



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ÇANAKKALE’NİN ECEABAT İLÇESİNDE YETİŞTİRİCİLİĞİ  
YAPILAN BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNİN (*Olea europaea* L.)  
POMOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE ZEYTİNYAĞI KALİTE  
BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Uğur ŞAHİN**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Murat ŞEKER**

**ÇANAKKALE – 2023**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE’NİN ECEBAT İLÇESİNDE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN BAZI  
ZEYTİN ÇEŞİTLERİNİN (*Olea europaea* L.) POMOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE  
ZEYTİNYAĞI KALİTE BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Uğur ŞAHİN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Murat ŞEKER

ÇANAKKALE – 2023



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Uğur ŞAHİN tarafından Prof. Dr. Murat ŞEKER yönetiminde hazırlanan ve 27/01/2023 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “Çanakkale’nin Eceabat İlçesinde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Zeytin Çeşitlerinin (*Olea europaea* L.) Pomolojik Özellikleri İle Zeytinyağı Kalite Bileşenlerinin Belirlenmesi” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Murat ŞEKER

Prof. Dr. Celil TOPLU

Doç. Dr. Neslihan EKİNCİ

**İmza**

Tez No :

Tez Savunma Tarihi :

Doç. Dr. Yener PAZARCIK

Enstitü Müdürü

../../2023

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarımı kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

**Uğur ŞAHİN**

**.././2023**

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesi sürecinde, yardımlarımı benden bir an olsun esirgemeyen saygı değer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Murat ŞEKER'e, uygulama aşamasında ve yazım aşamasında bana yardımlarını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Dr. Mehmet Ali GÜNDOğDU, Sayın Arş. Gör. Dr. Tolga SARIYER'e, laboratuvar çalıŐmalarım sırasında bana yardımcı olan Sayın Arş. Gör. Dr. Mehmet Ali GÜNDOğDU, Fatih Furkan CANKI, Sefer DEMİR'e ve hayatımın her aşamasında bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.”

Uğur ŞAHİN  
anakkale, Ocak 2023

## ÖZET

# ÇANAKKALE’NİN ECEABAT İLÇESİNDE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNİN (*Olea europaea* L.) POMOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE ZEYTİNYAĞI KALİTE BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ

Uğur ŞAHİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Murat ŞEKER

27/01/2023, 104

Bu araştırma Çanakkale’nin Eceabat yöresinde yetiştiriciliği yapılan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin pomolojik özellikleri ile zeytinyağı kalite bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada bitki materyali olarak toplanan Ayvalık zeytin çeşidi Eceabat Merkez, Alçıtepe Köyü, Kum Otel, Kocadere Köyü ve Büyük Anafarta Köyünden, Gemlik zeytin çeşidi İsmetpaşa Mahallesi ve Büyük Anafarta Köyünden, Arbequina zeytin çeşidi Kocadere Köyünden alınmıştır. Hasat edilen çeşitlerde pomolojik özellikleri; meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve ağırlığı (g), çekirdek eni (mm), çekirdek boyu (mm), çekirdek ağırlığı (g), meyve indeksi (boy/en), meyve/et oranı (%) ve olgunluk indeksi değerleri incelenmiştir. Zeytinyağı kalite bileşenleri; peroksit tayini (meq O<sub>2</sub>/kg yağ), toplam fenol değerleri (mg/kg GAE), UV absorbans değerleri (K232, K268 ve Delta K), kırılma indisi (nD 20°C), serbest asitlik (% Oleik Asit Cinsinden) ve iyot sayısı incelenmiştir. Ayrıca söz konusu zeytinyağlarından yağ asidi kompozisyonları belirlenerek Çanakkale’nin Eceabat ilçesi zeytinyağlarının karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, peroksit tayini (meq O<sub>2</sub>/kg yağ), toplam fenol değerleri (mg/kg GAE), UV absorbans değerleri (K232, K268), kırılma indisi (nD 20°C), serbest asitlik (% Oleik Asit Cinsinden) ve iyot sayısı değerlerinin Türk Gıda Kodeksi ve pirina yağı tebliğinde natürel sızma zeytinyağları için olması gereken değerlere uygunluk gösterdiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Zeytin, Zeytinyağı, *Olea europaea*, Zeytinyağı kalite bileşenleri, Pomolojik özellikler, Yağ asidi kompozisyonu

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF POMOLOGICAL CHARACTERISTICS AND OLIVE OIL QUALITY COMPONENTS OF SOME OLIVE VARIETIES (*Olea europaea* L.) GROWN IN ECEABAT DISTRICT OF ÇANAKKALE

Uğur ŞAHİN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Horticulture

Advisor : Prof. Dr. Murat ŞEKER

27/01/2023, 104

This research was carried out to determine the pomological characteristics and olive oil quality components of Ayvalık, Gemlik and Arbequina olive varieties grown in the Eceabat region of Çanakkale. Ayvalık olive variety collected as plant material in the study was taken from Eceabat Center, Alçitepe Village, Kum Hotel, Kocadere Village and Büyük Anafarta Village, Gemlik olive variety was taken from İsmetpaşa Neighborhood and Büyük Anafarta Village, and Arbequina olive variety was taken from Kocadere Village. Pomological characteristics of the harvested varieties, fruit width (mm), fruit length (mm), fruit weight (g), seed width (mm), seed length (mm), seed weight (g), fruit index (length/width), fruit/fruit flesh (%) in harvested varieties rate and maturity index values were examined. Olive oil quality components peroxide determination (meq O<sub>2</sub>/kg oil), total phenol values (mg/kg GAE), UV absorbance values (K232, K268 and Delta K), refractive index (nD 20°C), free acidity (% in Oleic Acid) and iodine number were investigated. In addition, the fatty acid compositions of the mentioned olive oils were determined and the characterization of the olive oils of Çanakkale's Eceabat district was carried out. As a result of the study, it has been seen that peroxide determination (meq O<sub>2</sub>/kg oil), total phenol values (mg/kg GAE), UV absorbance values (K232, K268), refractive index (nD 20°C), free acidity (% in Oleic Acid) and iodine number values are in accordance with the values required for virgin olive oils in the Turkish Food Codex and pomace oil communiqué.

**Keywords:** Olive, Olive oil, *Olea europaea*, Olive oil quality components, Pomological characteristics, Fatty acid composition



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI .....	i
ETİK BEYAN .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ÖZET .....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

1

1.1. Eceabat Yöresi Ve Zeytin .....	5
1.2. Araştırmanın Amacı.....	7

## İKİNCİ BÖLÜM

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

8

2.1. Zeytin Meyvelerinin Pomolojik Özellikleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar .....	9
2.2 Zeytin ve Zeytinyağının Kalite Bileşenleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar .....	15

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

22

3.1. Materyal .....	24
3.1.1. Ayvalık.....	24
3.1.2. Gemlik.....	28
3.1.3. Arbequina .....	30
3.2. Yöntem.....	31
3.2.1. Meyve Eni (mm): .....	31
3.2.2. Meyve Boyu (mm): .....	32
3.2.3. Meyve İndeksi (Boy/En): .....	32

3.2.4. Meyve Ağırlığı (g): .....	32
3.2.5. Çekirdek Eni (mm):.....	32
3.2.6. Çekirdek Boyu (mm):.....	32
3.2.7. Çekirdek Ağırlığı (g):.....	32
3.2.8. Meyve Et Oranı (%):.....	33
3.2.9. Olgunluk İndeksi:.....	33
3.2.10. Zeytinyağlarının Elde Edilmesi.....	34
3.2.11. Peroksit analizi:.....	35
3.2.12. Toplam polifenol miktarı: .....	35
3.2.13. Kırılma İndeksi:.....	36
3.2.14. Serbest Yağ Asitliği: .....	37
3.2.15. İyot Sayısı.....	38
3.2.16. Ultraviyole' de (UV) Özgül Absorbans (232nm, 270nm ve Delta K): .....	38
3.2.17. Yağ Asidi Metil Esterleri Kompozisyonu.....	39
3.2.18. Zeytinyağında Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri Değerleri .....	41
3.2.19. İstatistiksel Analiz:.....	41

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

40

4.1. Pomolojik Özellikler .....	43
4.1.1. Meyve Eni .....	43
4.1.2. Meyve Boyu .....	43
4.1.3. Meyve Ağırlığı .....	44
4.1.4. Çekirdek Eni.....	45
4.1.5. Çekirdek Boyu.....	45
4.1.6. Çekirdek Ağırlığı.....	46
4.1.7. Meyve İndeksi .....	46
4.1.8. Meyve/ Et Oranı .....	47
4.1.9. Olgunluk İndeksi .....	48
4.2. Zeytinyağı Özellikleri .....	48
4.2.1. Peroksit Analizleri.....	48
4.2.2. Toplam Polifenol Miktarları.....	50
4.2.3. Kırılma İndeksi.....	51
4.2.4. Serbest Yağ Asitliği .....	53
4.2.5. İyot Sayısı.....	54

4.2.6. Ultraviyole' de Özgül Absorbans (K232) .....	56
4.2.7. Ultraviyole' de Özgül Absorbans (K270) .....	57
4.2.8. Ultraviyole' de Özgül Absorbans ( $\Delta K$ ) .....	58
4.3. Yağ Asidi Metil Esterleri Kompozisyonu Analizleri Sonuçları .....	59
4.3.1. Palmitik Asit (C16:0) .....	59
4.3.2. Palmitoleik Asit (C16:1) .....	61
4.3.3. Heptadekanoik Asit (Margarik Asit) (C17:0) .....	63
4.3.4. Heptadesenoik Asit (Margoleik Asit) (C17:1) .....	64
4.3.5. Stearik Asit (C18:0) .....	65
4.3.6. Oleik Asit (C18:1) .....	67
4.3.7. Linoleik Asit (C18:2) .....	68
4.3.8. Araşidik Asit (C20:0) .....	70
4.3.9. Linolenik Asit (C18:3) .....	71
4.3.10. Behenik Asit (C22:0) .....	73
4.3.11. Aykosenoik Asit (Gadoleik) (C20:1) .....	74
4.3.12. Lignoserik Asit (C24:0) .....	75
4.4. Zeytinyağında Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri Değerlerine Ait Bulgular .....	77
4.4.1. Doymuş Yağ Asitleri (SFA) .....	77
4.4.2. Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA) .....	79
4.4.3. Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA) .....	81
4.4.4. Tekli Doymamış Yağ Asitleri / Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (MUFA/PUFA) ..	82
4.4.5. Doymamış Yağ Asitleri / Doymuş Yağ Asitleri (UFA/SFA) .....	84

**BEŞİNCİ BÖLÜM**  
**SONUÇ VE ÖNERİLER** **81**

<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>91</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>I</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

m: Metre

mm: Milimetre

$\mu\text{m}$ : Mikrometre

g: Gram

mg: Miligram

ng: Nanogram

$\mu\text{g}$ : Mikrogram

ml: Mililitre

%: Yüzde oranı

O.İ. Olgunluk İndeksi

C16:0: Palmitik asit

C16:1: Palmitoleik asit

C17:0: Heptadekanoik asit veya Margarik asit

C17:1: Heptadesenoik asit veya Margoleik asit

C18:0: Stearik asit

C18:1: Oleik asit

C18:2: Linoleik asit

C18:3: Linolenik asit

C20:0: Araşidik asit

C20:1: Aykosenoik asit veya Gadoleik asit

C22:0: Behenik asit

C24:0: Lignoserik asit

GC/MS: Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi

SFA: Doymuş Yağ Asitleri

MUFA: Tekli Doymamış Yağ Asitleri

PUFA: Çoklu Doymamış Yağ Asitleri

Orj: Orijinal

UZK: Uluslararası Zeytin Konseyi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Ülkemizde Zeytin Üretim Alanları (2018 Yılı Zeytin Ve Zeytin Yağı Raporu)	2
Şekil 2	Zeytin örneğinin alındığı bahçe (orj.)	23
Şekil 3	Zeytin örneğinin alındığı bahçe (orj.)	23
Şekil 4	Arbequina zeytin çeşidi meyvelerinin alındığı bahçe (orj.)	24
Şekil 5	Zeytin örneklerinin alındığı bahçelerin konumları (Google earth)	24
Şekil 6	Eceabat Merkezden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)	25
Şekil 7	Eceabat Merkezden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)	25
Şekil 8	Eceabat'ın Kocadere Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)	26
Şekil 9	Eceabat'ın Kocadere Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)	26
Şekil 10	Eceabat'ın Alçıtepe Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)	26
Şekil 11	Eceabat'ın Alçıtepe Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)	27
Şekil 12	Eceabat'ın Kum Otelden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)	27
Şekil 13	Eceabat'ın Kum Otelden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)	27
Şekil 14	Eceabat'ın Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)	28
Şekil 15	Eceabat'ın Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)	28
Şekil 16	Eceabat'ın İsmetpaşa Mahallesinden temin edilen Gemlik zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)	29
Şekil 17	Eceabat'ın İsmetpaşa Mahallesinden temin edilen Gemlik zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)	29
Şekil 18	Eceabat'ın Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)	30
Şekil 19	Eceabat'ın Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)	30
Şekil 20	Eceabat'ın Kocadere Köyünden temin edilen Arbequina zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)	31
Şekil 21	Eceabat'ın Kocadere Köyünden temin edilen Arbequina zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)	31
Şekil 22	Meyve ve çekirdek (en, boy) ölçümünde kullanılan 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas. (orj.)	32
Şekil 23	Zeytin örneklerinin olgunluk indeksini hesaplamak için kullanılan renk skalası (IOOC, 2007)	34
Şekil 24	Elde edilen zeytinyağları (orj.)	35
Şekil 25	Kırılma İndeksi değerlerinin okunmasında kullanılan Refraktometre (orj.)	37

<b>Şekil 26</b>	Ultraviyole Özgül Absorbans ve Toplam Polifenol Miktarı değerlerinin okunmasında kullanılan Spektrofotometre. (orj.)	39
<b>Şekil 27</b>	Yağ Asidi Metil Esterleri Kompozisyonu analizlerinde kullanılan Gaz Kromatografisi cihazı (merlab)	41



## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Türkiye’de dönemlere göre sofralık zeytin üretimi (TUIK, 2021)	4
<b>Tablo 2</b>	Türkiye’de dönemlere göre yağlık zeytin üretimi (TUIK, 2021)	4
<b>Tablo 3</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinde yıllara göre sofralık zeytin üretimi (TUIK, 2021)	6
<b>Tablo 4</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinde yıllara göre yağlık zeytin üretimi (TUIK, 2021)	7
<b>Tablo 5</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin meyvelerinde gözlemlenen pomolojik değerler	43
<b>Tablo 6</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin çekirdeklerinde saptanan pomolojik değerler	45
<b>Tablo 7</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin meyvelerinde hesaplanan pomolojik değerler	47
<b>Tablo 8</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin yağlarındaki Peroksit ve Toplam Polifenol değerleri	50
<b>Tablo 9</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin yağlarındaki Kırılma İndeksi, Serbest Yağ Asitliği ve İyot Sayısı değerleri	53
<b>Tablo 10</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin yağlarındaki Ultraviyole’ de Özgül Absorbans değerleri (232nm 270nm ve ΔK)	56
<b>Tablo 11</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Yağ Asidi Kompozisyonu değerleri (C16:0, C16:1, C17:0, C17:1, C18:0)	54
<b>Tablo 12</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Yağ Asidi Kompozisyonu değerleri (C18:1, C18:2, C20:0, C18:3, C22:0)	71
<b>Tablo 13</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Yağ Asidi Kompozisyonu Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri değerleri (C20:1, C24:0, SFA, MUFA, PUFA)	77
<b>Tablo 14</b>	Çanakkale’nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin MUFA/PUFA, UFA/SFA değerleri	84

## BİRİNCİ BÖLÜM

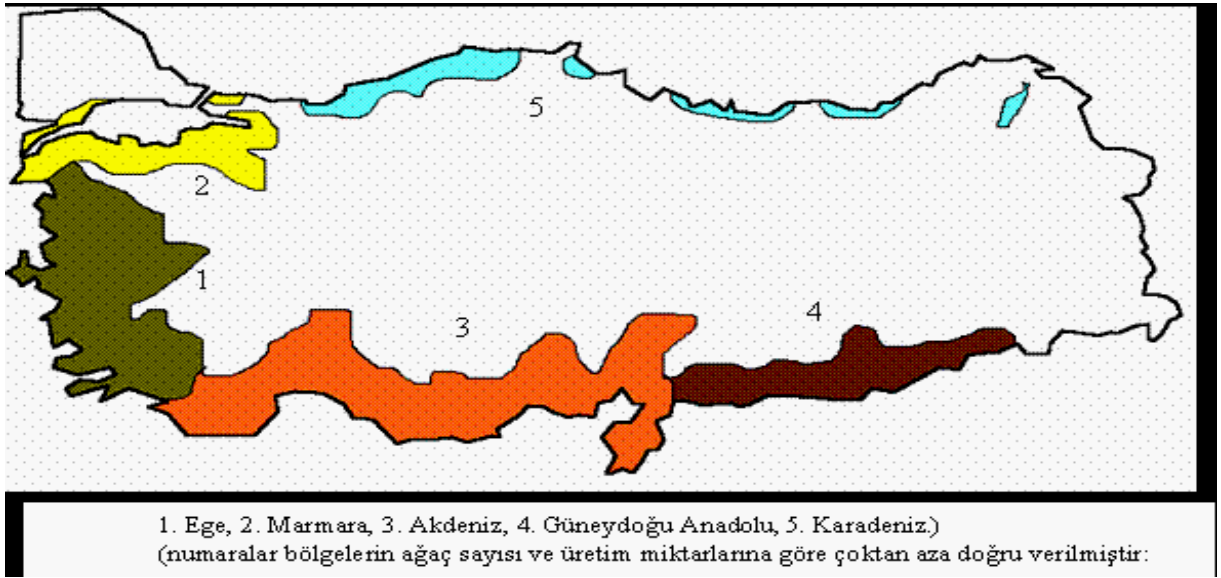
### GİRİŞ

Zeytin *Oleaceae* (Zeytingiller) ailesinin bir parçasıdır. Bu ailede birçok cins vardır. Örneğin *Ligustrum*, *Fraxinus*, *Forsythia*, *Forestiera*, *Syringa* bu ailenin diğer üyeleridir. Yağlar bu cinslerin bazılarından üretilir. Bunlar *Olea* cinsine aittirler ve tipik olarak tropik ve subtropik iklimlerde yetişirler. Zeytin ağacı; Hayat Ağacı, Ölümsüz Ağaç, Sağlık Ağacı olarak da bilinmektedir. Zeytin ağacı ve zeytinyağı kutsallığın, bolluğun, sağlığın, zaferin, gururun, bilgeliğin, arınmanın, yeniden doğuşun, kısacası en önemli insani erdem ve değerlerin simgesidir. Zeytinin dünyada 27 türü ve 600 civarında çeşidi bulunmaktadır. Zeytin ağaçları Akdeniz ikliminin etkili olduğu bölgelerde ve dünyanın subtropik kesimlerinde yetişir. Zeytin bitkisi, dünyanın 5 kıtasında yaklaşık 40 ülkede yer almaktadır. Ancak zeytin, 30 ülkede ekonomik olarak yetiştirilmektedir. Zeytin, Akdeniz iklimine hakim bölgelerde geniş bir yelpazeye sahiptir. Türkiye, Yunanistan, Arnavutluk, Hırvatistan, Karadağ Slovenya, İtalya, Malta, Fransa, İspanya, Portekiz, Doğu Akdeniz’de Suriye, Ürdün, Lübnan, Filistin, İsrail, Kuzey Afrika’da Mısır, Fas, Tunus, Cezayir, Kuzey ve Güney Kıbrıs, Akdeniz Havzası’nda zeytin yetiştiren ülkelerdir. Akdeniz Havzasının yanı sıra Pakistan, Avustralya, Afganistan, Amerika Birleşik Devletleri (Kaliforniya), Peru, Arjantin ve Şili’de de yetişmektedir. Türkiye’nin zeytin yetiştiren bölgeleri genellikle kıyı kesimlerinde yer almaktadır. Bu bölgeler Akdeniz iklimine sahip kesimlerdir. Elverişli ekolojik koşullara rağmen Türkiye’de zeytin ağaçlarının yetiştirilmesi ve satın alınan ürün miktarı istenilen seviyede değildir. Zeytincilikte yüksek teknolojinin kullanıldığı diğer ülkelere göre ülkemizde, ağaç başına verim miktarı oldukça düşüktür. Zeytin üretimini etkileyen faktörler doğal ve yapay olmak üzere iki grupta ele alınabilir. Jeomorfoloji, toprak, ağaçların yaşı, iklim, periyodisite ve su koşulları doğal faktörler iken, sulama, budama, bakım, hasat şekli ve hasat zamanı zeytin verimini etkileyen beşeri faktörleridir (Efe, vd. 2013).

Türkiye’de zeytin yetiştiriciliği çok eskilere dayanmaktadır. Gerçekte zeytin; yaprakları, meyveleri, dalları ve en önemli ürünü olan zeytinyağı Anadolu’da yaşayan insanlar tarafından kullanılmaktadır. (Ertem, 1987). Zeytin ağacı (*Olea europaea*), Anadolu yarımadasında yaygınlık göstermektedir. Zeytin ağaçları Şırnak ilindeki Cudi Dağından başlayarak, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa, Gaziantep, Hatay, Adıyaman, Osmaniye, Adana, Antalya, Muğla, Aydın, Balıkesir, Manisa, Bursa, Samsun, Artvin’e



kadar çok çeşitli coğrafik ve ekolojik bölgelerde yetiştirilme ve yetiştirme imkânı yer almaktadır. Büyük bir genetik çeşitlilik içermesi ve çok çeşitli ekolojik koşullarda yetiştirme imkânına sahip olmasına rağmen, zeytin ve zeytinyağı ancak Ege Bölgesi ve Güney Marmara Bölgesinde hak ettikleri değeri bulmuşlardır. Bu bölgelerin ekonomik yapısına bakıldığında temel çeşitlerle (Memecik, Domat, Gemlik, Ayvalık) kurulan eski ve küçük köklü tarlalarda üretim yapıldığı görülmektedir. Bu süreçte zeytin üretim alanlarının büyütülmesinde ve zeytin işleme yöntemlerinin geliştirilmesinde büyük gelişmeler kaydedilmiştir.



