivite analiz sonucu

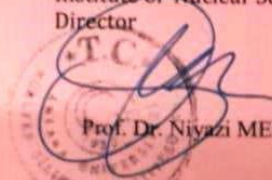
 **REPUBLIC OF TURKEY
ANKARA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NUCLEAR SCIENCES**

Report No: 56988613-NBE-A-00003/2019 / 921 **Date:** 27.12.2019

Customer: Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi BAP Birimi Proje No: OKÜBAP-2019-PT3-007
OKÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fakültesi Kimya Bölümü Karacaoğlan Yerleşkesi Merkez/ Osmaniye

RADIOACTIVITY ANALYSIS REPORT

THE INSTITUTE OF NUCLEAR SCIENCES CERTIFIES THAT THE SAMPLES BELOW HAVE BEEN ANALYSED FOR THE ACTIVITY CONCENTRATION AND THE RESULTS ARE LISTED AS FOLLOWS:

Ankara University,
Institute of Nuclear Sciences
Director

Prof. Dr. Niyazi MERİÇ

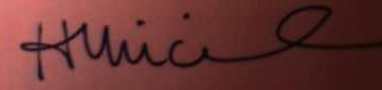
Description of Goods:			Results of Radioactivity Analysis:					
Item Number	Sample Code	Sample Description	Activity Concentration (Bq/kg)					
			U-238	Ra-226	Th-232	K-40	Cs-137	Cs-134
1	Hatay-Erzin	Olive oil	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA

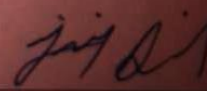
MDA: Minimum detectable activity 0.6 Bq/kg for Ra-226, 0.7 Bq/kg for Th-232, 0.35 Bq/kg for K-40, 0.1 Bq/kg for Cs-137 and 0.1 Bq/kg for Cs-134, 1.7 Bq/kg for U-238

Method of Analysis: Gamma-ray spectrometry

Comment (if necessary):
No artificial radioactivity has been observed in the above sample.

Measurement conditions:
Detector used: Ortec GMX70P4-S HPGe (78.5 % Relative Efficiency)
Sample geometry: Marinelli Beaker
Sample mass: 372.77g
Measurement time: 259099 s

Analyst(s): Prof. Dr. Haluk YÜCEL 

Res.Asst. İbrahim DEMİREL 

Address: Ankara University Institute of Nuclear Sciences, Tandoğan 06550 Ankara / Turkey
Tel: (+90312) 212 85 77 Fax: +90 (312) 215 33 07 web: www.nukbilimler.ankara.edu.tr

EK 6: Merkez'den alınan zeytinyağı örneğinin radyoaktivite analiz sonucu



REPUBLIC OF TURKEY
ANKARA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NUCLEAR SCIENCES

Report No: 56988613-NBE-A-00005/2019 / 923 Date: 27.12.2019

Customer: Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi BAP Birimi Proje No: OKÜBAP-2019-PT3-007
OKÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fakültesi Kimya Bölümü Karacaoğlu Yerleşkesi Merkez/ Osmaniye

RADIOACTIVITY ANALYSIS REPORT

THE INSTITUTE OF NUCLEAR SCIENCES CERTIFIES THAT THE SAMPLES BELOW HAVE BEEN ANALYSED FOR THE ACTIVITY CONCENTRATION AND THE RESULTS ARE LISTED AS FOLLOWS:

Ankara University, Institute of Nuclear Sciences Director
Prof. Dr. Niyazi MERİÇ

Description of Goods:			Results of Radioactivity Analysis:					
Item Number	Sample Code	Sample Description	Activity Concentration (Bq/kg)					
			U-238	Ra-226	Th-232	K-40	Cs-137	Cs-134
1	Osmaniye-Merkez	Olive oil	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA

MDA: Minimum detectable activity 0.6 Bq/kg for Ra-226, 0.7 Bq/kg for Th-232, 0.35 Bq/kg for K-40, 0.1 Bq/kg for Cs-137 and 0.1 Bq/kg for Cs-134, 1.7 Bq/kg for U-238

Method of Analysis: Gamma-ray spectrometry

Comment (if necessary):
No artificial radioactivity has been observed in the above sample.

Measurement conditions:
Detector used: Ortec GMX70P4-S HPGe (78.5 % Relative Efficiency)
Sample geometry: Marinelli beaker
Sample mass: 387.05g
Measurement time: 248690 s

Analyst(s): Prof. Dr. Haluk YÜCEL
Res.Asst. İbrahim DEMİREL

Address: Ankara University Institute of Nuclear Sciences, Tandogan 06550 Ankara - Turkey
Tel: (+90312) 212 85 77 Fax: +90 (312) 215 33 07 web: www.nukbilimler.ankara.edu.tr

EK 7: Düziçi'nden alınan zeytinyağı örneğinin radyoaktivite analiz sonucu



REPUBLIC OF TURKEY
ANKARA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NUCLEAR SCIENCES

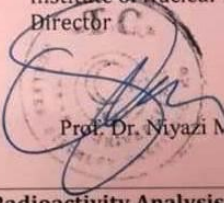
Report No: 56988613-NBE-A-00004/2019 /922 Date: 27.12.2019

Customer: Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi BAP Birimi Proje No: OKÜBAP-2019-PT3-007
OKÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fakültesi Kimya Bölümü Karacaoğlan Yerleşkesi Merkez/ Osmaniye

RADIOACTIVITY ANALYSIS REPORT

THE INSTITUTE OF NUCLEAR SCIENCES CERTIFIES THAT THE SAMPLES BELOW HAVE BEEN ANALYSED FOR THE ACTIVITY CONCENTRATION AND THE RESULTS ARE LISTED AS FOLLOWS:

Ankara University,
Institute of Nuclear Sciences
Director


Prof. Dr. Niyazi MERİÇ

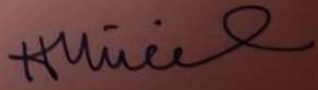
Description of Goods:			Results of Radioactivity Analysis:					
Item Number	Sample Code	Sample Description	Activity Concentration (Bq/kg)					
			U-238	Ra-226	Th-232	K-40	Cs-137	Cs-134
1	Osmaniye-Düziçi	Olive oil	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA

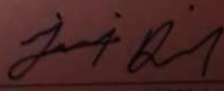
MDA: Minimum detectable activity 0.6 Bq/kg for Ra-226, 0.7 Bq/kg for Th-232, 0.35 Bq/kg for K-40, 0.1 Bq/kg for Cs-137 and 0.1 Bq/kg for Cs-134, 1.7 Bq/kg for U-238

Method of Analysis: Gamma-ray spectrometry

Comment (if necessary):
No artificial radioactivity has been observed in the above sample.

Measurement conditions:
Detector used: Ortec GMX70P4-S HPGe (78.5 % Relative Efficiency)
Sample geometry: Marinelli beaker
Sample mass: 374.45g
Measurement time: 338469 s

Analyst(s): Prof. Dr. Haluk YÜCEL 

Res.Asst. İbrahim DEMİREL 

Address: Ankara University Institute of Nuclear Sciences, Tandogan 06550 Ankara / Turkey
Tel: (+90312) 212 85 77 Fax: +90 (312) 215 33 07 web: www.mkbilimler.ankara.edu.tr