Şekil 1. Ülkemizde Zeytin Üretim Alanları (2018 Yılı Zeytin Ve Zeytin Yağı Raporu)

TÜİK verilerine göre, 2000’li dönemlerin başında 100 milyon tane olan zeytin ağacı varlığımız, son yıllardaki dikimlerin sonucunda 2019 yılında yaklaşık 182 milyon ağaca çıkmıştır. Son 5 yılda ortalama zeytinyağı üretimi yaklaşık 190 bin ton, ortalama yağlık zeytin üretimi 1 milyon 330 bin ve ortalama sofralık zeytin üretimi 413 bin tondur.

Aydın, İzmir, Balıkesir, Muğla, Manisa, Çanakkale, Bursa, Gaziantep ve Mersin önemli zeytin üretimine sahip illerdir. Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri önemli zeytin üretim bölgeleridir.

Türkiye’de Tariş Zeytin ve Zeytinyağı Birliği ve Marmarabirlik’in ortak olduğu yaklaşık 320 bin zeytinci aile çiftliği bulunmaktadır. Tariş Zeytin ve Zeytinyağı Birliği’nin yaklaşık 22 bin, Marmarabirlik’in yaklaşık 30 bin ortağı bulunmaktadır.

Son dönemlerde tüm dünyada dengeli ve sağlıklı beslenmenin yanı sıra uzun ömürlülüğe olan ilginin artması, zeytin ve zeytinyağı tüketimini arttırmıştır. Ancak, tüketilen toplam yağ %3 gibi çok düşük bir konuma sahiptir. Üretici ülkeler için sosyal ve ekonomik açıdan önemli ürünlerden biri olan zeytin ve zeytinyağı Akdeniz'in sembolik kültürünün bir parçasıdır.

Türkiye'nin başlıca tarımsal ihracat kalemlerinden biri olan zeytin ve zeytinyağı, özellikle ülkemizin Avrupa Birliğine katılım sürecinde ülkemiz tarım endüstrisi için rekabetçi ürünlerden biridir. Avrupa Birliği, ülkemizin potansiyelini dikkate alarak mevcut sorunları çözmektedir. (2019 Yılı Zeytin Ve Zeytin Yağı Raporu).

Son 30 yılda dünyada zeytin ve zeytinyağı üretimi arttıkça, zeytin yetiştirme ve işleme tekniklerini geliştirmek gerekli hale gelmiştir. Türkiye'de üretilen zeytin ve zeytinyağının özellikleri ve yapısı ile ilgili yapılmış olan bilimsel araştırmalar oldukça sınırlıdır. Türkiye'den çok daha az zeytin ve zeytinyağı üreten ülkeler bile bizden çok daha ileri araştırmalar yapmaktadır. Ülkemizde var olan zeytinliklerle ilgili enstitülerin, İspanya ve İtalya'da benzer amaçlarla oluşturulan enstitülerde olduğu gibi; günümüzün modern analiz tekniklerine sahip ekipman, alet ve teknik elemanlarla donatılarak ülkemizde üretilen zeytin ve zeytinyağının özellikleri ve kompozisyonu ile ilgili kapsamlı bir şekilde araştırmaların yapılması sağlanmalıdır.

Zeytinlerin olgunlaşması aylar süren yavaş ve uzun bir süreçtir. Bu sürecin süresi esas olarak tarımsal uygulamalara, zeytin çeşidine ve zeytin yetiştirilen bölgenin coğrafi konumuna bağlıdır (Bravo, 1991; Boskou, 1996).

Zeytinin olgunlaşması sırasında en önemli fiziksel değişimlerin; meyvenin büyümesi, renginin yeşilden sarıya, sonra kırmızı-mora ve son olarak da koyu mora dönüşmesi olduğu kabul edilmektedir (Bravo, 1991).

Zeytin hasadı onun besin kompozisyonunu etkiler. Eğer hasat çok erken olursa, zeytinde sınırlı yağ bulunur. Zeytin yeşilken hasat için en uygun zamandır. Zeytin mor ve siyaha döndüğü zaman asitlik ve yağ içeriği artmaya devam eder. Bir büyük zeytin 5,1 kcal'lik enerji sağlar. Kalori değerinin çoğu yağdan kaynaklanmaktadır ve karbonhidrat ve protein sırasıyla bunu takip eder.

Tablo 1. Türkiye’de dönemlere göre sofralık zeytin üretimi (TUİK, 2021)

	Meyve Veren Ağaç Sayısı (Adet)	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı (Adet)	Toplu Meyveliklerin Alanı (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg/Meyve Veren Ağaç)
2015	46361696	9481582	2236460	400000	9
2016	47314681	8652920	2262516	430000	9
2017	47675780	8552278	2264912	460000	10
2018	42288347	8681448	2099722	426995	10
2019	48032207	10002011	2341306	415000	9
2020	50469104	9337984	2334583	513140	10
2021	50141848	8965436	2302531	555833	11

Zeytin meyveleri; % 1-2 oranında meyve kabuğu (epikarp), % 63-86 oranında meyve eti (mesokarp), % 10-30 oranında meyve çekirdeği (endokarp) ve % 2-6 oranında çekirdek içermektedir. Zeytinin meyve etinde (mesokarp); % 20-35 oranında yağ ve % 40 oranında su bulunmaktadır. Zeytin meyvesindeki toplam yağın sadece % 1’lik kısmı meyvenin mesokarp dışındaki kısımlarında yer almaktadır (Hoffmann, 1989).

Tablo 2. Türkiye’de dönemlere göre yağlık zeytin üretimi (TUİK, 2021)

	Meyve Veren Ağaç Sayısı (Adet)	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı (Adet)	Toplu Meyveliklerin Alanı (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg/Meyve Veren Ağaç)
2015	98398019	17750471	6132886	1300000	13
2016	100088449	17702038	6192904	1300000	13
2017	100587005	17779084	6195707	1640000	16
2018	108781087	18093084	6544561	1073472	10
2019	106005008	18036904	6450459	1110000	10
2020	108912926	18443238	6536185	803486	7
2021	107707625	21864176	6589146	1182847	11

Zeytin meyvesi tekli ve ikili doymamış yağ asidinin, polifenolik antioksidanların, vitaminlerin kaynağıdır. Zeytin meyvesinin içerdiği fenolik bileşenler hidrofilik yapıya sahiptir bu nedenle zeytinyağına da geçebilirler. Oleuropein zeytindeki ana glikosiddir ve olgunlaşmamış ve işlenmemiş zeytinin acılığını oluşturur. Kimyasal olarak oleuropein elenolik asit ve 3,4- dihidroksifenil etanolün esteridir. Zeytin meyvesinde en çok yer alan fenolik bileşikler; fenolik alkoller (hidroksitirozol ve tirozol), fenolik asitler (benzoik asit ve sinamik asit), glikozidler (oleuropein, verbaskozit, lutein-7-glikozit ve rutin)dir.

Zeytin meyvelerinin ağırlığı Kasım ayının ortasına kadar artış gösterir. Bundan sonra, nem kayboldukça kademeli azalacaktır. Meyvelerde yağ birikimi Temmuz sonu ile

Ağustos başı arasında başlar. Yağ miktarı Ekim ile Aralık ayları arasında artar. Sonbahar ve kış aylarında meyveler koyulaşır ve yağ miktarı maksimum seviyeye ulaşır (Boskou, 1996).

Zeytinyağı, bol miktarda tekli doymamış yağ asidi (Oleik asit) içeren, oksidatif direnci yüksek ve eşsiz antioksidan maddeler (Tokoferol, Fenolik bileşikler ve Aromatik maddeler) içeren, yalnızca fiziksel (santrifüjleme, presleme ve perkolasyon) yöntemlerle üretilen doğal bir meyve suyudur. Bu özelliklerinden dolayı natürel zeytinyağı, ısıl ve kimyasal işlemlerde dahil olmak üzere diğer rafinasyon yöntemleriyle üretilen yemeklik bitkisel yağlardan çok daha farklı özelliklere sahip olabilir (Visioli ve Gali, 1998).

Uluslararası tıp uzmanları, özellikle kalp hastalığı riskini azalttığı, iyi kolesterolü (HDL) yükselttiği, kötü kolesterolü (LDL) düşürdüğü ve bazı kanserlere karşı koruduğu için fonksiyonel bir gıda olarak kabul etmişlerdir (Harwood ve Yaqoop, 2002).

Zeytinyağı birçok fonksiyonel gruba sahip bileşikler içerir. Zeytinin ana maddesi yağdır. Zeytin çeşitlerinde yağ oranı çoğunlukla % 20-30 arasındadır. Yağ asitleri ile esterleşmiş trigliseritler (sabunlaşabilen maddeler) zeytinyağının yaklaşık % 99'unu oluşturur. Diğer bileşikler (sabunlaşmayan maddeler) zeytinyağının % 1'ini oluşturmaktadır (Çolakoğlu, 1969).

Zeytinyağının sağlık üzerine olumlu etkileri majör ve minör bileşenlerden kaynaklanmaktadır. Zeytinyağında bulunan majör bileşenler trigliseritler ve yağ asitleri; minör bileşenler ise hidrokarbonlar, fenolik bileşikler, steroller, uçucu bileşikler, tokoferoller, diterpen alkoller ve mumlar, yağ alkolleri, monogliseritler ve digliseritler, renk maddeleridir.

Zeytinyağında basit fenolik bileşenler; vanilik, gallik, kumarik, kafeik asit, tirozol, hidroksitirozol; sekoiridoitler; oleuropein ve ligstrozit, lignanlar; flavonoidler ve hidroksiizokromanlar gibi kompleks yapılarda yer almaktadır.

### **1.1. Eceabat Yöresi Ve Zeytin**

Çanakkale'nin Eceabat yöresi, Marmara Bölgesinin güneyinde, Gelibolu Yarımadasının, 40-41 derece Kuzey enlemleri ile 26-27 derece Doğu boylamları arasında bulunan, 12 köyü ve 490 km<sup>2</sup>'lik alanı olan bir ilçedir. Arazisi doğudan Çanakkale Boğazı, kuzeyden Gelibolu ilçesi, güney ve batıdan Ege Denizi ile çevrilidir. 2020 yılında yapılan nüfus sayımına göre, merkezde 5726, köylerle birlikte 8863 kişi yaşamaktadır. Coğrafi yapısı, birçok engebeli araziye sahip alçak bir ova ile karakterize edilir. Önlerinde yaklaşık

300 metrelik kıyı dağları uzanmaktadır. Yörenin bitki örtüsü maki ve çamdan oluşmakta olup, zeytinliklerde önemli bir bitki örtüsü oluşturmaktadır.

İklim özellikleri, Akdeniz ve Marmara iklimlerinin kesişimini temsil etmektedir. Yıl boyunca esen hâkim rüzgâr poyraz ile lodos'tur. En rüzgârlı ay Şubat ayı olup, en az rüzgâr Haziran ayında görülür. Yazlar sıcak, kurak ve nemli geçmektedir. Kış mevsimi soğuk ve yağışlıdır. Yıl içerisinde sıcaklık normalde 3°C - 30°C arasında değişiklik göstermektedir. En sıcak ay Temmuz (29,5°C) ayı, en soğuk ay Ocak (6,5°C) ayıdır. En fazla yağış Aralık (99 mm) ayında, en az yağış Ağustos (3 mm) ayında görülmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 615 mm'dir.

Bölgenin en önemli tarım ürünleri domates, buğday, pamuk, üzüm, susam, zeytin ve zeytinyağıdır. Aşırı gelişmiş bir sanayiye sahip değildir. Zeytinyağı fabrikaları, balıkçılık, tekstil tesisleri ve seramik atölyeleri, bulunmaktadır.

Ayvalık ve Gemlik zeytin çeşitleri Çanakkale'nin Eceabat bölgesinde yetişen hâkim çeşitlerdir. Son yıllarda Arbequina zeytin çeşidi ile kurulmuş zeytinliklerde bulunmaktadır.

Tablo 3. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinde yıllara göre sofralık zeytin üretimi (TUIK, 2021)

	Meyve Veren Ağaç Sayısı (Adet)	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı (Adet)	Toplu Meyveliklerin Alanı (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg/Meyve Veren Ağaç)
2015	49900	10006	2164	401	8
2016	56686	3200	2184	970	17
2017	54449	3755	2176	1226	23
2018	53686	4200	2209	500	9
2019	53686	4200	2209	52	1
2020	53686	4200	2209	254	5
2021	55046	2840	2215	300	5

Eceabat'ın bazı zeytinliklerinin geçmişi 100 yıldan daha eskiye, Rumlar dönemine kadar uzanmaktadır. Yaşlı zeytin ağaçları genellikle daha geniş aralıklı (yaklaşık 9-10 metre aralıklı) ve düzensizdir. Son zamanlarda dikilen zeytinler daha düzenli ve sıralar arası mesafe yaklaşık 7-8 metredir. Son dönemlerde dikimi yapılan zeytinler (Arbequina hariç) genellikle sıra arası 5 metre, sıra üzeri 6 metredir. Son 4-5 yılda bölgeye Arbequina zeytin çeşidi de dikilmiştir. Bölgede çoğunlukla yağlık zeytin çeşitleri yer almaktadır. Kapama zeytin bahçelerinin yanı sıra, tarlada dağınık halde de zeytin ağaçları bulunmaktadır.

Tablo 4. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinde yıllara göre yağlık zeytin üretimi (TÜİK, 2021)

	Meyve Veren Ağaç Sayısı (Adet)	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı (Adet)	Toplu Meyveliklerin Alanı (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)	Verim (Kg/Meyve Veren Ağaç)
2015	399350	42470	13705	3786	9
2016	441820	850	13725	8947	20
2017	439155	12030	14191	5595	13
2018	444820	12030	14690	2500	6
2019	446070	20980	14690	1000	2
2020	446070	21057	14697	4341	10
2021	448620	18515	14705	1702	4

Yörenin en önemli zeytin hastalıkları zeytin dal kanseri ve halkalı leke, en önemli zararlısı ise zeytin sineğidir. Son zamanlarda dikilen bitkilerde zeytin fidan tırtılı zararı vardır. Zeytin hasadı genellikle Ekim ayında başlar, Ocak ayının sonunda sona erer.

Eceabat merkezde 2, Alçıtepe'de 1, Yalova'da 2, Beşyol'da 1 olmak üzere ilçede toplam 6 adet kontini zeytin sıkım tesisi bulunmaktadır.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Çanakkale'nin Eceabat ilçesinde 16.920 da alanda zeytin üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2021). Görüldüğü gibi Eceabat bölgesinin zeytincilik potansiyeli oldukça fazladır.

Tezin amacı; yerel ekolojik koşulların zeytin ve zeytinyağı kalitesine etkileri konusunda yola çıkarak zeytin üretimini arttırmak amaçlanmıştır.

Çanakkale Eceabat yöresinde yetiştirilen Ayvalık, Arbequina ve Gemlik zeytin çeşitlerinin pomolojik özellikleri ile bu çeşitlere ait zeytinyağlarında bazı biyokimyasal özelliklerin belirlenmesine çalışılmıştır. Yöre ekolojisine özgü bazı önemli çeşitler ve bu çeşitlere ait zeytinyağlarının kalite özelliklerinin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır.

Özellikle bodur bir zeytin çeşidi olan Arbequina çeşidi Eceabat yöresinde yetiştirilmekte ve bu çeşit bodur bir çeşit olması yönüyle çeşitli yetiştiricilik kolaylıkları sağlamaktadır. Bu bakımdan bu çeşidin meyve ve zeytinyağı kalite özelliklerinin belirlenmesi önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Aynı zamanda Eceabat bölgesinde zeytincilik imkanları olmasına rağmen zeytinciliğin tarla bitkilerinden sonra ikinci planda yer alması önemlidir. Araştırmanın önemli amaçlarından biri de Eceabat bölgesi ekolojisindeki zeytin ve zeytinyağı kalitesini ortaya çıkarmak ve yörede zeytin yetiştiriciliğinin önemini arttırmaktır. Eceabat yöresi

sahip olduğu ekolojik avantajlar nedeniyle üstün kalite özelliklerine sahip zeytinyağları elde edilebilen koşullara sahiptir.

Ayrıca, bu kapsamda yöre hakkında başka bir çalışmanın yapılmamış olması çalışmanın önemini arttırmakta, bu konuda literatüre katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Yöre zeytinyağlarının coğrafi işaret gibi pazarlamada avantaj sağlayabilen niteliklere sahip olduğu düşünölmektedir.



## İKİNCİ BÖLÜM

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

#### 2.1. Zeytin Meyvelerinin Pomolojik Özellikleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Diez (1971), zeytinin dane yapısını araştırmış çeşitler arasında farklılıkların çok yüksek oranda olduğunu belirlemiştir. Zeytin meyvelerinin ağırlığının çeşide göre 1,5 gram ile 12 gram arasında değiştiğini, çeşide, olgunlaşma hızına ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak çekirdeğin meyvenin % 12-30'unu kapsadığını gözlemlemiştir. Ayrıca meyve eti kuru maddesindeki yağ içeriğinin % 40-70 arasında değiştiğini kaydetmiştir. Meyve etinin çoğunluğu yağdan ve sudan oluşur. Ayrıca; şekerler, polisakkaritler, organik asitler, oleuropein, renk maddeleri ve tuzlar bulundurduğunu gözlemlemiştir.

Salman, vd. (1983), Antalya çevresinde yetişen Ayvalık, Gemlik, Memecik, Memeli, Çilli, Tavşan Yüreği, İzmir Yağlık, Kan Zeytini, Kalamata, Domat ve Edincik Su zeytin çeşitleri üzerinde pomolojik, fenolojik ve morfolojik araştırmalar yapmışlar ve zeytin çeşitlerini birbirleriyle karşılaştırmışlardır.

Singh, vd. (1986), yaptıkları bir çalışmada 6 farklı zeytin çeşidi kullanmışlardır. Meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve hacmi, çekirdek eni, çekirdek boyu, meyve/ et oranı, su yüzdesi, yağ yüzdesi, protein yapısını ve toplam fenolik bileşik içeriği incelemiştir. Sonuç olarak zeytinin su içeriği ile yağ içeriği arasında ters bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.

Kaynaş (1988), yaptığı bir çalışmada Marmara bölgesinde yetişen Gemlik, Edincik Su, Samanlı, Çelebi ve Karamürsel Su zeytin çeşitlerinin, 1986-1988 yılları arasında toplanan numunelerinin pomolojik ve morfolojik özelliklerine göre çiçek ve yaprak ölçülerini belirlemiştir.

Hoffmann (1989), bir araştırmasında zeytin meyvesini incelediğinde; % 1-2 arasında epikarp, % 63-86 arasında mesokarp, % 10-30 arasında endokarp ve % 2-6 arasında çekirdek içerdiğini gözlemlemiştir. Bunlara ek olarak; zeytin mesokarp, % 40 değerinde su ve % 20-35 değerinde yağ bulunmaktadır. Toplam yağın % 1'i mesokarp dışındaki bölümlerde belirlenmiştir.

Çalışmada görüldüğü üzere (Hoffmann, 1989) zeytinde pomolojik ve kalite özellikleri çeşitler arası büyük varyasyon göstermektedir.

Caballero ve diğerleri (1990), 11 ülkeden toplam 169 çeşitte; meyve verme zamanı, meyve olgunluğu, yağ içeriği, meyve/ et yüzdesi, Verticillium Solgunluk direnci ve don



zararı gibi parametrelere bakılmış ve çeşitler tespit edilmiştir. Sonuç olarak, iyi bir çeşidin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerektiğini önermişlerdir:

Erken meyve verme, Verim, Olumsuz çevre koşullarına dayanıklılık, Yaygın hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık, Makineli hasada uygunluk. Yağlı çeşitler için yüksek zeytinyağı içeriği ve iyi kaliteli zeytinyağı. İdeal Meyve adedi/kg değeri ve Sofralık çeşitler için ideal meyve şekli, yüksek meyve/ et oranı.

Daha sonra aynı araştırmacılar 13 ülkeden toplam 174 zeytin çeşidini ortalama verim, kuru madde yağ içeriği, meyve ağırlığı ve olgunluk açısından incelemişlerdir. Kuru maddede yağ içeriklerini Ayvalık yağlık zeytin çeşidinde % 44,3; Memecik zeytin çeşidinde % 42,3; Çakır zeytin çeşidinde % 42,4; olarak belirlemişlerdir.

Canözer (1991), Türkiye'de yetiştirilen zeytin çeşitlerini belirlemek amacıyla, Akdeniz, Ege, Marmara, Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinden alınan çeliklerle kurulan Türkiye Zeytin Bahçesi'nde çeşitlerin pomolojik ve fenolojik karakterizasyonunu belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Araştırmacı çalışmasında Ayvalık, İzmir Sofralık, Gemlik, Domat, Memecik, Memeli, Büyük Topak Ulak, Erkence, Çakır, Kiraz, Edincik Su, Çelebi, Çekişte, Çilli, Halhalı, Eğriburun, Kalembezi, Kan Çelebi, Uslu, Nizip Yağlık, Kilis Yağlık, Manzanilla, Samanlı, Sarı Haşebi, Sarı Ulak, Saurani, Karamürsel Su, Tavşan Yüreği ve Yağ Çelebi zeytin çeşitlerini incelemiştir.

Yener (1994), Marmara, Akdeniz ve Ege bölgelerinden alınan Gemlik, Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerine ait ağaçlar üzerinde yaptığı pomolojik ve morfolojik çalışmalarda, farklı bölgelerde yetiştirilen zeytin ağacında önemli anatomi ve morfoloji farklılıkları olmadığı tespit edilmiştir. Sadece Ayvalık zeytin çeşidinin ağacının genel görünümü özellikle Akdeniz bölgesinde daha zayıftır.

Aydın ve Nizamoğlu (1995), Mersin'in Mut ve Silifke yörelerinde Silifke Yağlık zeytin çeşidi üzerinde ıslah çalışmaları yapmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada 17 aday klon belirlemişler ve aralarında önemli ölçüde farklı verimler sergilemeyen bireylerin döngü faktörünün düşük olduğunu belirlemişlerdir. Meyve iriliğinin hatlar arasında değiştiğini, meyve/et oranı değerinin % 79,8-% 85,3 arasında ve yağ oranı değerinin % 19,54-% 33,91 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Baktır, vd. (1995), Antalya'da 11 yerli ve 4 yabancı zeytin çeşidinin pomolojik, fenolojik ve morfolojik özellikleri üzerine çalışarak adaptasyonlarını incelemişlerdir. Ascolana ve Tavşan Yüreği zeytin çeşitleri en fazla gelişen, enine büyüyen çeşitler olurken, Nizip Yağlık zeytin çeşidi ise dikey ve enine en az büyüme gösteren, en küçük

bitki hacmine sahip olan, çeşit olduğunu belirlemişlerdir. Görüldüğü üzere ilk çiçeklenmenin 23 Nisan tarihinde Uslu zeytin çeşidinde, son çiçeklenmenin ise 9 Mayıs tarihinde Domat zeytin çeşidinde gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Çeşitlerden en erken meyve olgunlaşmasının Edincik Su ve Uslu zeytin çeşitlerinde 12 Aralık'ta, en geç meyve olgunlaşmasının ise Memecik ve Sarı Yaprak zeytin çeşitlerinde 4 Ocak'ta olduğu görülmüş olup, Domat zeytin çeşidi dışındaki tüm çeşitlerin Aralık ayı sonlarında olgunlaşmaya başladığını gözlemlemişlerdir.

Bolat ve Güteryüz (1995), Çoruh vadisinde yetiştiriciliği yapılan yöresel zeytin çeşitlerinin pomolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Butko zeytin çeşidinde ilk somak oluşumunun Mayıs ayının ikinci haftasında görüldüğünü, bunu Mayıs ayının üçüncü haftasında sırasıyla Otur, Gorvela, Kara ve Kızıl Satı zeytin çeşitlerinin izlediğini belirlemişlerdir. Çeşitlerin Haziran ayının ilk haftasında ilk çiçeklenmeyi, Haziran ayının ikinci haftasında ise tam çiçeklenmeyi gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, yaptıkları çalışmalarda ortalama meyve ağırlığının 2,92-6,25 gram arasında olduğunu ve en iri meyvenin Otur zeytin çeşidinden, en küçük meyvenin ise Gorvela zeytin çeşidinden olduğunu belirtmişlerdir. Gorvela zeytin çeşidinin meyveleri yuvarlak, Kara, Kızıl Satı ve Butko zeytin çeşitlerinin meyveleri kabaca oval, Otur zeytin çeşidinin meyveleri ise silindirik veya oval yapıya sahip olduğunu belirlemişlerdir. Çeşitlerin meyve/et oranı değerlerinin % 85,20-% 91,30, mertebesinde olduğu ve etli meyvelerinin çok olduğu söylenmişlerdir. Zeytin çeşitlerdeki yağ seviyelerinin % 25,0-% 33,70 arasında değiştiğini ve en yüksek yağ seviyelerinin Kara Satı zeytin çeşidinde % 33,70, Kırmızı Satı çeşidinde % 28,60 olduğunu bulmuşlardır.

Kaynaş, vd. (1996), Yerli ve yabancı 15 zeytin çeşidinin Marmara bölgesi koşullarında yetiştirme şartlarının belirlenmesi için adaptasyon araştırması yapmışlardır. Bu amaçla 1983 yılında Gemlik, Domat, Uslu, Edincik Su, Samanlı, Tavşan Yüreği, Kan Zeytini, Büyük Topak Ulak, Karamürsel Su, Halhalı, Manzanilla, Ascolana, Hojiblanca, Lucques, Meski yabancı kökenli çeşitler kullanılarak bir adaptasyon parseli kurmuşlardır. 1989-1996 yılları arasında yapılan pomolojik, fenolojik ve verim değerlendirmeleri sonucunda Domat, Samanlı, Tavşan Yüreği, Ascolana zeytin çeşitlerinin yeşil; Gemlik ve Hojiblanca zeytin çeşitlerinin siyah değerlendirmeye için uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Salman (1999), Antalya Narenciye ve Seracılık Enstitüsü, zeytin hasat alanlarında 21 zeytin çeşidinin pomolojik, morfolojik ve fenolojik özelliklerini incelemiş ve

adaptasyonlarını araştırmıştır. Ağaç üzerinde periyodisite katsayısı, verim, ta gelişimi, fenolojik gözlemler ve pomolojik özellikler üzerine çalışmalar yapmıştır. Uslu (Ege), Büyük Topak Ulak (Akdeniz), Kan Zeytini (Batı Akdeniz), Lucques (Fransa) ve Ascolana (İtalya) zeytin eşitlerinin Antalya bölgesi için en uygun çeşitler olduğunu bildirmiştir.

Kaynaş, vd. (2000), Marmara Bölgesinin önemli bir salamuralık zeytin çeşidi olan Gemlik zeytin klonları üzerine yaptıkları çalışmada; verim, kalite ve periyodisiteye eğilimlerine göre seçilen 23 adet klon aynı koşullarda yetiştirilmiş ve özellikleri incelenmiştir. Klonların fenolojik özellikleri ve pomolojik ölümleri “modifiye ağrlık sınıflandırma” yöntemi kullanılarak değerlendirilmiş ve G20/1 klonun en iyi performans gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışma (Kaynaş, vd., 2000) farklı Gemlik zeytin klonlarının bölgeye adaptasyon açısından farklılık gösterdiğini belirtmekte ve bölgelere ait ekolojik koşulların bazı çeşitler için daha uygun olabileceğini göstermektedir.

Arsel, vd. (2001), 1980-1998 yılları arasında İzmir- Kemalpaşa koşullarında 15 yerli ve 4 yabancı olmak üzere toplam 19 zeytin çeşidinin verim, ürün ve gelişme özelliklerini belirlemişlerdir. Ayrıca, ieklenme ve olgunlaşmanın fenolojik gözlemler yoluyla dış faktörlerin zeytin eşitleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Adaptasyon alışması sonuçlarına göre Samanlı, Manzanilla, Memecik, Ascolana, Domat ve Hojiblanca zeytin çeşitlerinin bölgeye diğer zeytin çeşitlerinden daha iyi uyum sağladığını tespit etmişlerdir.

Çalışma kapsamında (Arsel, vd., 2001), grldği gibi bazı bölgelerde bazı çeşitler daha iyi adapte olabilmektedir. Bu durum çeşitlerin pomolojik ve kalite özelliklerini etkilemektedir.

Dlek (2003), Mersin’in Erdemli ilçesinde yetiştirilen Gök zeytin eşidinin, Mut ilçesinde yetiştirilen ortak ve Beyrut zeytin eşitlerinin, Silifke ilçesinde yetiştirilen Silifke Yağlık ve plce zeytin çeşitlerinin fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerini incelemiştir. En az dane sayısı ortak zeytin çeşidinde, en fazla dane sayısı ise Nizip Yağlık ve Kilis Yağlık zeytin çeşitlerinde bulunmuştur. Gök Zeytin, Silifke Yağlık ve Beyrut zeytin eşitleri hem sofralık hem de yağlık zeytin yetiştiriciliğine uygun olduğu, ortak zeytin çeşidinin meyve/et oranı yüksek sofralık zeytin olarak uygun olduğu ve plce zeytin çeşidinin ise yeşil sofralık zeytin ve yağlık zeytin olarak uygun olduğu tespit edilmiştir.

Beltran, vd. (2004), Çalışmalarında, zeytinin olgunlaşması sırasında yağ biyosentezinin Eylül ortasından Aralık sonuna kadar azaldığını tespit etmişlerdir. İncelenen tüm zeytin çeşitlerinin kuru ağırlıkça yüksek yağ içeriğine sahip olduğu bulunmuştur. Hem sofralık (salamuralık) ve hem de yağlık zeytin olarak kullanıldığı için sadece Hojiblanca zeytin çeşidinde düşük çıkmıştır. Genel olarak yağ birikim hızı Eylül ortasından Kasım ayına kadar azalış göstermiş ve Kasım ayında durmuştur.

Gür ve Aydın (2004), Alata koşullarında 15 yerli ve 4 yabancı olmak üzere 19 zeytin çeşidinin iklime uyum sağlama durumunu incelemişlerdir. Fenolojik gözlemlere ek olarak, incelenen çeşitlerin büyüme durumu, verim, verim değişimi ve ürün özellikleri gibi 31 kriter üzerinden değerlendirme yapmışlardır. Ortalamanın üzerinde puan alan Gemlik, Uslu, Nizip Yağlık, Edincik Su, Lucque, Ascolana, Sarı Yaprak, Kan Zeytini ve Sarı Ulak zeytin çeşitleri bu bölgeye iyi uyum sağlayan çeşitler olarak tespit edilmiştir. Uslu zeytin çeşidi, meyve verimi en yüksek, orta derecede yağ içeriği ve sofralık özellikleri ile bölge için uygun olarak kabul edilmektedir. Gemlik, Kan Zeytini ve Edincik Su zeytin çeşitlerinin siyah sofralık olarak kullanımının uygun olduğu söylenirken, Sarı Ulak, Sarı Yaprak ve Ascolana zeytin çeşitlerinin yeşil sofralık olarak kullanımının uygun olduğu belirlenmiştir. Memeli zeytin çeşidi, yağ oranı en yüksek olan zeytin çeşididir.

Toker (2009), 2006-2007 sezonunda meyve/et oranı ve meyve ağırlığının olgunluk indeksinin arttığı Ayvalık zeytin çeşidinin aynı bölgede, farklı rakımlarda ve farklı olgunlaşma dönemlerinde yükseldiğini belirlemiştir.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytin İstasyonu işletmesinin Gömeç zeytin toplama bahçesinde yetiştirilen sekiz yerel zeytin çeşidinin pomolojik özelliklerinin mevsimsel değişimlerini karşılaştırmıştır. Araştırmada en iri meyvenin Samanlı ve Domat zeytin çeşitlerinin meyvelerinde bulunduğu, ancak en yüksek meyve etinin Memecik, Samanlı ve Karamürsel Su zeytin çeşitlerinde olduğu görülmüştür. Edincik Su ve Gemlik zeytin çeşitlerinin en yüksek olgunluğa sahip olduğu dönemin son hasat dönemi olan Kasım ayında olduğu belirlenmiştir.

Gündoğdu (2011), Türkiye'de ve dünyanın diğer bölgelerinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan yerli ve yabancı (8 yerli ve 8 yabancı) bazı zeytin çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmada; meyve uzunluğu (mm), meyve genişliği (mm), meyve indeksi (uzunluk/genişlik), çekirdek uzunluğu (mm), çekirdek genişliği (mm), 100 meyve ağırlığı (g), 100 çekirdek ağırlığı (g), meyve/et yüzdesi (%), meyve nem içeriği (%) ve olgunluk indeksi belirlenmiştir. Çalışma

sonunda (Kasım ayında) Gordales zeytin çeşidinde meyve boyu, meyve eni, 100 meyve ağırlığı, çekirdek boyu, çekirdek eni ve 100 çekirdek ağırlığı bakımından en yüksek değerlere sahip olmuştur. En yüksek toplam fenolik bileşik değeri Kasım ayında Samanlı zeytin çeşidinde, en düşük değer toplam fenolik bileşik değeri ise Manzanilla de dos Hermandes zeytin çeşidinde belirlenmiştir.

Kara (2011), tarafından 2008-2009 yıllarında Ayvalık, Memecik ve Gemlik zeytin çeşitleri üzerinde yapılan çalışmada, farklı olgunlaşma dönemlerinde zeytin ve zeytinyağı analizleri yapılmıştır. Ayvalık zeytin çeşidinin ait 2008 yılında ilk örnekleme döneminde olgunluk indeksini 0.03, son örnekleme döneminde olgunluk indeksini 6.39 olarak belirlemiştir. 2009 yılında olgunluk indeksinin 0.04 ile 6.02 değerleri arasında görüldüğünü belirlemiştir. Gemlik zeytin çeşidinin 2008 yılında ilk örnekleme döneminde olgunluk indeksini 0.06, son örnekleme döneminde olgunluk indeksini 6.56 olarak hesaplamıştır. 2009 yılında ilk örnekleme döneminde olgunluk indeksini 0.07, son örnekleme döneminde olgunluk indeksini 6.21 olarak saptamıştır. Memecik zeytin çeşidinin 2008 yılında ilk örnekleme tarihinde olgunluk indeksini 0.04, son örnekleme tarihinde olgunluk indeksinin 6.37 olarak belirlemiştir. 2009 yılında ilk örnekleme tarihinde olgunluk indeksini 0.05, son örnekleme tarihinde olgunluk indeksini 5.87 olarak belirlemiştir.

Kutlu ve Şeni (2011), Bu çalışmada, farklı hasat dönemlerinin zeytin ve zeytinyağı kalitesine etkisini araştırmak için Manisa Alaşehir'de Gemlik zeytin çeşidini kullanmışlardır. 2006'daki ilk hasatta 2,4 olan olgunluk indeksini, son hasatta 4,27 olarak bulmuşlardır. 2007'deki ilk hasatta 1,7 olan olgunluk indeksini, son hasatta 4,27 olarak belirtmişlerdir. Meyve/et oranının 2006'da istatikselsel olarak bir değişme olmadığını, 2007'da ise meyve/et oranının 3,11'den 5,40 değerine ulaştığını belirlemişlerdir.

Gündoğdu ve Şeker (2012), Edremit Zeytin Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi, Gömeç Toplama Parselinde, sekiz yerel çeşidin pomolojik özelliklerinin mevsimsel değişimlerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda en iri meyvelerin Samanlı ve Domat zeytin çeşitlerinin meyvelerinde bulunduğu belirlenmiştir. Ancak en yüksek meyve etine sahip çeşitlerin Memecik, Samanlı ve Karamürsel Su zeytin çeşitleri olduğu tespit edilmiştir. Gemlik ve Edincik Su zeytin çeşitlerinin en yüksek olgunluğa son hasat mevsimi olan Kasım ayında sahip olduğu görülmektedir.

Şeker, vd. (2012), Doğu Karadeniz Bölgesi yerli zeytin çeşitlerinin pomolojik özellikleri konulu çalışmalarında, Butko, Otur, Sati zeytin çeşitlerini incelemişlerdir.

Meyve eni (11.51 mm-15.11 mm), meyve boyu (17,14 mm-18,87 mm), meyve ağırlığı (1,83 g-3,93 g), çekirdek eni (7,40 mm-8,81 mm), çekirdek boyu (12,36 mm-17,89 mm), çekirdek ağırlığı (0,46 g-0,87 g) değerlerini bulmuşlardır. Hesaplamalar sonucunda meyve/et oranı (% 74,86-% 77,86), olgunluk indeksi (3,10-3,50), meyve indeksi (1,49-1,64) değerlerini saptamışlardır. Fakat yapılan çalışma sonucu incelendiğinde Doğu Karadeniz Bölgesi zeytin çeşitleri meyve/et oranları bakımından diğer standart zeytin çeşitlerine göre meyve/et oranlarının daha düşük olduğu ve daha küçük meyveler verdiği tespit edilmiştir.

## **2.2 Zeytin ve Zeytinyağının Kalite Bileşenleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar**

Diez (1971), zeytinin dane yapısını araştırmış çeşitler arasında farklılıkların çok yüksek oranda olduğunu belirlemiştir. Zeytin meyvesinin ağırlığının çeşide bağlı olarak 1,5 gram ile 12 gram arasında değiştiğini ve çekirdeğin çeşide, olgunluk indeksine ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak meyvenin % 12-30'unu kapsadığını gözlemlemiştir. Ayrıca meyve eti kuru madde yağ içeriğinin % 40-70 arasında değiştiği bulunmuştur. Meyve etinin çoğunluğu su ve yağdan oluşmaktadır. Ayrıca; oleuropein, polisakkaritler, şekerler, organik asitler, tuzlar ve renk maddeleri içerdiğini de tespit etmiştir.

Solinas, vd. (1987), tarafından oktanal, nonanal ve 2-hekzenal'in zeytin çeşitlerinin tipik bileşenleri olarak bildirilmiştir. Ayrıca zeytinyağındaki propanol, amilalkol, 2-hekzenol, 2-hekzenol ve heptanol aromatik alkollerinin çeşitler arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Fontanazza (1988), yağ kalitesi; çeşit özellikleri ve yetiştirme yöntemlerinin birlikte etkili olduğunu göstermiştir. Meyve olgunlaşması sırasında soğuyan havanın zeytin olgunlaşmasını yavaşlattığı, meyvenin tam olarak fizyolojik olgunluğa ulaşmasını engellediği ve bunun sonucunda kötü tat ve yüksek peroksit içeriğine sahip yağlar olduğu bildirilmiştir. Araştırmacı, düzenli yapılan budamanın ürünün daha iyi verim ve olgunluğa yol açabileceğini ve daha kaliteli yağ üretilebileceğini söylemiştir. Ayrıca, düzenli sulama uygulaması yapıldığında yağda hoş, hafif bir tat olduğu, sulanma uygulaması yapılmadığında ise yağda keskin koku, acı tat olduğu belirtilmiştir.

Çalışmada (Fontanazza, 1988) bahsedildiği üzere çeşit özellikleri zeytinyağı kalitesinde etkilidir. Bununla birlikte, soğuk havanın olgunlaşmayı yavaşlattığı, meyvenin tam olarak fizyolojik olgunluğa ulaşmasını engellediği ve tadı kötü, peroksit içeriği yüksek yağlar oluştuğunu bildirmiştir. Bunun yanında düzenli sulama uygulaması yapıldığında

yağda hoş, hafif bir tat olduğu, sulanma uygulaması yapılmadığında ise yağda keskin koku, acı tat olduğundan bahsedilmiştir. Hava durumu ve sulama miktarının çeşide daha uygun olması ekolojik özelliklerle ilgilidir.

Oktar ve Çolakoğlu (1989), zeytinyağının kalitesini etkileyen tarımsal faktörleri incelemişlerdir. Zeytinyağının analitik özelliklerini araştıran araştırmacılar; zeytin çeşitleri, yetiştirildikleri bölgenin coğrafi ve iklimsel koşulları, ağaçların besin değeri, zeytinin olgunlaşması ve hasadı, zeytinin muhafaza yöntemi ve yağ işleme yönteminin etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca saklama koşulları etkili olabilir. Zeytin yetiştirilen bölgenin iklim koşullarının, yapı bileşenlerin miktarına ve özelliklerine bağlı olarak zeytinyağlarının kimyasal ve fiziksel yapısını etkilediğini savunmuşlardır. İklim faktörlerinden biri olan sıcaklığın, zeytinyağının viskozitesini yükseltici yönde etkilerken, yağmurun viskoziteyi düşürücü etkisi olduğunu, serin ve yağışlı bölgelerde zeytinyağının akıcı ve iyi olduğunu açıklamışlardır. Örneklerdeki doymuş yağ asitlerinin yüzdesi Körfez Bölgesi yağlarında daha düşük, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise daha yüksek oranda bulunmuştur. Bu durumda ekolojinin yağ kalitesini etkilediği ve sıcaklığın zeytinyağında doymamış yağ asitlerini azalttığı ve doymuş yağ asitlerini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca araştırmacılar, Ayvalık zeytin çeşidinin yağlarının altın sarısı bir renge, çok hoş bir meyvemsi bir aromaya ve narin bir aromaya sahip olduğunu belirlemişlerdir. Memecik zeytin çeşidinin yağlarının ise daha koyu yeşilimsi bir renge ve çok güçlü bir meyvemsi aromaya sahip olduğunu fark etmişlerdir. Çakır zeytin çeşidinin zeytinyağları açık sarı renkte olup oldukça hafif bir zeytin aromasına sahiptir.

Tateo, vd. (1993), GC/MS kullanarak farklı aroma ve aromalara sahip 12 adet sızma zeytinyağlarının aromatik kompozisyonlarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda trans-2-hekzenal'ın diğer aroma bileşenlerine göre aromaya olumlu katkı sağlayan ana bileşen olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte trans-2-hekzenol ve 2,4-dimetilfuran bileşikleri, hoş olmayan tat verdiği ve trans-2-hekzenal üzerinde baskın olmadığını belirlemişlerdir. Ayrıca trans-2-hekzenal/2,4-dimetilfuran oranlarının 1,5'ten küçük olduğunda 2,4-dimetilfuran'ın baskınlığının arttığı ve tadı olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir.

Ağar, vd. (1995), Adana'da yetiştiriciliği yapılan 21 farklı zeytin çeşitlerinin zeytinyağı verimlerini ve yağ asidi kompozisyonlarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, meyvedeki en yüksek yağ içeriğini Çakır zeytin çeşidinde, en düşük yağ içeriğini Yağlık Çelebi zeytin çeşidinde bulmuşlardır. Araştırmacılar, en önemli doymuş yağ asidinin

palmitik asit, ardından stearik asit ve çok az miktarda da palmitoleik asit olduğunu bulmuşlardır. Gemlik zeytin çeşidi en yüksek palmitik asit değerine sahiptir. Araştırmacılar, Halhalı ve Gemlik zeytin çeşitlerinin en düşük linoleik asit yüzdelerinden birine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, en düşük toplam doymuş yağ asidi içeriğini Manzanilla zeytin çeşidinde ve en yüksek toplam doymuş yağ asidi içeriğini Gemlik zeytin çeşidinde saptamışlardır. Kilis Yağlık zeytin çeşidinde toplam doymamış yağ asidi içeriğini, %76,10, Erdek Yağlık zeytin çeşidinde %85,14 olarak bulmuşlardır. Doymamış yağ asitleri/ doymuş yağ asitleri değerini en yüksek Manzanilla zeytin çeşidinde, en düşük değerini Gemlik zeytin çeşidinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Ranalli ve Ferante (1996), Dritta, Leccino ve Caroleo zeytin çeşitlerinin aroma özellikleri belirlenmiş ve konsantrasyonlar çeşitler arasında büyük farklılıklar gösterse de trans-2-hekzenal en yüksek konsantrasyonlarda tespit edilmiştir.

Aydın (1997), Hatay'ın farklı yörelerinden alınan zeytinyağının yağ asidi içeriğini belirlemiştir. Sonuç olarak, Oleik asit değerinin % 70.00-% 77.72 arasında değiştiğini, en yüksek Oleik asit içeriğinin Samandağ yöresinden elde edilen zeytinyağında, en düşük Oleik asit içeriğinin Reyhanlı yöresinden alınan zeytinyağında olduğunu gözlemiştir. En düşük Palmitik asit düzeylerinin Çekmece bölgesinden elde edilen zeytinyağında, en yüksek Palmitik asit değerlerinin Hassa yöresinden elde edilen zeytinyağında görüldüğünü, Stearik asit yüzdesinin % 2.83-% 4.28 arasında değiştiğini ve en düşük Stearik asit yüzdesinin Altınözü yöresinden olduğunu belirlemiştir. Palmitoleik asit içeriği en düşük Samandağ bölgesindeki zeytinyağında, en yüksek Palmitoleik asit içeriği Çekmece yöresindeki zeytinyağında görülmüştür. Linoleik asit yüzdeleri % 6.97-% 11.65 arasında bulunmuştur.

Reiners ve Grosch (1998), Zeytinyağında bulunan aromatik bileşenler bölgeye hatta ülkeye göre değişir. Örneğin İtalya, İspanya ve Fas'tan alınan sızma zeytinyağı ile yapılan çalışmalar, İtalya'dan gelen sızma zeytinyağının C6 bileşenlerince yüksek, ancak C6 meyve esterlerince düşük olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte; Fas'tan gelen yağların etil izobutirat, etil 2-metilbutirat, etil butirat, etil sikloheksilkarboksilat ve etil 3-metilbutirat gibi meyve esterleri açısından zengin olduğu bildirilmiştir.

Motilva, vd. (2000), düzenli açık sulamanın zeytinlerin olgunlaşması üzerinde önemli bir etkisi olduğunu öne sürmüş ve hasat sonunda azalan su miktarı yağ verimini arttıracaklarını bildirmişlerdir. Yağ içeriğini sulama etkilemektedir. Fenol içeriği ve yağ stabilizesi ise su miktarının azalmasıyla artmaktadır.



Toplu (2000), Hatay bölgesinde yetiştirilen Kargaburnu, Halhalı, Savrani ve Gemlik zeytin çeşitlerinin pomolojik, morfolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemiştir. Çeşitlerin yağ oranlarının çeşitten çeşide değiştiğini, en düşük yağ oranının Gemlik zeytin çeşidinde, en yüksek yağ oranlarının Kargaburnu ve Savrani zeytin çeşitlerinde olduğunu belirlemiştir. Kargaburnu zeytin çeşidinin yağlık, Gemlik zeytin çeşidinin ise sofralık olarak değerlendirmeye daha uygun olduğunu saptamıştır.

Di Giovacchino, vd. (2002), yaptıkları bir çalışmada taş değirmen kullanılarak üretilen yağların daha keskin koku ve az acı tada sahip olduğunu, metal öğütücüler kullanılarak üretilen yağların daha yüksek fenolik içeriğe, daha keskin koku ve acı tada sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Famiani, vd. (2002), 1997 ve 1998 yıllarında zeytin yağ kalitesi ile olgunlaşması arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmada, Kasım ayında hasat edilen zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarının, Aralık ayında hasat edilen zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarına göre daha yüksek meyvemsilik, acılık ve daha yüksek fenolik içeriğe sahip olduğunu bulmuşlardır.

Skevin, vd. (2003), zeytin hasat zamanının ve farklı çeşitlerin zeytinyağı fenolik bileşikleri ve acılığı konusunda etkisi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada zeytin çeşidinin ve hasat zamanının fenolik bileşikler ve acılık seviyelerini önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Fenolik bileşiklerin olgunlukla azaldığı ve acılığın fenolik bileşiklerin miktarıyla orantılı olduğu için yüksek fenolik bileşik içeriğine sahip yağlarda acılığın en yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Bahsi geçen çalışma göstermektedir ki (Skevin, vd., 2003) çeşitler arasında zeytinyağında fenolik bileşikler ve acılık özellikleri de değişmektedir.

Anonymous (2005), hasat dönemi zeytinyağının aromasını önemli derecede etkilemektedir. Alman gıda uzmanları, Ekim ayının ilk haftalarında hasat edilen zeytinlerden elde edilen yağın taze çim kokulu ve meyvemsi bir aromaya sahip olduğunu saptamıştır. Tam döneminde yani Ekim ayının ikinci haftasından Kasım ayının ikinci haftasına kadar geçen sürede hasat edilen meyvelerden elde edilen yağlar ölçülü ve ahenkli bir aromaya sahip olduğunu belirlemiştir. Aralık ayında hasat edilen meyvelerden elde edilen yağların ise yumuşak, bademsi ve tatlı lezzette bir algı oluşturduğu tespit etmiştir.

Şeker, vd. (2008), yaptıkları çalışmada, yağlık veya sofralık olarak değerlendirilen yerli ve yabancı toplam 21 farklı zeytin çeşidinin yağ asidi bileşimlerini ortaya koymuşlardır. Çalışmada Ayvalık, Gemlik, Memecik, Domat, Memeli, Edincik Su,

Erkence, Çakır Yağlık, Karamürsel Su, Kiraz, Gökçeada, Samanlı, Uslu, Arbequina, Ascolana, Manzanilla, Gordales, Negral, Hojiblanca, Leccino, ve Verdial zeytin çeşitlerine ait meyve örnekleri kullanılmıştır. Çalışma sonunda yapılan değerlendirme ve analizlerde çeşitler arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Zeytinyağının en önemli bileşeni olan Oleik asit Hojiblanca ve Negral çeşitlerinde sırasıyla % 76,00 ve % 76,09 olarak tanımlanmıştır. En düşük Oleik asit değeri Karamürsel Su zeytin çeşidinde tespit edilmiştir. Linoleik asit değerini dikkate aldığımızda en yüksek değerini Karamürsel Su zeytin çeşidinde, en düşük değeri ise Negral zeytin çeşidinde olduğu saptanmıştır. 2 yıllık ortalamaya bakıldığında en yüksek Linolenik asit seviyeleri Karamürsel Su zeytin çeşidinde, en düşük Lacques zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Seyran (2009), tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarına göre Mersin ilinde yetiştirilen Sarı Ulak, Gemlik ve Silifke Yağlık zeytin çeşitlerinin meyve olgunlaşması ilerledikçe yağ içeriklerinde sürekli bir artışlar görülmüştür. Gemlik, Silifke Yağlık ve Sarı Ulak zeytin çeşitlerinden Ağustos ayında alınan örneklerin yağ içeriği sırasıyla % 6.78- % 8.10-% 5.60'dan Aralık ayında alınan örneklerin yağ içeriği sırasıyla % 23.30-% 25.95-% 22.58'e ulaştığı belirlenmiştir. Gemlik zeytin çeşidinin hasat zamanı olarak Ekim ayının sonundan itibaren, Sarı Ulak ve Silifke Yağlık zeytin çeşitlerinin hasat zamanı Kasım ayının sonlarından itibaren yapılması önerisinde bulunmuştur.

Toplu, vd. (2009a), Gemlik zeytin çeşidine Hatay (Kırıkhan) koşullarında 3 farklı sulama suyu ve 4 farklı miktarda gübre uygulamışlardır. Araştırmacılar, bu uygulamaların Gemlik zeytin çeşidinin yağlarının özellikleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Artan sulama suyu ile serbest yağ asitlerinin arttığını ve yağ içeriğinin azaldığını bulmuşlardır. Gübre miktarı arttıkça serbest yağ asitliğinin azaldığı, yağ yüzdesinin arttığını saptamışlardır. Araştırmacılar, sulama suyu miktarı arttıkça yağ oranının % 23.37 olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, artan sulama suyu ile Linoleik asit, Linolenik asit, Palmitoleik asit, Palmitik asit oranlarında artış, Oleik asit, Stearik asit, Araşidik asit oranlarında azalışlar olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, gübre miktarının artmasıyla serbest yağ asitliğinin % 0.48, yağ oranının % 24.23 olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, gübreleme ile birlikte Oleik asit, Linoleik asit, Linolenik asit, Palmitik asit, Palmitoleik asit, Stearik asit yüzdesinde değişiklik olmadığını, Araşidik asit yüzdesinin azaldığını tespit etmişlerdir.

Efe, vd. (2011), Ülkemizde çeşitler bölgeden ve bölgeye çok farklı ve homojendir. Her çeşidin kendine has özellikleri olduğu gibi üretilen zeytinyağlarının aromaları ve

duyusal analizleri de farklıdır. Zeytin ve zeytinyağının aroması, yetiştirildikleri bölgenin ekolojik koşullarına bağlıdır. Edremit Körfezi'nin iklim, jeomorfoloji, ana kaya, toprak ve nem özellikleri ile zeytin yetiştiriciliği açısından diğer yörelere göre zeytin ağacı için en iyi ekolojik koşullara sahip olduğu söylenebilir.

Çalışmada bahsedildiği gibi (Efe, vd., 2011) zeytin ve zeytinyağı aroma özellikleri zeytinin yetiştirildiği yerin ekolojik koşulları ile yakından ilgilidir.

Büyükgök (2015), 2012-2013 ve 2013-2014 yıllarında Gemlik, Ayvalık, Memecik ve Kilis Yağlık zeytin çeşitlerinin yağ içeriğindeki (%) değişimi erken, orta ve olgun dönemde meyve hasadı yaparak belirlemiştir. 2012-2013 ve 2013-2014 yıllarında üç farklı dönemde hasadı yapılan Kilis Yağlık zeytin çeşidinin erken dönemde alınan meyve örneklerinin yağ içerikleri 2012-2013 yıllarında % 30.22'dir. Olgun dönemde alınan meyve örneklerinin yağ içerikleri ise % 37.85'tir. Bu değerlerin 2013-2014 yıllarında % 35.49 ile % 40.33 arasında değiştiğini belirlemiştir. Oleik asit yüzdelerinin 2012-2013 yıllarında erken dönemde alınan meyve örneklerinde; Kilis Yağlık zeytin çeşidinde % 71.68, Gemlik zeytin çeşidinde % 67.25 olup, olgun dönemde alınan meyve örneklerinde ise; Kilis Yağlık zeytin çeşidinde % 72.16, Gemlik zeytin çeşidinde % 69.81 olduğunu belirlemiştir. Oleik asit yüzdelerinin 2013-2014 yıllarında erken dönemde alınan meyve örneklerinde; Kilis Yağlık zeytin çeşidinde % 70.34, Gemlik zeytin çeşidinde % 71.52 olup, olgun dönemde alınan meyve örneklerinde ise; Kilis Yağlık zeytin çeşidinde % 67.88, Gemlik zeytin çeşidinde % 69.57 olduğunu tespit etmiştir. Palmitoleik asit değerlerinin 2012-2013 yıllarında erken dönemde alınan meyve örneklerinde; Kilis Yağlık zeytin çeşidinde % 0.89, Gemlik zeytin çeşidinde % 1.68, olup, olgun dönemde alınan meyve örneklerinde ise; Kilis Yağlık zeytin çeşidinde % 0.72, Gemlik zeytin çeşidinde % 1.34 olduğunu hesaplamıştır. Palmitoleik asit değerlerinin 2013-2014 yıllarında erken dönemde alınan meyve örneklerinde; Kilis Yağlık zeytin çeşidinde % 0.87, Gemlik zeytin çeşidinde % 1.51 olup, olgun dönemde alınan meyve örneklerinde ise; Kilis Yağlık zeytin çeşidinde % 0.80, Gemlik zeytin çeşidinde % 1.29 olduğunu saptamıştır.

Kartal (2015), Hatay ilinin Altınözü yöresinde Halhalı, Gemlik, Karamani ve Haşebi zeytin çeşitlerine ait zeytinyağının olgunlaşmaya ve çeşide bağlı varyasyonlarını incelemiştir. Gemlik zeytin çeşidinin serbest yağ asitlikleri ilk hasatta % 0.16, son hasatta % 0.26 olup, en yüksek oran Gemlik zeytin çeşidinde (% 0.26) tespit edilmiştir. Oleik asit değerleri ilk hasat döneminde; Gemlik zeytin çeşidinde % 74,5, Halhalı zeytin çeşidinde % 72,7, Karamani zeytin çeşidinde % 74,2 ve Haşebi zeytin çeşidinde % 72,1'dir. Oleik asit

değerleri son hasat döneminde; Gemlik zeytin çeşidinde % 69,9, Haşebi zeytin çeşidinde % 72,4, Halhalı zeytin çeşidinde % 72,5 ve Karamani zeytin çeşidinde % 77,2 olduğunu saptamıştır. Palmitoleik asit yüzdeleri ilk hasat döneminde; Gemlik zeytin çeşidinde % 1,5, Halhalı zeytin çeşidinde % 1,6, Haşebi zeytin çeşidinde % 0,9 ve Karamani zeytin çeşidinde % 1,5'tir. Palmitoleik asit yüzdeleri son hasat döneminde; Gemlik zeytin çeşidinde % 1,6, Haşebi zeytin çeşidinde % 0,8, Halhalı zeytin çeşidinde % 0,9 ve Karamani zeytin çeşidinde % 1,3 olduğunu gözlemlemiştir. Palmitik asit seviyeleri ilk hasat döneminde; Gemlik zeytin çeşidinde % 15,5, Halhalı zeytin çeşidinde % 16,1, Haşebi zeytin çeşidinde % 12,5 ve Karamani zeytin çeşidinde % 15,0'tir. Palmitik asit seviyeleri son hasat döneminde; Halhalı zeytin çeşidinde %14,1, Haşebi zeytin çeşidinde % 12,1, Gemlik zeytin çeşidinde % 14,9 ve Karamani zeytin çeşidinde % 12,5 olduğunu belirlemiştir.

Munğan (2015), Mardin ve Hatay'da dört farklı olgunlaşma döneminde hasat edilen Halhalı ve Gemlik zeytin çeşitlerinin zeytinyağı örneklerinin olgunluk ve lokasyona bağlı değişimlerini incelemiştir. Hatay koşullarında Gemlik zeytin çeşidinin serbest yağ asitlikleri ilk hasatta % 1.56, son hasatta % 2.49, Halhalı çeşidinin serbest yağ asitlikleri ise ilk hasatta % 0.63, son hasatta % 1.65 olarak saptamıştır. İlk hasatta Gemlik zeytin çeşidinin yağ içeriğini % 10.54, son hasatta % 22.50 olarak tespit etmiştir. Yağ içeriğini Halhalı zeytin çeşidinde ise % 11.47'den % 26.85'e ulaştığını bulmuştur. Hatay koşullarında Palmitoleik asit oranı Gemlik zeytin çeşidinde % 0.76 ile % 1.67 değerleri arasında değişirken, Mardin koşullarında Palmitoleik asit değeri % 0.82 ile % 1.36 arasında değişmiştir. Gemlik zeytin çeşidine ait Oleik asit değeri; Hatay koşullarında ilk hasatta % 68.29, son hasatta % 67.07, Mardin koşullarında ise ilk hasatta % 64.15, son hasatta % 66.33 olarak bulunmuştur. Hatay koşullarında Gemlik zeytin çeşidinin Linoleik asit değerini % 6.65 ile % 11.93 arasında, Linolenik asit değerini % 0.56 ile % 0.85 arasında tespit etmiştir.

Sönmez (2015), Muğla'nın Datça yöresinde yetiştiriciliği yapılan Memecik ve Ayvalık zeytin çeşitlerinin 2012 yılı Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında hasadı yapılan zeytinlerin zeytinyağı analizlerini yapılmıştır. Memecik zeytin çeşidi en düşük yağ içeriğine Eylül ayında, en yüksek yağ içeriğine Ekim ayında, Ayvalık zeytin çeşidi en düşük yağ içeriğine Eylül ayında, en yüksek yağ içeriğine Kasım ayında ulaşmıştır. Yağ oranında en fazla artış Ayvalık zeytin çeşidinde görülmüş, % 9,0'dan % 25,71 değerine ulaştığı saptanmıştır. Ayvalık zeytin çeşidinin Oleik asit değerinin ilk hasat döneminde %

67.44 olduğunu ve değişmediğini, Memecik zeytin çeşidinin % 64.51'den % 67.96'ya yükseldiğini belirtmiştir. Ayvalık ve Gemlik zeytin çeşitleri için Linoleik asit değeri Eylül ayında % 10,3-% 13.73, Aralık ayında % 11.55-% 13,4 olarak görülmüştür. Zeytin çeşitlerine ait palmitoleik asit değerlerinin Eylül ayında Memecik zeytin çeşidinde % 1.17, Ayvalık zeytin çeşidinde % 1.36 olarak belirlemiştir. Palmitoleik asit değerleri Aralık ayında Memecik zeytin çeşidinde % 0.83 ve Ayvalık zeytin çeşidinde % 1,1 olarak tespit edilmiştir.

Yorulmaz (2016), Hatay ilinden hasat edilen Gemlik, Sarı Haşebi ve Halhalı zeytin çeşitlerinin zeytinyağı kalite kriterlerini çeşit ve olgunluğa bağlı olarak değişimini incelemiştir. En yüksek yağ veriminin (% 33.93) Sarı Haşebi zeytin çeşidinde, Gemlik zeytin çeşidinde ilk hasadın yapıldığı dönemde yağ veriminin % 16.19, son hasat döneminde yağ veriminin % 30.03'e ulaştığını tespit etmiştir. Gemlik, Sarı Haşebi, Halhalı zeytin çeşitlerinin serbest yağ asitliği değerleri sırasıyla ilk hasat döneminde % 0.28-% 0.50-% 0.52, son hasat döneminde ise % 0.95-% 1.13-% 0.79 olduğunu tespit etmiş ve üç çeşitte de artış olduğunu gözlemlemiştir. Gemlik zeytin çeşidinin palmitoleik asit içeriği % 1.79'dan % 0.86'ya düşmüş ve Oleik asit değeri ise % 71.84'den % 76.57'ye yükselmiştir. Linolenik asit içeriğinin ilk hasat döneminde % 0.23, son hasat döneminde % 0.65 yükseldiğini belirlemiştir.

Köseoğlu, vd. (2016), Gemlik ve Memecik zeytin çeşitlerini yeşil, mor ve siyah olgunlaşma zamanlarında hasat etmişlerdir. Gemlik ve Memecik zeytin çeşitlerinin serbest yağ asitlik değerlerinin yeşil dönemde sırasıyla % 0.14-% 0.34, siyah dönemde % 0.24-% 0.45 değerleri arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir. Oleik asit değerleri; Memecik zeytin çeşidinde yeşil dönemde % 72.37, siyah dönemde % 68.92 ve Gemlik zeytin çeşidinde yeşil dönemde % 73.95, siyah dönemde % 68.68 olarak bildirilmiştir. Palmitik asit değerleri Memecik zeytin çeşidinin yeşil dönemde % 14.93, siyah dönemde % 14.56 olarak tespit edilmiştir. Gemlik zeytin çeşidinde yeşil dönemde % 14.70 olan Palmitik asit değeri, siyah dönemde % 15.49 olarak saptanmıştır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada zeytinyağı örnekleri Edremit (sinonim: Ayvalık) ve Arbequina (i-18 klonu) zeytin çeşitlerinden hasat edilen meyveler ile elde edilmiştir. Çalışmada tüm bitki materyalleri Çanakkale'nin Eceabat ilçesinde yer alan zeytinliklerden hasat edilmiştir. Ayvalık zeytin çeşidine ait örnekler Eceabat'ın Merkez, Kocadere Köyü, Alçıtepe Köyü, Büyük Anafarta Köyü ve Eceabat'ın İsmetpaşa Mahallesi (Kum Otel)'nden alınmıştır. Gemlik zeytin çeşidine ait örnekler Eceabat'ın İsmetpaşa Mahallesi ve Büyük Anafarta Köyü'nden; Arbequina zeytin çeşidi ise Eceabat'ın Kocadere Köyü'nden hasat edilmiştir.



Şekil 2. Zeytin örneğinin alındığı bahçe (orj.)

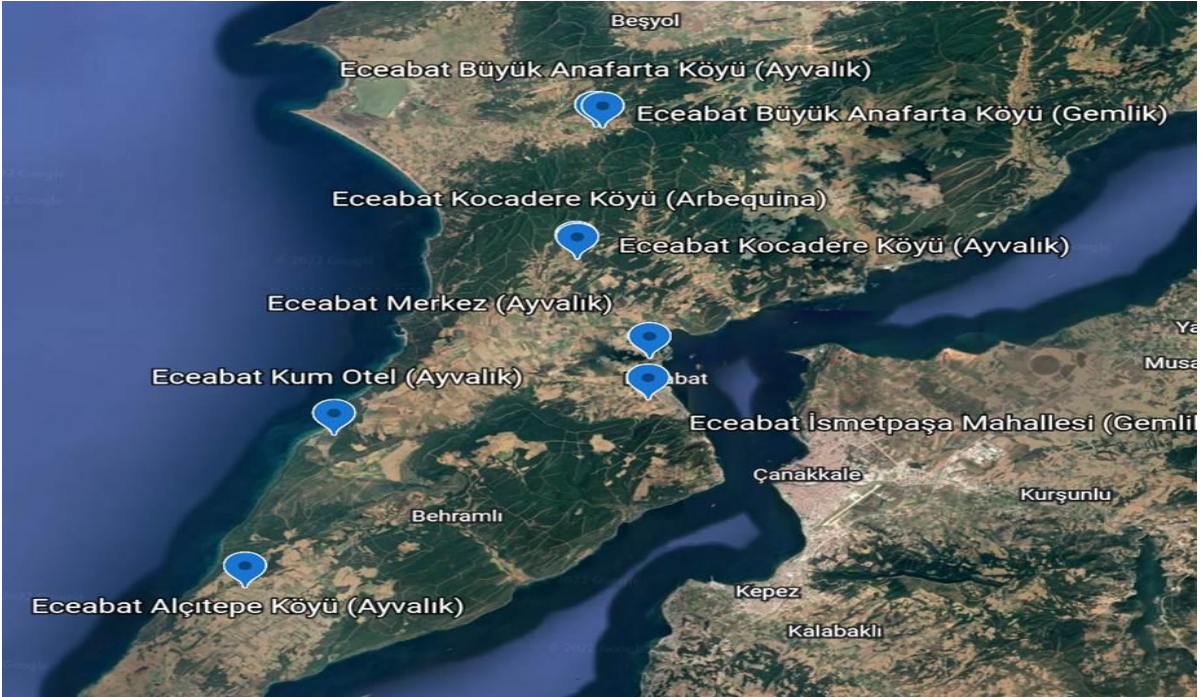


Şekil 3. Zeytin örneğinin alındığı bahçe (orj.)



Şekil 4. Arbequina zeytin çeşidi meyvelerinin alındığı bahçe (orj.)

### 3.1. Materyal



Şekil 5. Zeytin örneklerinin alındığı bahçelerin konumları (Google earth)

#### 3.1.1. Ayvalık

Edremit Yağlık, Ada Zeytini, Şakran, olarak da bilinmektedir. Kökeni Balıkesir'in Edremit ilçesidir. Çanakkale, Ege Bölgesi Körfez Yöresi, İzmir, İçel, Antalya, Adana, Kahramanmaraş ve Mardin coğrafi olarak dağılım gösterdiği bölgelerdir. Bakımlı koşullarda kuvvetli gelişen ağaçlara sahiptir. Dikine büyüme özelliği gösterir. Meyve büyüklüğü orta irilikte olup şekli yuvarlağa yakın ve silindirik yapıdadır. Ege Bölgesindeki ağaç varlığının % 25,3'ünü ve toplam ağaç sayısının % 19'unu oluşturmaktadır. Meyvenin

yağ içeriği % 24,72; nem oranı % 55,74; meyve/et oranı % 85,26'dır. Meyve verimi iyi ve orta derecededir. Soğuğa karşı kısmen dayanıklılık gösterir. Çelik ile üretimi yapılır. Hem yağlık hem de sofralık olarak değerlendirilir. İyi bakım koşullarında periyodisite göstermez.



Şekil 6. Eceabat Merkezden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)



Şekil 7. Eceabat Merkezden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)





Şekil 8. Eceabat'ın Kocadere Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)



Şekil 9. Eceabat'ın Kocadere Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)



Şekil 10. Eceabat'ın Alçitepe Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)



Şekil 11. Eceabat'ın Alçitepe Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)



Şekil 12. Eceabat'ın Kum Otelden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)



Şekil 13. Eceabat'ın Kum Otelden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)



Şekil 14. Eceabat'ın Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)



Şekil 15. Eceabat'ın Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)

### 3.1.2. Gemlik

Marmara Bölgesindeki ağaçların varlığının % 80 ini ve Türkiye genelindeki ağaçların varlığının % 11 ini içermektedir. Kökeni Bursa'nın Gemlik ilçesidir. Bursa, Tekirdağ, Kocaeli, Bilecik, Kastamonu, Zonguldak, Sinop, Samsun, Trabzon, Balıkesir, İzmir, Manisa, Aydın, Mersin, Adana, Antalya ve Adıyaman illerinde yetiştirilen Gemlik zeytin çeşidi, geniş bir coğrafi yayılış alanına sahiptir. Hem siyah sofralık hem de yağlık olarak değerlendirilmektedir. Gemlik zeytin çeşidinde bitki gelişimi orta derecededir. Ağaç orta büyüklükte düz ve yuvarlak bir taç sistemine sahiptir. Ana dalları dik açıda, genç dalları geniş açıda ve etek dalları ağaca sarkık bir şekil vermektedir. Gemlik zeytin çeşidinde somaktaki çiçek sayısı 10-23 arasında olup ortalama çiçek sayısı 14 tür. Bu çeşidin meyveleri orta irilikte, 1 kilogramdaki meyve sayısı 268 olup meyve/et oranı % 85,86 ve yağ oranı % 29,98'dir. Kısmen kendine verimli olan Gemlik zeytin çeşidi 12

Mayıs-9 Haziran tarihleri arasında çiçek açmaktadır. Orta kuvvette büyüyen bitkiler verimlidir ve iyi bakım koşullarında düzenli olarak ürün vermekteler. Soğuğa karşı kısmen dayanıklılık gösterir. Çelik ile üretimi yapılır.



Şekil 16. Eceabat'ın İsmetpaşa Mahallesiinden temin edilen Gemlik zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)



Şekil 17. Eceabat'ın İsmetpaşa Mahallesiinden temin edilen Gemlik zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)



Şekil 18. Eceabat'ın Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)



Şekil 19. Eceabat'ın Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)

### 3.1.3. Arbequina

İspanya'nın Katalonya bölgesinde ve Amerika Birleşik Devletleri'nde, özellikle Kaliforniya eyaletinde yaygınlık gösteren bir zeytin çeşididir. Özellikle ağaçları küçük olduğu için sık dikim için uygundur. Erkençi, küçük meyveli, yağ kalitesi yüksek bir çeşittir. Ülkemizde bazı yeni tesislerde bulunabilmektedir. Özellikle soğuğa dayanıklılık konusunda verileri mevcuttur. İyi bakım koşullarında düzenli meyve veren bir çeşittir. Periyodisite göstermeyen bir çeşittir.



Şekil 20. Eceabat'ın Kocadere Köyünden temin edilen Arbequina zeytin çeşidinin meyveleri (orj.)



Şekil 21. Eceabat'ın Kocadere Köyünden temin edilen Arbequina zeytin çeşidinin çekirdekleri (orj.)

### 3.2. Yöntem

Tezin konusu, Çanakkale'nin Eceabat ilçesinde yetiştiriciliği yapılan zeytin çeşitlerinin pomolojik özellikleri ile zeytinyağı kalite bileşenlerinin belirlenmesidir. Analiz ve ölçümler Eceabat yöresinden temin edilen zeytin çeşitlerinde yapılmıştır. Zeytin çeşitleri hasat olgunluğuna geldiğinde hasat edilmiş ve çalışmalar Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarı ve Çobiltum Merkez laboratuvarı imkânları dâhilinde yapılmıştır.

#### 3.2.1. Meyve Eni (mm):

Her çeşit için, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 adet meyve 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpasla meyve eni ölçülerek belirlenmiştir.

### 3.2.2. Meyve Boyu (mm):

Her çeşit için, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 adet meyve 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpasla meyve boyu ölçülerek belirlenmiştir.



Şekil 22. Meyve ve çekirdek (en, boy) ölçümünde kullanılan 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas. (orj.)

### 3.2.3. Meyve İndeksi (Boy/En):

Her örneğin meyve boyu değerinin meyve eni değerine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

### 3.2.4. Meyve Ağırlığı (g):

Her çeşit için 3 tekerrürlü ve her tekerrürden 20 adet meyvenin 0,01 g hassasiyetli teraziyle tartılmasıyla elde edilmiştir.

### 3.2.5. Çekirdek Eni (mm):

Her çeşit için, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 adet çekirdek 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpasla çekirdek eni ölçülerek belirlenmiştir.

### 3.2.6. Çekirdek Boyu (mm):

Her çeşit için, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 adet çekirdek 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpasla çekirdek boyu ölçülerek belirlenmiştir.

### 3.2.7. Çekirdek Ağırlığı (g):

Her çeşit için 3 tekerrürlü ve her tekerrürden 20 adet meyveden çıkarılan 20 adet çekirdeğin 0,01 g hassasiyetli teraziyle tartılmasıyla elde edilmiştir.

### 3.2.8. Meyve Et Oranı (%):

Her çeşit için, 3 tekerrürlü ve her tekerrürden 20 adet meyvenin ağırlığı değerinden 20 adet çekirdek ağırlığı değerinin çıkartılarak elde edilen net ağırlık sonucunun toplam ağırlık sonucuna bölünmesi ile elde edilmiştir.

### 3.2.9. Olgunluk İndeksi:

Bu işlemde olgunluk indeksi, meyve kabuk rengi ile meyve eti rengi değerleri esas alınarak yapılmaktadır. Ayvalık zeytin çeşitleri için 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 adet meyve alınmıştır. Gemlik zeytin çeşitleri için 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 adet meyve alınmıştır. Arbequina zeytin çeşidi için 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 adet meyve alınmıştır. Meyve kabuk ve meyve et rengine bakılarak 0-7 arasında derecelendirme yapılmış, zeytinlerin adetleri belirlenmiş ve olgunluk indeksleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Olgunluk indeksi} = [(0 \times n_0) + (1 \times n_1) + (2 \times n_2) + \dots + (7 \times n_7)] / 100$$

Burada:  $n_0, n_1, n_2, \dots, n_7$  aşağıdaki 8 kategorinin her birine ait zeytin miktarıdır.

**0:** Meyve kabuk rengi koyu yeşil olan zeytinler

**1:** Meyve kabuk rengi sarı veya sarımsı-yeşil olan zeytinler

**2:** Meyve kabuk rengi kırmızımsı lekeli sarımsı olan zeytinler

**3:** Meyve kabuk rengi kırmızımsı veya açık menekşe olan zeytinler

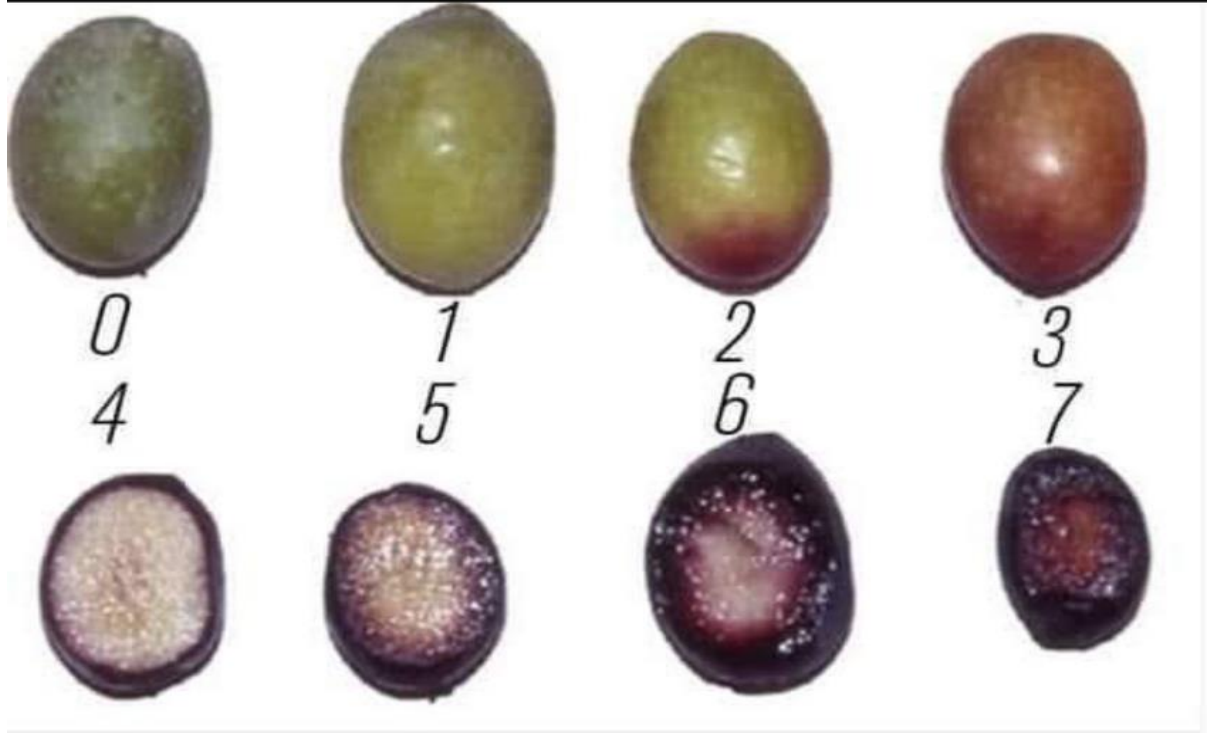
**4:** Meyve kabuk rengi siyah ve meyve eti tamamen yeşil olan zeytin

**5:** Meyve kabuk rengi siyah ve meyve eti kalınlığının yarısına kadar menekşe rengi olan zeytinler

**6:** Meyve kabuk rengi siyah ve meyve etinin çekirdeğe kadar olan kısmı menekşe rengi olan zeytinler

**7:** Meyve kabuk rengi siyah ve meyve eti tamamen koyu renk olan zeytinler

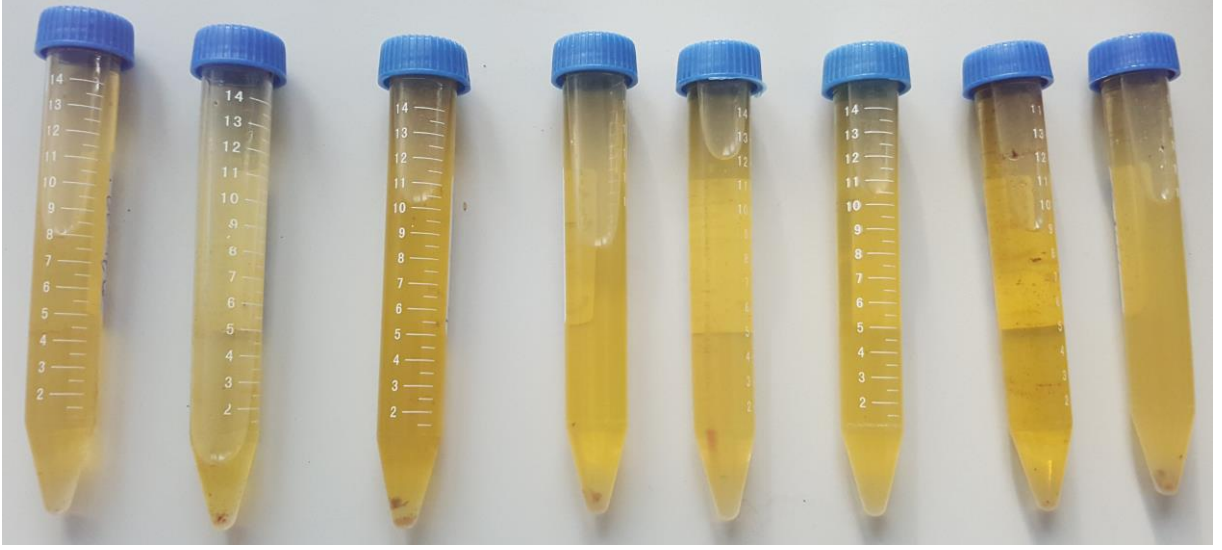




Şekil 23. Zeytin örneklerinin olgunluk indeksini hesaplamak için kullanılan renk skalası (IOOC, 2007)

### 3.2.10. Zeytinyağlarının Elde Edilmesi

Söz konusu bahçelerden hasat edilen zeytin meyvelerinin pomolojik ölçümler tamamlandıktan çekirdekleri çıkarılmış sonra homojenizatörden geçirilerek hamur haline getirilmiştir. Elde edilen hamurlar 50 ml hacimli falcon tüplerinin içerisine aktarılıp 4000 rpm'de 25°C sıcaklıkta soğutmalı santrifüj cihazında 20 dk süre ile döndürülmüştür. Bu işlem bittikten sonra zeytinyağının üst faz kısmı eppendorf tüplere aktarılmıştır. Analizler gerçekleştirilinceye kadar zeytinyağları -18°C sıcaklıkta bekletilmiştir.



Şekil 24. Elde edilen zeytinyağları (orj.)

### 3.2.11. Peroksit analizi:

Yağdaki aktif oksijen miktarı için ölçü birimidir ve 1 kg yağdaki peroksit, gram cinsinden oksijen miktarıdır. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için 20 meq O<sub>2</sub>/kg yağ değerini geçmemelidir.

Analiz yapılırken; 2 gram yağ numunesi 250 ml'lik bir erleninde tartılmış ve 10 ml kloroform eklenmiş ve yağın iyice çözünmesi için çalkalanmıştır. Sonra üzerine 15 ml glasiyel asetik asit eklenmiş ve karıştırılmıştır. Daha sonra üzerine 1 ml KI doymuş çözeltisi eklenmiş ve ardından ağzı kapatılarak ve 1 dakika süreyle çalkalanmıştır. 1 dakika sonunda karanlık ortama konulup ve 5 dakika bekletildikten sonra üzerine 75 ml distile su eklenmiştir. 1 ml % 1 nişasta eklenmiştir ve bu işlem sonunda simsiyah renk almıştır. Daha sonra 0,01 N Sodyum tiyosülfat ile titrasyon yapılmıştır ve siyah renk beyaz renge dönüşmüştür. Harcanan baz ml olarak kaydedilmiştir. Tüm işlemler şahit deneme için yapılmıştır.

### 3.2.12. Toplam polifenol miktarı:

Yağın toplam polifenol miktarı, genellikle kafeik asidin aktif oksijen türlerinin mevcudiyetinde indüksiyon indeksinin belirlenmesine dayanan bir analitik yöntemle belirlenmiştir. Zeytinyağında bulunan polifenollerin toplam miktarını belirlemek için Gutfinger (1981), tarafından kullanılan yöntem kullanılmıştır.

Analiz yapılırken; Falcon tüpünün içine 2,5 gram zeytinyağı tartılmıştır. Ardından 5 ml hekzan ile çözülecek şekilde yaklaşık 30-60 saniye süreyle çalkalanmıştır. 5 ml metanol/su çözeltisi ilave edilmiş ve 2 dakika daha çalkalanmıştır. Hekzan ve metanol/su fazları birbirlerinden 3500 rpm ile 10 dakika santrifüjleme yöntemi ile ayrılmıştır. Metanollü kısımdan toplam polifenol içeriği tayini yapılmıştır.

0,2 ml zeytinyağı ekstratı alınarak 10 ml'lik bir tüpe aktarılmıştır. Üzerine 5 ml distile su ve 0,5 ml Folin-Ciocalteu çözeltisi eklenmiştir. 15-30 saniye çalkalandıktan sonra 3 dakika bekletilmiştir. Ardından 1 ml sodyum karbonat çözeltisi ilave edilmiştir. Karışım distile su ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Çözelti 30 dakika sıcak su banyosunda bekletilmiştir. Zeytinyağı ekstraktı blank çözelti şahitliğinde 765 nm'de okuması yapılmıştır. Gallik asit konsantrasyonları, okumaları önceden hazırlanmış bir regresyon eğrisi üzerindeki denklem eşleştirilmesiyle belirlenmiştir.

### **3.2.13. Kırılma İndeksi:**

Kırılma indisi, bir yağın saflığını belirlemek için kullanılan fiziksel bir yöntemdir. Numunelerin kırılma indisi TS-342 Yemelik Zeytinyağı Test Metotlarına göre belirlenmiş ve sonuçlar 20°C' de ölçülerek yapılmıştır. Bitkisel yağların kırılma indisi değerleri Abbe Refraktometre ile tespit edilmektedir. Analiz yapılmadan önce Refraktometre saf su ile kalibre edilmiştir. (nD 20°C = 1,333) Daha sonra prizma yüzeyine yüzeyi tamamen kaplayacak şekilde yağ örneği konularak kırılma indisi belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için bu değer 1,4677- 1,4705 arasında olması gerektiğini bildirmiştir.



Şekil 25. Kırılma İndeksi değerlerinin okunmasında kullanılan Refraktometre (orj.)

#### **3.2.14. Serbest Yağ Asitliği:**

Serbest yağ asitleri, zeytinyağının yapısındaki trigliserit yapısına bağlı olmayan, serbest halde bulunan yağ asitlerdir. Serbest yağ asidi, yağ kalitesinin önemli bir göstergesidir ve genellikle yağın raf ömrünü belirlemek için bir parametre olarak kullanılır. Bu nedenle en önemli kalite kontrol yöntemlerinden biridir. Bu değer Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için bu değer % 0,8'in altında olması gerektiğini bildirmiştir.

Analiz yapılırken; Öncelikle 250 ml hacimli erlenmayere 10 gram zeytinyağı örneği tartılmıştır. Daha sonra farklı bir erlenmayerde 50 ml dietileter ve 50 ml etanol çözeltisi hazırlanmıştır. Sonra karışıma 0,3 ml etanolik fenolftaleyn çözeltisi damlatılmış ve 0,1 N etanollü KOH ile kalıcı pembe renk elde edilene kadar nötralizasyon yapılmıştır. Sonuçlar kaydedilmiştir. Nötralize edilen dietil eter:etanol çözeltisi tartılan zeytinyağı ile birleştirilmiş ve tekrar 0,1 N etanollü KOH ile kalıcı pembe renk elde edilene kadar titrasyon gerçekleştirilir. Daha sonra serbest yağ asitliği % oleik asit cinsinden ağırlıkça yüzde olarak aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$V \times c \times \frac{MA}{1000} \times \frac{100}{m} = \frac{V \times c \times MA}{10 \times m}$$

Burada:

V = Harcanan etanollü potasyum hidroksit çözeltisi hacmi (mL)

c = Ayarlı etanollü potasyum hidroksit çözeltisinin derişimi (M ),

MA = Oleik asitin molekül ağırlığı (= 282);

m = Numune miktarı (g)

### 3.2.15. İyot Sayısı:

İyot sayısı, 100 g zeytinyağının emebileceği iyot miktarı g olarak tanımlanır ve zeytinyağının doymamışlık miktarının bir ölçüsü olarak kullanılır (AOCS, 2017). Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için bu değerin 74- 95 arasında olması gerektiğini bildirmiştir.

Wijs yöntemine göre belirlenmiştir. 0,2 gram numune 15 ml CCl<sub>4</sub> içinde çözülmüştür. Buna 10 ml %5'lik Hg(O<sub>2</sub>CCH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ve 25 ml Wijs solüsyonu eklenerek örneğin ağzı kapatılmış ve karanlık ortamda 3 dakika bekletilmiştir. Daha sonra üzerine 1,990 gram KI ve 100 ml saf su ilave edilmiş, renk açık sarı oluncaya kadar 0,1 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile titre edilmiştir. Üzerine 1-2 damla nişasta solüsyonu eklenerek 0,1 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile renk beyaz oluncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miktarı bulunmuştur. Aynı işlemler kontrol içinde yapılmıştır ve toplam iyot sayısı saptanmıştır.

### 3.2.16. Ultraviyole' de (UV) Özgül Absorbans (232nm, 270nm ve Delta K):

Natürel zeytinyağlarının spesifik absorbansı, spektrofotometreler (PG Instruments ve Shimadzu UV-1205) kullanılarak 232 nm ve 270 nm dalga boylarında ölçülerek ve 1 g/100 ml konsantrasyonunda absorbans hesaplanarak elde edilmiştir.

Ultraviyole' de özgül absorbans, zeytinyağının tağışış işleminin uygulanmasında kullanılan parametrelerden biridir. Delta K değeri 266 nm, 268 nm, 270 nm ve 274 nm'de ölçülen absorbans değerlerinden hesaplanan ve zeytinyağının tağışışı ve kalitesi hakkında fikir veren bir değerdir.

Analiz yapılırken; 25 ml'lik balon jøjeye 0,25 g yağ örneği tartılmıştır. İzo-oktan çözeltisi ile 25 ml çizgisine kadar tamamlanmıştır. Örnek okunmadan önce 232 nm ve 268 nm' de izo-oktan ile sıfırlama yapılmıştır. Ardından 232 nm ve 268 nm'de balon jöje içindeki örnek UV Spektrofotometre ile okunmuştur. Çıkan sonuçlar kaydedilmiştir.

Her ikisinin de 0 – 1 arasında olması gerekir. Sonuçlar 1 ve 1’den büyük çıkarsa seyreltme işlemi yapılır. Örnek seyreltmesi ½, ¼ vb. gibi yapılarak ölçüm tekrarlanır.

En yüksek özgül absorbands değerini bulmak için; örnek okunmadan önce izo-oktan kullanılırsa 268 nm’ de, siklo-hekzan kullanılırsa 270 nm’ de ölçüm yapılır. Bu çalışmada izo-oktan kullanıldığı için 268 nm’ de ölçüm yapılmıştır.



Şekil 26. Ultraviyole Özgül Absorbans ve Toplam Polifenol Miktarı değerlerinin okunmasında kullanılan Spektrofotometre. (orj.)

### 3.2.17. Yağ Asidi Metil Esterleri Kompozisyonu:

Zeytinyağının yağ asidi kompozisyonu; saflık kriterlerinden biridir; yağı oluşturan yağ asitleri farklı zeytinyağı türlerinde değişik değerlerde bulunur ve zeytinyağı yağ asitlerindeki değişimler olası taşışlar hakkında bilgi verir.

Doğal zeytinyağındaki tüm yağ asitlerinin doğal bir dizilimi vardır, ancak rafine yağlarda yağ asitleri (cis)’den (trans) forma dönüşür.

Zeytinyağı yüksek miktarlarda Oleik, Linoleik, Palmitik, Stearik ve Palmitoleik asitler içerir. Önemli miktarlarda Linolenik, Miristik, Araşidik, Aykosenoik, Behenik asit ve Lignoserik asitler, diğer bitkisel yağların karışımını gösterir (Kiritsakis, vd., 1989).

Bu çalışmada zeytinyağı örneklerinde toplam 12 adet yağ asidi bileşeni belirlenmiştir. Kullanılan çeşitlere ait zeytinyağlarında doymuş yağ asidi bileşenleri

sırasıyla Palmitik asit (C16:0), Heptadekanoik asit (C17:0), Stearik asit (C18:0), Araşidik asit (C20:0), Behenik asit (C22:0) ve Lignoserik asit (C24:0) olarak belirlenmiştir.

Saptanan Doymamış yağ asitleri; Tekli doymamış ve Çoklu doymamış yağ asitleri olarak ikiye ayrılmıştır. Tekli doymamış yağ asitleri olarak Palmitoleik asit (C16:1), Heptadesenoik asit (C17:1), Oleik asit (C18:1), ve Aykosenoik asit (C20:1) bulunmuştur. Çoklu doymamış yağ asitleri olarak Linoleik (C18:2) ve Linolenik asit (C18:3) saptanmıştır.

Analiz, Kaptanoğlu (2012), tarafından önerilen Bazik Kataliz ile Metil Esterlerin Oluşumu yöntemine göre modifiye edilmiştir. Bu kapsamda 0,1 g zeytinyağı numunesi, vorteks ekstraksiyon makinesi kullanılarak 10 ml hekzan çözücü ile karıştırılmıştır. Ardından 0,5 ml 2N metanol KOH solüsyonu eklenir ve tekrar vorteks ile karıştırılmıştır. 4000 rpm hızla 10 dakika santrifüjlendikten sonra süpernatant kısmı GC şişesinden çıkarılmıştır. Ekstraktların yağ asidi metil ester bileşimi, 24 saat içinde GC/MS cihazı kullanılarak belirlenmiştir. GC/MS cihazının çalışma koşulları ve elde edilen piklerin görüntüleri aşağıda verilmiştir:

Taşıyıcı Gaz: Helyum

Kolon: HP-88® 88%-Cyanopropyl-aryl-polysiloxane (100m x 0,25 mm x 0,20 µm)

Enjeksiyon bloğu sıcaklığı 220°C

Doğrusal akış: 20cm/sn

Basınç: 210,9 kPa

Enjeksiyon modu: Split (1:30)

Fırın sıcaklık programı: Başlangıçta 100°C'de 5 dk, sonra 20°C/dk hız ile 150°C'de 2 dk, akabinde 10°C/dk hız ile 200°C'de 5 dk en sonunda 10°C/dk hız ile 240°C'de 35 dk şeklindedir. Toplam analiz süresi 59 dakikadır.

Dedektör: Kütle spektrometresi (MS)

Kütüphane: Nist ve Wiley

İyon sıcaklığı: 230°C

İnterfaz sıcaklığı: 250°C

Solvent Cut Time: 10 dk

Taranan kütle aralığı: 40-500 amu (m/z)

Tarama hızı: 1000 amu/sn

İyonizasyon enerjisi: 70 eV



Şekil 27. Yağ Asidi Metil Esterleri Kompozisyonu analizlerinde kullanılan Gaz Kromatografisi cihazı (merlab)

### 3.2.18. Zeytinyağında Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri Değerleri:

Çalışmadan elde edilen zeytinyağlarının yağ asidi bileşimlerinden Doymuş Yağ Asidi (SFA), Doymamış Yağ Asidi (UFA), Tekli Doymamış Yağ Asidi (MUFA) ve Çoklu Doymamış Yağ Asidi (PUFA) değerleri hesaplanmıştır (Karaca ve Aytaç, 2007). UFA/SFA ve MUFA/PUFA oranları bu hesaplamalardan elde edilen değerlerdir. Hesaplama aşağıdaki formüller kullanılmıştır;

- a) SFA (%): Palmitik Asit (C16:0), Heptadekanoik Asit (C17:0), Stearik Asit (C18:0), Araşidik Asit (C20:0), Behenik Asit (C22:0) + Lignoserik Asit (C24:0)
- b) MUFA (%): Palmitoleik Asit (C16:1), Heptadesenoik Asit (C17:1), Oleik Asit (C18:1), Aykosenoik Asit (C20:1)
- c) PUFA (%): Linoleik Asit (C18:2) + Linolenik Asit (C18:3)
- d) UFA (%): MUFA + PUFA
- e) UFA/ SFA: Doymamış Yağ Asitleri / Doymuş Yağ Asitleri
- f) MUFA/PUFA: Tekli Doymamış Yağ Asitleri / Çoklu Doymamış Yağ Asitleri

### 3.2.19. İstatistiksel Analiz:

Çalışma sonucunda pomolojik ölçümlerin istatistiksel analizlerinin yapılmasında SAS.9.1.3. bilgisayar paket programı kullanılmış varyans analizi yapılmış ve verilerin ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında LSD ( $P < 0,05$ ) testi kullanılmıştır.

Çalışma sonunda Eceabat ilçesinin farklı lokasyonlarında hasadı yapılan farklı



zeytin çeşitlerine ait meyvelerden elde edilen zeytinyağı örneklerinin yağ kalitesi ve yağ asidi metil esterleri verilerinin istatistiksel değerlendirmeleri varyans analizi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca verilerin ortalamaları arasındaki değişiklikler TUKEY çoklu karşılaştırma testi ile  $p<0,05$  önemlilik derecesinde belirlenmiştir.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 4.1. Pomolojik Özellikler

##### 4.1.1. Meyve Eni

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek meyve eni değeri Gemlik (18,19 mm) zeytin çeşidinde, en düşük meyve eni değeri ise Arbequina (12,24 mm) zeytin çeşidinde gözlenmiştir (Tablo 5).

Canözer (1991), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin meyve eni değerini 19,14 mm, Gemlik zeytin çeşidinin meyve eni değerini 17,91 mm olarak bulmuştur. Kaynaş, vd. (1996), yaptıkları bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin meyve eni değerini 16,50 mm olarak hesaplamışlardır. Şeker, vd. (2008), gerçekleştirdikleri bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinin meyve eni değerini 12,18 mm, Gemlik zeytin çeşidinin meyve eni değerini 18,18 mm, Ayvalık zeytin çeşidinin meyve eni değerini 19,15 mm olarak belirlemişlerdir. Gündoğdu (2011), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde Haziran ayında meyve eni değerini 6,81 mm, Kasım ayında meyve eni değerini 19,52 mm olarak saptanmıştır.

Tüm çeşitler istatistiksel açıdan ( $P < 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Gemlik ve Ayvalık zeytin çeşitlerinin meyve eni değerlerinin birbirlerine daha yakın olduğu görülmüştür (Tablo 5).

Tablo 5. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin meyvelerinde gözlemlenen pomolojik değerler

ÇEŞİTLER	MEYVE ENİ (mm)	MEYVE BOYU (mm)	MEYVE AĞIRLIĞI (g)
AYVALIK	17,38 B	21,18 B	3,75 B
GEMLİK	18,19 A	23,37 A	4,73 A
ARBEQUINA	12,24 C	13,70 C	1,39 C
LSD $P < 0.05$	0,5038	0,7179	0,3385

##### 4.1.2. Meyve Boyu

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek meyve boyu değeri Gemlik (23,37 mm) zeytin çeşidinde, en düşük meyve boyu değeri ise Arbequina (13,70 mm) zeytin çeşidinde rastlanmıştır (Tablo 5).

Canözer (1991), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin meyve boyu değerini 22,33 mm, Ayvalık zeytin çeşidinin meyve boyu değerini 23,40 mm olarak ölçmüştür. Kaynaş, vd. (1996), yaptıkları bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin meyve boyu değerini 20,60 mm olarak gözlemlemişlerdir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinin meyve boyu değerini 15,14 mm, Gemlik zeytin çeşidinin meyve boyu değerini 23,12 mm, Ayvalık zeytin çeşidinin meyve boyu değerini 22,24 mm olarak hesaplamışlardır. Gündoğdu (2011), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde Haziran ayında meyve boyu değerini 9,31 mm, Kasım ayında meyve boyu değerini 23,44 mm olarak saptanmıştır.

Tüm çeşitler istatistiksel açıdan ( $P<0,05$ ) birbirlerinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla beraber Gemlik ve Ayvalık zeytin çeşitlerinin meyve boyu değerlerinin birbirlerine daha yakın olduğu bulunmuştur (Tablo 5) .

#### **4.1.3. Meyve Ağırlığı**

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek meyve ağırlığı değeri Gemlik (4,73 g) zeytin çeşidinde, en düşük meyve ağırlığı değeri ise Arbequina (1,39 g) zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 5).

Turanoğlu (2015), yaptığı araştırmasında Ayvalık zeytin çeşidinde meyve ağırlığı değerini en yüksek 4,13 g en düşük 3,16 g olarak hesaplamıştır. Kaynaş, vd. (1996), Yalova ilinde yaptıkları bir çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin meyve ağırlığını 3,32 g olarak belirlemişlerdir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinin meyve ağırlığı değerini 2,61 g, Ayvalık zeytin çeşidinin meyve ağırlığı değerini 4,87 g olarak saptamışlardır. Canözer (1991), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin meyve ağırlığı değerini 3,72 g olarak tespit etmiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde Haziran ayında 100 meyve ağırlığı değerini 29,07 g, Kasım ayında 100 meyve ağırlığı değerini 580,22 g olarak hesaplamıştır.

Tüm çeşitler istatistiksel açıdan ( $P<0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş ve bununla birlikte Gemlik ve Ayvalık zeytin çeşitlerinin meyve ağırlığı değerlerinin birbirlerine daha yakın olduğu gözlenmiştir (Tablo 5) .

#### 4.1.4. Çekirdek Eni

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek çekirdek eni değeri Ayvalık (8,84 mm) zeytin çeşidinde, en düşük çekirdek eni değeri ise Arbequina (7,01 mm) zeytin çeşidinde rastlanmıştır (Tablo 6).

Canözer (1991), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdek eni değerini 7,15 mm, Gemlik çeşidinin çekirdek eni değerini 7,98 mm olarak görmüştür. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdek eni değerini 8,90 mm, Gemlik zeytin çeşidinin çekirdek eni değerini 8,57 mm ve Arbequina zeytin çeşidinin çekirdek eni değerini 7,20 mm olarak hesaplamışlardır. Gündoğdu (2011), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde Haziran ayında çekirdek eni değerini 4,76 mm, Kasım ayında çekirdek eni değerini 8,41 mm olarak tespit etmiştir.

Tüm çeşitler istatistiksel açıdan ( $P < 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla beraber Ayvalık ve Gemlik zeytin çeşitlerinin çekirdek eni değerlerinin birbirlerine daha yakın olduğu görülmüştür (Tablo 6) .

Tablo 6. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin çekirdeklerinde saptanan pomolojik değerler

ÇEŞİTLER	ÇEKİRDEK ENİ (mm)	ÇEKİRDEK BOYU (mm)	ÇEKİRDEK AĞIRLIĞI (g)
AYVALIK	8,84 A	14,92 B	0,71 A
GEMLİK	8,41 B	15,81 A	0,63 B
ARBEQUINA	7,01 C	10,50 C	0,30 C
LSD $P < 0.05$	0,1476	0,2855	0,0298

#### 4.1.5. Çekirdek Boyu

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek çekirdek boyu değeri Gemlik (15,81 mm) zeytin çeşidinde, en düşük çekirdek boyu değeri ise Arbequina (10,50 mm) zeytin çeşidinde gözlenmiştir (Tablo 6).

Canözer (1991), yaptığı bir araştırmasında Gemlik zeytin çeşidinin çekirdek boyu değerini 13,81 mm, Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdek boyu değerini 12,76 mm olarak bulmuştur. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin çekirdek boyu değerini 14,37 mm, Arbequina zeytin çeşidinin çekirdek boyu değerini 10,81 mm, Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdek boyu değerini 12,46 mm olarak belirlemişlerdir. Gündoğdu (2011), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde Haziran ayında

çekirdek boyu değerini 7,24 mm, Kasım ayında çekirdek boyu değerini 14,95 mm olarak belirtmiştir.

Tüm çeşitler istatistiksel açıdan ( $P<0,05$ ) birbirlerinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Gemlik ve Ayvalık zeytin çeşitlerinin çekirdek boyu değerlerinin birbirlerine daha yakın olduğu bulunmuştur (Tablo 6).

#### **4.1.6. Çekirdek Ağırlığı**

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek çekirdek ağırlığı değeri Ayvalık (0,71 g) zeytin çeşidinde, en düşük çekirdek ağırlığı değeri ise Arbequina (0,30 g) zeytin çeşidinde görülmüştür (Tablo 6).

Turanoğlu (2015), yaptığı çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinde çekirdek ağırlığı değerini 0,75 g olarak tespit etmiştir. Toplu (2000), yaptığı çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin çekirdek ağırlığı değerini 0,65 g olarak hesaplamıştır. Ulaş (2001), Gemlik zeytin çeşidinde çekirdek ağırlığı değerini Adana koşullarında 0,39 g olarak saptamıştır. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinin çekirdek ağırlığı değerini 0,37 g, Ayvalık zeytin çeşidinin çekirdek ağırlığı değerini 0,70 g olarak hesaplamışlardır. Gündoğdu (2011), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde Haziran ayında 100 çekirdek ağırlığı değerini 13,52 g, Kasım ayında 100 çekirdek ağırlığı değerini 60,50 g olarak gözlemlemiştir.

Tüm çeşitler istatistiksel açıdan ( $P<0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş ve bununla beraber Ayvalık ve Gemlik zeytin çeşitlerinin çekirdek ağırlığı değerlerinin birbirlerine daha yakın olduğu gözlenmiştir (Tablo 6).

#### **4.1.7. Meyve İndeksi**

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek meyve indeksi değeri Gemlik (1,28) zeytin çeşidinde, en düşük meyve indeksi değeri ise Arbequina (1,12) zeytin çeşidinde rastlanmıştır (Tablo 7).

Canözer (1991), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin meyve indeksi değerini 1,24 olarak, Ayvalık zeytin çeşidinin meyve indeksi değerini 1,22 olarak hesaplamıştır. Kaynaş, vd. (1996), Gemlik zeytin çeşidinde meyve indeksi değerini 1,17 olarak bulmuşlardır. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinin meyve indeksi değerini 1,24, Ayvalık zeytin çeşidinin meyve indeksi değerini 1,24 olarak saptamışlardır. Kutlu (1993), Bornova ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada

Ayvalık zeytin çeşidinin meyve indeksi değerini 1,29 olarak belirlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinde Haziran ayında meyve indeksi değerini 1,37, Kasım ayında meyve indeksi değerini 1,20 olarak saptanmıştır.

Tüm çeşitler istatistiksel açıdan ( $P<0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Ayvalık ve Gemlik zeytin çeşitlerinin meyve indeksi değerlerinin birbirlerine daha yakın olduğu görülmüştür (Tablo 7).

Tablo 7. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin meyvelerinde hesaplanan pomolojik değerler

ÇEŞİTLER	MEYVE İNDEKSİ (boy/en)	MEYVE/ET ORANI (%)	OLGUNLUK İNDEKSİ
AYVALIK	1,22 B	80,21 B	1,76 C
GEMLİK	1,28 A	86,34 A	5,22 A
ARBEQUİNA	1,12 C	76,68 C	2,71 B
LSD P < 0.05	0,0149	1,3534	0,3229

#### 4.1.8. Meyve/ Et Oranı

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek meyve/et oranı değeri Gemlik (% 86,34) zeytin çeşidinde, en düşük meyve/et oranı değeri ise Arbequina (% 76,68) zeytin çeşidinde gözlenmiştir (Tablo 7).

Canözer (1991), yaptığı bir araştırmasında Ayvalık zeytin çeşidi meyve/et oranı değerini % 85,26, Gemlik zeytin çeşidi meyve/et oranı değerini % 85,86 olarak gözlemlemiştir. Şeker, vd. (2008) gerçekleştirdikleri çalışmada Arbequina zeytin çeşidinin meyve/et oranı değerini % 85,82 olarak hesaplamışlardır. Ulaş (2001), Gemlik zeytin çeşidinin Hatay koşullarında meyve/et oranı değerini % 84 Adana koşullarında ise meyve/et oranı değerini % 89 olarak belirlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinde Haziran ayında meyve/et oranı değerini % 53,49, Kasım ayında meyve/et oranı değerini % 89,57 olarak hesaplamıştır. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinde farklı lokasyonlardan alınan zeytin numunelerinde meyve/et oranı değerleri %79,36- %87,62 arasında değişim göstermektedir.

Tüm çeşitler istatistiksel açıdan ( $P<0,05$ ) birbirlerinden farklı gruplar oluşturmuş ve bununla beraber Ayvalık ve Arbequina zeytin çeşitlerinin meyve/et oranı değerlerinin birbirlerine daha yakın olduğu bulunmuştur (Tablo 7).

#### **4.1.9. Olgunluk İndeksi**

Yapılan çalışma sonucunda ekim ayında hasat edilen zeytin çeşitlerinde, en yüksek olgunluk indeksi değeri meyve kabuk rengi siyah ve meyve eti renklenmiş olan Gemlik (5,22) zeytin çeşidinde, en düşük olgunluk indeksi değeri ise meyve kabuk rengi sarımsı-yeşil ve alacalı olan Ayvalık (1,76) zeytin çeşidinde görülmüştür (Tablo 7).

Gündoğdu ve Şeker (2011), yaptıkları bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi değerini 5,56 olarak en olgun çeşit olduğunu bulmuşlardır. Şeker, vd. (2008), tarafından yapılan çalışmada Arbequina zeytin çeşidinin olgunluk indeksi değerini 3,80 olarak hesaplamışlardır. Yazıcıoğlu (2019), tarafından yapılan bir çalışmada, farklı hasat zamanlarının Ayvalık zeytin çeşidinde meyve ve zeytinyağı özellikleri üzerine etkilerini incelemiş, üç farklı bölgeden toplanan örneklerde olgunluk indeksleri değerlerinin 0,83- 4,22 arasında değişim gösterdiğini gözlemlemiştir. Büyükgök (2015), araştırmasında, 2012-2013 ve 2013-2014 hasat yıllarına ait 3 hasat döneminde toplanan Ayvalık, Gemlik zeytin çeşitlerinin olgunluk indekslerinin hasat zamanı ile birlikte arttığı belirlenmiştir. 2012-2013 hasadı için olgunluk indekslerini 1,96- 5,00, 2013-2014 hasadı için 1,90- 4,95 olarak belirlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde olgunluk indeksi değerlerini 0,01- 4,05 arasında tespit etmiştir.

Tüm çeşitler istatistiksel açıdan ( $P<0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Arbequina ve Ayvalık zeytin çeşitlerinin olgunluk indeksi değerlerinin birbirlerine daha yakın olduğu gözlenmiştir (Tablo 7).

#### **4.2. Zeytinyağı Özellikleri**

##### **4.2.1. Peroksit Analizleri**

Peroksit, yağdaki aktif oksijen miktarı için ölçü birimidir ve 1 kg yağdaki peroksit, gram cinsinden oksijen miktarıdır. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için 20 meq  $O_2/kg$  yağ değerini geçmemelidir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin peroksit değerleri 3,93- 7,77 meq  $O_2/kg$  aralığında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 8).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek peroksit analizi değeri Büyük Anafarta Köyü (7,77 meq  $O_2/kg$ ) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük peroksit analizi değeri Alçıtepe Köyü (3,93 meq  $O_2/kg$ ) Ayvalık zeytin çeşidinde görülmüştür (Tablo 8).

Yapılan ölçüm sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre peroksit analizi değerleri 3,93- 6,99 meq O<sub>2</sub>/kg arasında değerler almıştır (Tablo 8) .

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Kum Otel ve Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin peroksit analizi değerlerinin sonuçlarının birbirleriyle aynı olduğu görülmüştür (Tablo 8).

Kaftan (2007), tarafından yapılan çalışmada Ege Bölgesi'nde yetiştirilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin peroksit değerleri; 2005 hasat döneminde 15- 49 meq O<sub>2</sub>/kg, 2006 hasat döneminde 9- 25 meq O<sub>2</sub>/kg olarak saptanmıştır. Bozdoğan Konuşkan (2008), iki ayrı yıl için, dört farklı olgunlaşma zamanında Gemlik zeytin çeşitleri üzerine yaptığı araştırmasında; her iki yıl için peroksit sayısının tüm çeşitler için 4,68- 7,44 meq O<sub>2</sub>/kg aralığında olduğunu belirlemiştir. Konuşkan, vd. (2008), yaptıkları çalışmada dört hasat zamanında alınan Gemlik zeytin çeşidinin yağlarında peroksit değerlerinin 6,09- 7,61 meq O<sub>2</sub>/kg arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Toker (2009), yaptığı çalışmada farklı hasat zamanlarında alınan Ayvalık zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının peroksit değerlerinin 2,96- 4,58 meq O<sub>2</sub>/kg arasında olduğunu saptamıştır. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada 2004-2005 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin peroksit değerini 8,67 meq O<sub>2</sub>/kg, Gemlik zeytin çeşidinin peroksit değerini 14,29 meq O<sub>2</sub>/kg ve Arbequina zeytin çeşidinin peroksit değerini 11,80 meq O<sub>2</sub>/kg olarak bulmuşlardır. 2005-2006 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin peroksit değerini 7,97 meq O<sub>2</sub>/kg, Gemlik zeytin çeşidinin peroksit değerini 8,27 meq O<sub>2</sub>/kg ve Arbequina zeytin çeşidinin peroksit değerini 13,32 meq O<sub>2</sub>/kg olarak hesaplamışlardır. İki yılın ortalamasına göre; Ayvalık zeytin çeşidinin peroksit değerini 8,32 meq O<sub>2</sub>/kg, Gemlik zeytin çeşidinin peroksit değerini 11,28 meq O<sub>2</sub>/kg ve Arbequina zeytin çeşidinin peroksit değerini 12,56 meq O<sub>2</sub>/kg olarak saptamışlardır. Öztürk (2016), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde peroksit değerlerini 0,40- 18,40 meq O<sub>2</sub>/kg arasında tespit etmiştir. Pardo, vd. (2007), yaptıkları bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde peroksit değerlerini 2,10- 15,30 meq O<sub>2</sub>/kg arasında hesaplamışlardır.

Bir yağın oksidasyon derecesini hesaplamak için uygulanan en eski ve en yaygın analitik yöntem peroksit değeridir. Peroksit değeri, zeytinyağının saklanma ve depolanma durumunun niteliksel bir göstergesidir. Yağın, ışık ve oksijen gibi elverişsiz ortamlarda veya bu ortamlardan geçişe izin veren şeffaf ambalajlarda yağların bulunması oksidasyonu ve dolayısıyla peroksit miktarını arttırabilmektedir (Kaya, 2009).



Zeytinin olgunlaşma zamanında havaların serinlemesinin olgunlaşma zamanını geciktirdiğini, meyvenin fizyolojik olgunluğa ulaşmadığını, ortaya çıkan yağın peroksit değerinin yüksek olduğunu ve tadının kötü olduğunu dile getirmişlerdir (Salvador, vd.).

Tablo 8. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin yağlarındaki Peroksit ve Toplam Polifenol değerleri

ÇEŞİTLER	YÖRELER	Peroksit Analizi	Toplam Polifenol Miktarı
AYVALIK	ECEABAT MERKEZ	6,99 b	191,71 cd
	KOCADERE KÖYÜ	5,78 c	218,52 bc
	ALÇITEPE KÖYÜ	3,93 e	256,59 a
	KUM OTEL	4,48 d	233,82 ab
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	4,48 d	251,44 a
GEMLİK	İSMETPAŞA MAHALLESİ	7,77 a	184,62 d
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	7,33 b	185,68 d
ARBEQUINA	KOCADERE KÖYÜ	5,93 c	218,01 bc
	MSD <sup>2</sup> (P ≤ 0,05)	<b>0,4022</b>	<b>26,915</b>

#### 4.2.2. Toplam Polifenol Miktarları

Zeytinyağının toplam polifenol içeriğini belirlemek için ekstraktı blank çözelti şahitliğinde 765 nm'de okuması yapılmıştır. Gallik asit konsantrasyonları, okumaların önceden hazırlanmış bir polifenol eğrisi üzerindeki eğriyle eşleştirilmesiyle belirlenmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin toplam polifenol miktarı değerleri 184,62- 256,59 mg/kg aralığında görülmüştür (Tablo 8).

Yapılan ölçüm sonucunda en yüksek toplam polifenol miktarı değeri Alçitepe Köyü (256,59 mg/kg) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük toplam polifenol miktarı değeri İsmetpaşa Mahallesi (184,62 mg/kg) Gemlik zeytin çeşidinde gözlemlenmiştir (Tablo 8).

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre polifenol miktarı değerleri 191,71- 256,59 mg/kg arasında değerler almıştır (Tablo 8).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan (P≤0,05) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte İsmetpaşa Mahallesi, Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin ve Kocadere Köyünden temin edilen Ayvalık ve Arbequina zeytin çeşitlerinin toplam polifenol miktarı değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 8).

Sevim, vd. (2016), ülkemizde önemli olan Ayvalık ve Gemlik zeytin çeşitlerinde yaptıkları analizde toplam polifenol miktarını 46,15- 383,67 mg/kg yağ arasında

bulmuşlardır. Büyükgök (2015), Ayvalık zeytin çeşidinde 2012-2013 hasat döneminde erken, orta ve olgunluk dönemleri için toplam polifenol miktarını 62,44- 78,94- 55,38 mg/kg aralığında hesaplamıştır. Gemlik zeytin çeşidinin 2012-2013 hasadının erken, orta ve olgun dönemlerindeki toplam polifenol içeriğinin 47,13- 97,45- 213,26 mg/kg arasında değiştiğini bulmuşlardır. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada 2004-2005 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin toplam polifenol miktarını 268 mg/kg, Gemlik zeytin çeşidinin toplam polifenol miktarını 557 mg/kg ve Arbequina zeytin çeşidinin toplam polifenol miktarını 313 mg/kg olarak bulmuşlardır. 2005-2006 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin toplam polifenol miktarını 240 mg/kg, Gemlik zeytin çeşidinin toplam polifenol miktarını 601 mg/kg ve Arbequina zeytin çeşidinin toplam polifenol miktarını 381 mg/kg olarak hesaplamışlardır. İki yılın ortalamasına göre; Ayvalık zeytin çeşidinin toplam polifenol miktarını 254 mg/kg, Gemlik zeytin çeşidinin toplam polifenol miktarını 579 mg/kg ve Arbequina zeytin çeşidinin toplam polifenol miktarını 347 mg/kg olarak saptamışlardır. Öztürk (2016), yaptığı bir araştırmasında Arbequina zeytin çeşidinde toplam polifenol miktarı değerlerini 8,30-129,00 mg/kg arasında belirlemiştir. Moltiva, vd. (2000), yaptıkları bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde toplam polifenol miktarı 29- 375 mg/kg arasında hesaplamışlardır.

Zeytinyağında bulunan fenolik bileşikler polifenoller olarak tanımlanır ve zeytinyağının sabunlaşmayan fraksiyonunun çoğunu oluştururlar. Yüksek kaliteli zeytinyağının duyu ve antioksidan özelliklerinden sorumlu fenolik bileşiklerin kantitatif olarak tayini, metod farklılıklarına ve hassasiyetliklere bağlı olarak çalışmadan çalışmaya değişmektedir (Fadıloğlu, vd., 2009).

#### **4.2.3. Kırılma İndeksi**

Kırılma indeksi yağı saflık derecesini gösteren fiziksel analizlerden biridir. Her bir yağ çeşidinin kendine özgü bir kırılma indeksi aralığı bulunmaktadır.

Zeytinyağlarının kırılma indisi değerleri Abbe Refraktometre ile tespit edilmektedir. Analiz yapılmadan önce Refraktometre saf su ile kalibre edilmiştir. ( $n_D^{20^\circ C} = 1,333$ ) Daha sonra prizma yüzeyine yüzeyi tamamen kaplayacak şekilde yağ örneği konularak kırılma indisi belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için bu değerler 1,4677-1,4705 arasında olması gerektiğini bildirmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin kırılma indeksi değerleri 1,4678- 1,4685 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 9).

Yapılan çalışma sonucunda zeytin çeşitlerinin kırılma indeksi değerleri 2 yöredeki zeytin çeşitleri hariç (Arbequina Kocadere Köyü, Gemlik İsmetpaşa Mahallesi) hepsi aynı değerde bulunmuştur (Tablo 9).

Yapılan ölçüm sonucunda en yüksek kırılma indeksi değeri Kocadere Köyü (1,4685) Arbequina zeytin çeşidinde, en düşük kırılma indeksi değeri İsmetpaşa Mahallesi (1,4678) Gemlik zeytin çeşidinde saptanmıştır (Tablo 9).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmamış, önemli fark görülmemiştir. Bununla birlikte bütün zeytin çeşitleri (2 yöre hariç), birbirleriyle aynı kırılma indeksi değerlerini almışlardır (Tablo 9).

Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada 2004-2005 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin kırılma indeksi değerini 1,4689, Gemlik zeytin çeşidinin kırılma indeksi değerini 1,4686 ve Arbequina zeytin çeşidinin kırılma indeksi değerini 1,4682 olarak bulmuşlardır. 2005-2006 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin kırılma indeksi değerini 1,4690, Gemlik zeytin çeşidinin kırılma indeksi değerini 1,4681 ve Arbequina zeytin çeşidinin kırılma indeksi değerini 1,4684 olarak hesaplamışlardır. İki yılın ortalamasına göre; Ayvalık zeytin çeşidinin kırılma indeksi değerini 1,4690, Gemlik zeytin çeşidinin kırılma indeksi değerini 1,4684 ve Arbequina zeytin çeşidinin kırılma indeksi değerini 1,4683 olarak saptamışlardır.

Kırılma indeksi değerleri ölçülerek zeytinyağına tağşiş adı verilen diğer bitkisel kökenli yağlarla karıştırılıp karıştırılmadığını görmek mümkündür. Araştırmamızda zeytinyağı numuneleri laboratuvar koşullarında çalışıldığı için tağşiş mümkün değildir. Ancak zeytinyağı ticaretinde tağşiş önemli bir sorundur. Bu nedenle belirli bir zeytinyağının 20°C'deki kırılma indeksi biliniyorsa ve bunun hakkında bir veri tabanı oluşturulmuşsa yağın saf olup olmadığını bilmek kolaydır. Ancak aynı çeşide ait zeytinyağlarının özellikleri başta ekolojik koşullar olmak üzere birçok faktöre bağlı olarak değişebileceğinden kırılma indeksi tüm çeşitler için sabit değer değildir.

Tablo 9. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin yağlarındaki Kırılma İndeksi, Serbest Yağ Asitliği ve İyot Sayısı değerleri

ÇEŞİTLER	YÖRELER	Kırılma İndeksi	Serbest Yağ Asitliği	İyot Sayısı
AYVALIK	ECEABAT MERKEZ	1,4679 b	0,65 a	85,23 b
	KOCADERE KÖYÜ	1,4679 b	0,52 b	83,11 d
	ALÇITEPE KÖYÜ	1,4679 b	0,35 c	84,52 c
	KUM OTEL	1,4679 b	0,43 c	82,91 d
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	1,4679 b	0,42 c	82,74 d
GEMLİK	İSMETPAŞA MAHALLESİ	1,4678 b	0,70 a	85,32 b
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	1,4679 b	0,68 a	85,97 a
ARBEQUINA	KOCADERE KÖYÜ	1,4685 a	0,53 b	86,10 a
	MSD <sup>2</sup> (P ≤ 0,05)	<b>0,0003</b>	<b>0,0912</b>	<b>0,617</b>

#### 4.2.4. Serbest Yağ Asitliği

Serbest yağ asidi, zeytinyağının yapısındaki trigliserit yapısına bağlı olmayan, serbest halde olan yağ asitlerdir. Serbest yağ asidi, yağ kalitesinin önemli bir parametresidir ve çoğunlukla bir yağın raf ömrünü belirlemek için bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Bu sebeple en önemli kalite kontrol analizlerinden biridir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için bu değer % 0,8'in altında olması gerektiğini bildirmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin serbest yağ asitliği değerleri % 0,35- % 0,70 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 9).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek serbest yağ asitliği değeri İsmetpaşa Mahallesi (% 0,70) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük serbest yağ asitliği değeri Alçitepe Köyü (% 0,35) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 9).

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre serbest yağ asitliği değerleri % 0,35- % 0,65 arasında değerler almıştır (Tablo 9).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan (P≤0,05) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Kum Otel, Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ve Kocadere Köyünden temin edilen Ayvalık ve Arbequina zeytin çeşitlerinin serbest yağ asidi değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 9).

Kartal (2015), yaptığı çalışmada üç olgunluk döneminde topladığı Gemlik zeytin çeşidinden elde ettiği zeytinyağlarının serbest yağ asitliği değeri ortalamasını % 0,20

olarak belirlemiştir. Özkul (2018), yaptığı araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin serbest yağ asitliği değerini % 0,50 olarak hesaplamıştır. Büyükgök (2015) araştırmasında, 2012-2013 hasat zamanında Ayvalık, Gemlik zeytin çeşitlerinde orta hasat dönemine kadar serbest yağ asitliği değerinin arttığını, olgun hasat döneminde serbest yağ asitliği değerinin biraz azaldığını gözlemlemiştir. 2013-2014 hasat döneminde Ayvalık zeytin çeşidinde serbest yağ asitliği değerinin önce biraz azaldığını sonra arttığını, Gemlik zeytin çeşitlerinde olgunlaşmayla birlikte serbest yağ asitliği değerinin azaldığını tespit etmiştir. Toker (2009), 2006 ve 2007 yılında farklı hasat dönemlerinde alınan Ayvalık zeytin çeşidinin meyvelerinden elde edilen yağın serbest yağ asitliği değerini %0,19- %0,42 arasında belirlemiştir. Gümüşkesen ve Yemişçioglu (2007), yaptıkları bir çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinde serbest yağ asitliğinin 2002-2003 hasat döneminde %0,36- %3,45 arasında, 2004-2005 hasat döneminde serbest yağ asitliğinin %0,83- %5,10 arasında, 2005-2006 hasat döneminde ise serbest yağ asitliğinin %0,86- %6,27 arasında değiştiği bildirilmiştir. Öztürk (2016), yaptığı bir araştırmasında Arbequina zeytin çeşidinde serbest yağ asidi değerlerini %0,03- %0,62 arasında tespit etmiştir. Garcia, vd. (1996), yaptıkları bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinde serbest yağ asidi değerlerini %0,15- %1,21 arasında bulmuşlardır. Gurdeniz, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinde serbest yağ asidi değerlerini %0,16- %1,10 arasında gözlemlemiştir.

Gomez-Rico, vd. (2007), serbest yağ asitliği değerinin, olgunluk indeksi ile doğru orantılı olarak arttığını belirtmiştir.

Bozdoğan Konuşkan (2008), Zeytinyağının kalitesini, içerdiği serbest asitlik ve aroması belirler. Çeşit, olgunluk, iklim koşulları, depolama koşulları ve yağ işleme teknikleri gibi birçok faktör bu kaliteyi etkileyebilir.

Mateos, vd. (2006), Zeytin meyvesinde lipolitik enzimlerin aktivitesi nedeniyle serbest yağ asitleri artış göstermektedir. Bu enzimin aktivitesi; meyve kalitesi, iklim koşulları, zeytin bakım koşulları ve üretim sırasındaki süreçlerdir.

#### **4.2.5. İyot Sayısı**

İyot değeri yağ molekülündeki ikili veya üçlü bağların değerini gösteren bir sayıdır. 100 gram yağı doyurmak için tüketilen iyot miktarına iyot değeri denir.

Doymamış yağlar çift veya üçlü bağ içerirken, doymuş yağlar sıfır iyot içerir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma

zeytinyağları için 74- 95 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. COI'ya göre, iyot sayısı değeri 75- 94 arasında, TSE'ye göre 78- 88 arasında olmalıdır.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin iyot sayısı değerleri 82,74- 86,10 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 9).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek iyot sayısı değeri Kocadere Köyü (86,10) Arbequina zeytin çeşidinde, en düşük iyot sayısı değeri Büyük Anafarta Köyü (82,74) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 9).

Yapılan ölçüm sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre iyot sayısı değerleri 82,74- 85,23 arasında değerler almıştır (Tablo 9).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Eceabat Merkez'den temin edilen Ayvalık zeytin çeşidi ve İsmetpaşa Mahallesinden temin edilen Gemlik zeytin çeşidinin iyot sayısı değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 9).

Dıraman (2010), yaptığı bir araştırmasında Arbequina zeytin çeşidinde iyot sayısı değerlerini 80,19- 92,10 arasında hesaplamıştır. Yavuz (2008), yaptığı bir çalışmasında Gemlik zeytin çeşidinde iyot sayısı değerlerini 75,10- 103,20 arasında gözlemlemiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada 2004-2005 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin iyot sayısı değerini 80,30, Gemlik zeytin çeşidinin iyot sayısı değerini 79,73 ve Arbequina zeytin çeşidinin iyot sayısı değerini 85,18 olarak bulmuşlardır. 2005-2006 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin iyot sayısı değerini 81,23, Gemlik zeytin çeşidinin iyot sayısı değerini 81,66 ve Arbequina zeytin çeşidinin iyot sayısı değerini 83,31 olarak hesaplamışlardır. İki yılın ortalamasına göre; Ayvalık zeytin çeşidinin iyot sayısı değerini 80,77, Gemlik zeytin çeşidinin iyot sayısı değerini 80,70 ve Arbequina zeytin çeşidinin iyot sayısı değerini 84,25 olarak saptamışlardır. Öztürk (2016), yaptığı bir çalışmasında Arbequina zeytin çeşidinde iyot sayısı değerlerini 1,63- 78,68 arasında, Gemlik zeytin çeşidinde iyot sayısı değerlerini 0,55- 81,97 arasında tespit etmiştir.

Tablo 10. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin yağlarındaki Ultraviyole' de Özgül Absorbans değerleri (232nm 270nm ve ΔK)

ÇEŞİTLER	YÖRELER	Ultraviyole' de Özgül Absorbans		
		K232	K270	ΔK
AYVALIK	ECEABAT MERKEZ	0,576 b	0,153 bc	0,0021
	KOCADERE KÖYÜ	0,309 c	0,137 de	0,0002
	ALÇITEPE KÖYÜ	0,303 c	0,119 f	0,0017
	KUM OTEL	0,305 c	0,113 f	0,005
GEMLİK	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	0,295 cd	0,148 cd	-0,0026
	İSMETPAŞA MAHALLESİ	0,256 d	0,132 e	-0,0204
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	0,823 a	0,169 a	0,0088
ARBEQUINA	KOCADERE KÖYÜ	0,581 b	0,164 ab	0,0024
	MSD <sup>2</sup> (P ≤ 0,05)	<b>0,0399</b>	<b>0,0125</b>	<b>Ö.D.</b>

#### 4.2.6. Ultraviyole' de Özgül Absorbans (K232)

K232 nm dalga boyu ultraviyole' de özgül absorbans değeri, zeytinyağının oksidasyon durumunun değerlendirilmesini sağlar (Boskou, 1996). Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için bu değerin ≤ 2,50 olması gerektiğini bildirmiştir.

232 nm'de ölçülen özgül absorbans değeri, oksidasyon, hidroperoksit ve konjuge dienler için ilk adımdır.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin ultraviyole' de özgül absorbans değerleri (K232) 0,256- 0,823 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 10).

Yapılan hesaplama sonucunda en yüksek ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) Büyük Anafarta Köyü (0,823) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) İsmetpaşa Mahallesi (0,256) Gemlik zeytin çeşidinde görülmüştür (Tablo 10).

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre ultraviyole' de özgül absorbans değerleri (K232) 0,303- 0,576 arasında değerler almıştır (Tablo 10).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan (P≤0,05) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Alçitepe Köyü, Kum Otel ve Kocadere Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ultraviyole' de özgül absorbans değerlerinin (K232) sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 10).

Yıldırım (2009), tarafından yapılan bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değerleri (K232) 1,66- 1,70 arasında belirlenmiştir. Kesen,

vd. (2014), yaptıkları çalışmada Gemlik zeytin çeşitlerinden elde edilen ultraviyole' de özgül absorbans değerini (K232) 1,413 olarak tespit etmişlerdir. Demirağ (2017), tarafından yapılan Doğu Akdeniz Bölgesi illerinden hasat edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin yağları üzerine araştırmada ultraviyole' de özgül absorbans değerleri (K232) 1,4370-2,3970 aralığında görülmüştür. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada 2004-2005 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerini 1,463, Gemlik zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerini 1,881 ve Arbequina zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerini 1,841 olarak bulmuşlardır. 2005-2006 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerini 2,303, Gemlik zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerini 1,631 ve Arbequina zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerini 1,963 olarak hesaplamışlardır. İki yılın ortalamasına göre; Ayvalık zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerini 1,883, Gemlik zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerini 1,756 ve Arbequina zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerini 1,902 olarak saptamışlardır. Öztürk (2016), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerlerini 0,10- 2,22 arasında tespit etmiştir. Garcia, vd. (1996), yaptığı bir araştırmasında Arbequina zeytin çeşidinde ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K232) değerlerini 0,73- 2,34 arasında belirlemiştir.

#### **4.2.7. Ultraviyole' de Özgül Absorbans (K270)**

K270 nm dalga boyu ultraviyole' de özgül absorbans değeri, zeytinyağının oksidasyon durumunun değerlendirilmesini sağlar (Boskou, 1996).

270 nm'de ölçülen özgül absorbans değeri karbonil bileşikleri ve konjuge trienlerin bir göstergesidir, oksidasyonun ikinci adımıdır. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için bu değer  $\leq 0,22$  olması gerektiğini bildirmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin ultraviyole' de özgül absorbans değerleri (K270) 0,113- 0,169 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 10).

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) Büyük Anafarta Köyü (0,169) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük ultraviyole' de



özgül absorbans değeri (K270) Kum Otel (0,113) Ayvalık zeytin çeşidinde görülmüştür (Tablo 10).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre ultraviyole' de özgül absorbans değerleri (K270) 0,113- 0,153 arasında değerler almıştır (Tablo 10).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Alçitepe Köyü ve Kum Otel'den temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ultraviyole' de özgül absorbans değerlerinin (K270) sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 10).

Yıldırım (2009), tarafından yapılan bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinde ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) 0,13- 0,17 arasında görülmüştür. Kesen, vd. (2014), yaptıkları çalışmada Gemlik zeytin çeşitlerinden elde edilen ultraviyole' de özgül absorbans değerini (K270) 0,100 olarak tespit etmişlerdir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada 2004-2005 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerini 0,067, Gemlik zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerini 0,061 ve Arbequina zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerini 0,042 olarak bulmuşlardır. 2005-2006 hasat dönemlerinde temin edilen Ayvalık zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerini 0,105, Gemlik zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerini 0,193 ve Arbequina zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerini 0,134 olarak hesaplamışlardır. İki yılın ortalamasına göre; Ayvalık zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerini 0,086, Gemlik zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerini 0,127 ve Arbequina zeytin çeşidinin ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerini 0,088 olarak saptamışlardır. Öztürk (2016), yaptığı bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinde ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerlerini 0,01- 0,16 arasında, Gemlik zeytin çeşidinde ultraviyole' de özgül absorbans değeri (K270) değerlerini 0,01- 0,14 arasında tespit etmiştir.

#### **4.2.8. Ultraviyole' de Özgül Absorbans ( $\Delta K$ )**

$\Delta K$  değeri, zeytinyağının asitle aktive edilmiş dolgu maddesi toprağı ile muamele edilip edilmediğini ve rafine veya prina yağlarının mevcudiyetini belirlemek için önemli bir kriterdir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Tebliğ No: 2017/26) natürel sızma zeytinyağları için bu değer  $\leq 0,01$  olması gerektiğini bildirmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin ultraviyole' de özgül absorbands değerleri ( $\Delta K$ ) -0,0204- 0,0088 arasında olup, bazı yörelerde natürel sızma zeytinyağında olması gereken değerden düşük sonuç vermiştir (Tablo 10).

Yapılan hesaplama sonucunda en yüksek ultraviyole' de özgül absorbands değeri ( $\Delta K$ ) Büyük Anafarta Köyü (0,0088) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük UV özgül absorbands değeri ( $\Delta K$ ) İsmetpaşa Mahallesi (-0,0204) Gemlik zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 10).

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre ultraviyole' de özgül absorbands değerleri ( $\Delta K$ ) -0,0026- 0,0021 arasında değerler almıştır (Tablo 10).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmamış, önemli fark görülmemiştir (Tablo 10).

Anwar, vd. (2003), Ege bölgesindeki 2002-2003 hasat dönemi Ayvalık zeytin çeşidi örneklerinde  $\Delta K$  değerini 0,001- 0,002 arasında, 2004-2005 hasat dönemi Ayvalık zeytin çeşidi örneklerinde  $\Delta K$  değerini 0,00- 0,04 arasında tespit etmişlerdir. Anwar, vd. (2003), Gemlik zeytin çeşidinde  $\Delta K$  değerleri; Marmara Bölgesindeki 2002-2003 hasat döneminde  $\Delta K$  değeri 0,003- 0,003 arasında, Ege Bölgesindeki 2004-2005 hasat döneminde  $\Delta K$  değeri 0,00- 0,009 arasında ve Akdeniz Bölgesindeki 2002-2003 hasat döneminde  $\Delta K$  0,002- 0,012 arasında bulunmuştur.

### **4.3. Yağ Asidi Metil Esterleri Kompozisyonu Analizleri Sonuçları**

Bu çalışmada zeytinyağı örneklerinden toplam 12 yağ asidi bileşeni elde edilmiştir. Bu yağ asitleri; Palmitik Asit (C16:0), Palmitoleik Asit (C16:1), Heptadekanoik Asit (C17:0), Heptadesenoik Asit (C17:1), Stearik Asit (C18:0), Oleik Asit (C18:1), Linoleik Asit (C18:2), Araşidik Asit (C20:0), Linolenik Asit (C18:3), Behenik Asit (C22:0), Aykosenoik Asit (C20:1) ve Lignoserik Asit (C24:0) olarak belirlenmiştir.

#### **4.3.1. Palmitik Asit (C16:0)**

Palmitik asit (C16:0), zeytinyağının en önemli doymuş yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Palmitik asit (C16:0) sınır değerlerinin % 7,50- % 20,00 arasında olması gerektiği bildirmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Palmitik asit (C16:0) değerleri % 12,27- % 14,32 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 11).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek Palmitik asit (C16:0) değeri Alçıtepe Köyü (% 12,27) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Palmitik asit (C16:0) değeri Kocadere Köyü (% 14,32) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 11).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Palmitik asit (C16:0) değerleri % 12,27- % 14,32 arasında değerler almıştır (Tablo 11).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Eceabat Merkez, Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ve İsmetpaşa Mahallesi, Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin Palmitik asit (C16:0) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 11).

Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %10,33- %16,75 arasında gözlemlemiştir. Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %14,07- %16,75 arasında belirlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %14,59- %15,41 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %15,49- %16,60 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %10,66- %16,31 arasında gözlemlemiştir. Nergis (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %10,36- %16,03 arasında belirlemiştir. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %11,51- %14,70 arasında gözlemlemiştir.

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %13,59- %15,04 arasında belirlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %12,84- %15,19 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %16,11- %16,24 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %11,01- %16,33 arasında gözlemlemiştir. Berk (2019), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %15,35- %16,90 arasında belirlemiştir.

Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin eşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %13,23- %16,77 arasında tespit etmiştir. şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada, Arbequina zeytin eşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %18,47- %20,67 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin eşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %8,38- %15,97 arasında gözlemlemiştir. Öztürk (2016), yaptığı bir araştırmada Arbequina zeytin eşidinin Palmitik asit (C16:0) değerlerini %18,41 olarak belirlemiştir. Romero, vd. (2002), Arbequina zeytin çeşidinde, yüksek verimli ağaaların Palmitik asit değerlerini %13,40- %18,70 arasında, düşük verimli ağaaların Palmitik asit değerlerini %17,20- %15,30 arasında gözlemlemişlerdir.

Gutierrez, vd. (1999), Zeytin meyvesinin olgunlaşma sırasında palmitik asit oranındaki düşüşün bu dönemdeki yağıştan kaynaklandığını belirtmişlerdir. (Beltran, 2004; Romero, 2003) Oleik asit, düşük yağış mevsimlerinde yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Genel olarak, oleik asit içeriği yüksek olan zeytin çeşitlerinde palmitik asit oranı da daha düşüktür Beltran, vd. (2005).

#### **4.3.2. Palmitoleik Asit (C16:1)**

Palmitoleik asit (C16:1), zeytinyağının oleik asitten sonra en önemli tekli doymamış yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Palmitoleik asit (C16:1), sınır değerlerinin % 0,30- % 3,50 arasında olması gerektiğini bildirmiştir.

Yapılan alışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin eşitlerinin Palmitoleik asit (C16:1) değerleri % 0,76- % 1,62 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 11).

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek Palmitoleik asit (C16:1) değeri Alçıtepe Köyü (% 1,62) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Palmitoleik asit (C16:1) değeri Kum Otel (% 0,76) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 11).

Yapılan ölçüm sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Palmitoleik asit (C16:1) değerleri % 0,76- % 1,62 arasında değerler almıştır (Tablo 11).

Tüm eşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Kocadere Köyü, Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ve İsmetpaşa Mahallesi, Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin eşitlerinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 11).

Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %1,05- %1,18 arasında tespit etmiştir. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %0,77- %2,37 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %1,13- %1,51 arasında tespit etmiştir. Şeker ve diğerleri (2008), yaptıkları bir çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerini %0,56 olarak saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %0,87- %2,49 arasında gözlemlemiştir. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %0,52- %2,16 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %0,88- %2,41 arasında gözlemlemiştir.

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %1,18- %1,34 arasında gözlemlemiştir. Şeker ve diğerleri (2008), yaptıkları bir araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerini %0,29 olarak saptamıştır. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %0,80- %2,20 arasında tespit etmiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %0,61- %3,14 arasında gözlemlemiştir. Berk (2019), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %1,87- %2,25 arasında saptamıştır.

Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %1,21- %2,26 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerini %1,09 olarak saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerlerini %0,88- %3,05 arasında gözlemlemiştir. Öztürk (2016), yaptığı bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinin Palmitoleik asit (C16:1) değerini %2,68 olarak saptamıştır. Romero, vd. (2002), Arbequina zeytin çeşidinde, yüksek verimli ağaçların Palmitoleik asit değerlerini %0,90- %1,80 arasında, düşük verimli ağaçların Palmitoleik asit değerlerini %1,30- %2,00 arasında gözlemlemişlerdir.

Özkaya, vd. (2009), olgunlaşma sırasında palmitik asitteki azalmayı ve Palmitoleik asitteki artışı, stearol Coa desaturazın, lipogenezin son aşamasında Palmitik asidi Palmitoleik aside dönüştürmesi nedeniyle açıklamıştır. Çolakoğlu ve Oktar (1975), Türkiye'den gelen Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluğa göre Palmitoleik asit içeriğindeki

denge artışı veya azalışının belirlenemediğini belirtmişlerdir. Bir çalışmada hasat tarihi ilerledikçe Palmitoleik asit miktarının arttığı belirlenmiştir (Beltran, vd., 2004).

#### **4.3.3. Heptadekanoik Asit (Margarik Asit) (C17:0)**

Heptadekanoik asit (C17:0), zeytinyağının doymuş yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Heptadekanoik asit (C17:0) sınır değerinin % 0,30' un altında olması gerektiğini bildirmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerleri % 0,07- % 0,1 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 11).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek Heptadekanoik asit (C17:0) değeri Kocadere Köyü ve Alçitepe Köyü (% 1,62) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Heptadekanoik asit (C17:0) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,07) Ayvalık ve Kocadere Köyü (% 0,07) Arbequina zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 11).

Yapılan ölçüm sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Heptadekanoik asit (C17:0) % 0,07- % 0,1 arasında değerler almıştır (Tablo 11).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmamış, önemli fark görülmemiştir (Tablo 11).

Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,11- %0,25 arasında tespit etmiştir. Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,10- %0,25 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,00- %0,21 arasında tespit etmiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,08- %0,22 arasında bulmuştur. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,10- %0,19 arasında saptamıştır. Nergis (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,09- %0,23 arasında gözlemlemiştir.

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,14- %0,15 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,10- %0,34 arasında tespit etmiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,05- %0,31 arasında gözlemlemiştir. Özkaya,

vd. (2004), yaptıkları bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit değerini % 0,13 olarak tespit etmişlerdir. Kırılan (2010), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit değerini % 0,09 olarak saptamıştır.

Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,00- %0,35 arasında tespit etmiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit (C17:0) değerlerini %0,05- %0,39 arasında gözlemlemiştir. Leon, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinin Heptadekanoik asit değerini % 0,13 olarak saptamışlardır.

Tablo 11. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Yağ Asidi Kompozisyonu değerleri (C16:0, C16:1, C17:0, C17:1, C18:0)

ÇEŞİTLER	YÖRELER	C16:0	C16:1	C17:0	C17:1	C18:0
AYVALIK	ECEABAT MERKEZ	13,40 c	1,06 b	0,09	0,18	2,10 cd
	KOCADERE KÖYÜ	14,32 a	1,57 a	0,1	0,22	1,88 d
	ALÇITEPE KÖYÜ	12,27 d	0,76 b	0,1	0,19	2,53 b
	KUM OTEL	13,12 c	1,62 a	0,08	0,18	3,00 a
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	13,37 c	1,55 a	0,07	0,17	2,64 ab
GEMLİK	İSMETPAŞA MAHALLESİ	13,45 bc	0,99 b	0,09	0,19	2,32 bc
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	13,48 bc	1,00 b	0,09	0,18	1,92 d
ARBEQUINA	KOCADERE KÖYÜ	13,96 ab	1,10 b	0,07	0,18	1,94 cd
MSD <sup>2</sup> (P ≤ 0,05)		<b>0,5216</b>	<b>0,3623</b>	<b>Ö.D.</b>	<b>Ö.D.</b>	<b>0,3888</b>

#### 4.3.4. Heptadesenoik Asit (Margoleik Asit) (C17:1)

Heptadesenoik asit (C17:1), zeytinyağının tekli doymamış yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Heptadesenoik asit (C17:1) sınır değerinin % 0,30' un altında olması gerektiğini bildirmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerleri % 0,17- % 0,22 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 11).

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek Heptadesenoik asit (C17:1) değeri Kocadere Köyü (% 0,22) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Heptadesenoik asit (C17:1) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,17) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 11).

Yapılan ölçüm sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Heptadesenoik asit (C17:1) % 0,17- % 0,22 arasında değerler almıştır (Tablo 11).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan (P ≤ 0,05) birbirinden farklı gruplar oluşturmamış, önemli fark görülmemiştir (Tablo 11).

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerlerini %0,21- %0,36 arasında tespit etmiştir. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerlerini %0,15- %0,29 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerlerini %0,14- %0,30 arasında saptamıştır. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerlerini %0,20- %0,29 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerlerini %0,21- %0,31 arasında gözlemlemiştir.

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerlerini %0,26- %0,28 arasında tespit etmiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerlerini %0,05- %0,30 arasında gözlemlemiştir. Berk (2019), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerlerini %0,14- %0,21 arasında bulmuştur. Özkaya, vd. (2004), yaptıkları bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit değerini % 0,24 olarak tespit etmişlerdir. Kırılan (2010), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit değerini % 0,16 olarak saptamıştır.

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit (C17:1) değerlerini %0,16- %0,34 arasında gözlemlemiştir. Leon, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada Arbequina zeytin çeşidinin Heptadesenoik asit değerini % 0,27 olarak saptamışlardır.

#### **4.3.5. Stearik Asit (C18:0)**

Stearik asit (C18:0), zeytinyağının Palmitik asitten sonra 2. en önemli doymuş yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Stearik asit (C18:0) sınır değerlerinin % 0,50- % 5,00 arasında olması gerektiği bildirmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Stearik asit (C18:0) değerleri % 1,88- % 3,00 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 11).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek Stearik asit (C18:0) değeri Kum Otel (% 3,00) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Stearik asit (C18:0) değeri Kocadere Köyü (% 1,88) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 11).



Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Stearik asit (C18:0) değerleri % 1,88- % 3,00 arasında değerler almıştır (Tablo 11).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Kocadere Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ve Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin Stearik asit (C18:0) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 11).

Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %0,55- %3,22 arasında tespit etmiştir. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %1,02- %3,45 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %1,84- %2,54 arasında bulmuştur. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %0,22- %1,77 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %0,89- %2,97 arasında gözlemlemiştir. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %2,05- %4,41 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %2,38- %3,12 arasında gözlemlemiştir.

Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %0,55- %3,36 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %2,01- %2,66 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %0,21- %2,12 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %1,09- %4,63 arasında gözlemlemiştir. Berk (2019), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %2,58- %4,30 arasında bulmuştur.

Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %2,51- %3,29 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %0,16- %1,44 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerlerini %0,95- %6,71 arasında gözlemlemiştir. Öztürk (2016), yaptığı bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinin Stearik asit (C18:0) değerini %1,86 olarak bulmuştur. Romero, vd. (2002), Arbequina zeytin çeşidinde, yüksek verimli

ağaçların Stearik asit değerlerini %13,40- %18,70 arasında, düşük verimli ağaçların Stearik asit değerlerini %1,30- %2,00 arasında gözlemlemişlerdir.

#### 4.3.6. Oleik Asit (C18:1)

Oleik asit (C18:1), zeytinyağının en önemli tekli doymamış yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Oleik asit (C18:1) sınır değerlerinin % 55,0- % 83,0 arasında olması gerektiği bildirmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Oleik asit (C18:1) değerleri % 70,13- % 74,15 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 12).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek Oleik asit (C18:1) değeri Alçıtepe Köyü (% 74,15) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Oleik asit (C18:1) değeri Kocadere Köyü (% 70,13) Arbequina zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 12).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Oleik asit (C18:1) değerleri % 71,21- % 74,15 arasında değerler almıştır (Tablo 12).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte İsmetpaşa Mahallesinden ve Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin Oleik asit (C18:1) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 12).

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %70,18- %72,43 arasında tespit etmiştir. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %66,32- %71,05 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %66,68- %72,30 arasında bulmuştur. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %62,35- %73,64 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %67,59- %71,06 arasında gözlemlemiştir. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %66,48- %72,20 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %66,83- %70,89 arasında saptamıştır.

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %73,21- %76,01 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %66,68- %75,30

arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %69,22- %76,38 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %65,56- %72,54 arasında bulmuştur. Berk (2019), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %65,19- %71,02 arasında gözlemlemiştir.

Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %68,08- %74,29 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %63,77- %67,34 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerlerini %69,06- %71,69 arasında gözlemlemiştir. Öztürk (2016), yaptığı bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinin Oleik asit (C18:1) değerini %57,67 olarak bulmuştur. Romero, vd. (2002), Arbequina zeytin çeşidinde, yüksek verimli ağaçların Oleik asit değerlerini %65,20- %73,60 arasında, düşük verimli ağaçların Oleik asit değerlerini %65,70- %70,70 arasında tespit etmişlerdir.

Oleik asit oranının azalması, oleat desaturaz tarafından oleik asidin linoleik aside dönüştürmesinden kaynaklanabilir (Baccouri, vd., 2008). Bununla birlikte, Gutierrez, vd. (1999), olgunlaşma sırasında oleik asit oranının sabit kaldığını, linoleik asit oranının ise arttığını bildirmişlerdir.

#### **4.3.7. Linoleik Asit (C18:2)**

Linoleik asit (C18:2), zeytinyağının en önemli çoklu doymamış yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Linoleik asit (C18:2) sınır değerlerinin % 2,50 - % 21,00 arasında olması gerektiği bildirmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Linoleik asit (C18:2) değerleri % 7,74- % 10,93 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 12).

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek Linoleik asit (C18:2) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 10,93) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük Linoleik asit (C18:2) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 7,74) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 12).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Linoleik asit (C18:2) değerleri % 7,74- % 10,35 arasında değerler almıştır (Tablo 12).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik

zeytin çeşitlerinin ve Kocadere Köyünden temin edilen Arbequina zeytin çeşitlerinin Linoleik asit (C18:2) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 12).

Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %10,04- %12,15 arasında tespit etmiştir. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %9,93- %14,38 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %7,87- %12,01 arasında saptamıştır. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %8,96- %16,29 arasında bulmuştur. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %9,16- %13,89 arasında gözlemlemiştir. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %6,20- %12,50 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %10,39- %13,98 arasında saptamıştır.

Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %4,67- %6,21 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %3,18- %11,72 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %5,95- %9,66 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %7,38- %13,35 arasında gözlemlemiştir. Berk (2019), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %5,04- %11,06 arasında bulmuştur.

Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %3,12- %9,53 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %10,63- %12,62 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerlerini %2,58- %18,41 arasında gözlemlemiştir. Öztürk (2016), yaptığı bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinin Linoleik asit (C18:2) değerini %18,40 olarak bulmuştur. Romero, vd. (2002), Arbequina zeytin çeşidinde, yüksek verimli ağaçların Linoleik asit değerlerini %9,70- %12,10 arasında, düşük verimli ağaçların Linoleik asit değerlerini %10,60- %12,70 arasında gözlemlemiştir.

Gutierrez, vd. (1999), Linoleik asit oranının artması, oleat desaturaz ve trigliserit sentezi ile oleik asidin linoleik aside dönüştürmesi ile açıklanabilir. Olgunlaşma sırasında

meyvenin büyüme sıcaklığı, çeşidin etkisi, geç hasat gibi çevresel faktörlerin desaturaz aktivitesini etkileyebileceği ve yağdaki linoleik asit oranını artırabileceği belirlenmiştir. Ek olarak, daha soğuk bölgelerden elde edilen zeytinyağı, sıcaklık değişkenliği nedeniyle yüksek oleik asit seviyelerine ve düşük linoleik asit seviyelerine sahiptir. Bu durum sıcaklık faktörlerinin yağ asidi düzeylerini etkilediğini düşündürmektedir (Köksal, vd. 1984).

#### **4.3.8. Araşidik Asit (C20:0)**

Araşidik asit (C20:0), zeytinyağının doymuş yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Araşidik asit (C20:0) sınır değerinin % 0,60' ın altında olması gerektiği bildirmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Araşidik asit (C20:0) değerleri % 0,35- % 0,60 arasında olup, bir yörede (Eceabat Merkez) natürel sızma zeytinyağında olması gereken değer ile aynı değeri göstermiştir (Tablo 12).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek Araşidik asit (C20:0) değeri Eceabat Merkez (% 0,60) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Araşidik asit (C20:0) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,35) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 12).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Araşidik asit (C20:0) değerleri % 0,35- % 0,60 arasında değerler almıştır (Tablo 12).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte İsmetpaşa Mahallesinden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin ve Eceabat Merkezden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin Araşidik asit (C20:0) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 12).

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,39- %0,68 arasında tespit etmiştir. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,24- %0,60 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,59- %0,84 arasında bulmuştur. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,26- %0,42 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,21- %0,51 arasında gözlemlemiştir. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,22-

%0,59 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,26- %0,54 arasında saptamıştır.

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,46- %0,53 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,69- %0,94 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,24- %0,56 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,21- %0,67 arasında bulmuştur. Berk (2019), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,23- %0,53 arasında gözlemlemiştir.

Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,58- %0,81 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,22- % 0,23 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Araşidik asit (C20:0) değerlerini %0,15- %0,59 arasında gözlemlemiştir. Leon, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinin Araşidik asit değerini % 0,42 olarak bulmuştur. Allalout, vd. (2011), Arbequina zeytin çeşidinin Araşidik asit değerini % 0,40 olarak tespit etmişlerdir.

Tablo 12. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Yağ Asidi Kompozisyonu değerleri (C18:1, C18:2, C20:0, C18:3, C22:0)

ÇEŞİTLER	YÖRELER	C18:1	C18:2	C20:0	C18:3	C22:0
AYVALIK	ECEABAT MERKEZ	71,21 bc	10,35 b	0,60 a	0,5	0,24 a
	KOCADERE KÖYÜ	71,95 bc	8,55 c	0,57 ab	0,49	0,11 b
	ALÇITEPE KÖYÜ	74,15 a	8,38 c	0,42 bc	0,69	0,12 b
	KUM OTEL	72,12 bc	7,98 d	0,38 c	0,72	0,17 ab
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	72,62 ab	7,74 d	0,35 c	0,68	0,17 ab
GEMLİK	İSMETPAŞA MAHALLESİ	70,67 bc	10,70 ab	0,59 a	0,5	0,23 a
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	70,72 bc	10,93 a	0,58 ab	0,57	0,25 a
ARBEQUİNA	KOCADERE KÖYÜ	70,13 c	10,91 a	0,39 c	0,79	0,13 b
MSD <sup>2</sup> (P ≤ 0,05)		<b>2,0291</b>	<b>0,3573</b>	<b>0,1698</b>	<b>0,1425</b>	<b>0,0839</b>

#### 4.3.9. Linolenik Asit (C18:3)

Linolenik asit (C18:3), zeytinyağının Linoleik asitten sonra gelen en önemli çoklu doymamış yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma

zeytinyağları için Linolenik asit (C18:3) sınır değerinin % 1,00' in altında olması gerektiği bildirmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Linolenik asit (C18:3) değerleri % 0,49- % 0,79 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 12).

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek Linolenik asit (C18:3) değeri Kocadere Köyü (% 0,79) Arbequina zeytin çeşidinde, en düşük Linolenik asit (C18:3) değeri Kocadere Köyü (% 0,49) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 12).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Linolenik asit (C18:3) değerleri % 0,49- % 0,69 arasında değerler almıştır (Tablo 12).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Eceabat Merkezden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ve İsmetpaşa Mahallesinden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin Linolenik asit (C18:3) değerlerinin sonuçlarının birbirleriyle aynı olduğu görülmüştür (Tablo 12).

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,67- %1,05 arasında tespit etmiştir. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,53- %0,96 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,44- %0,77 arasında bulmuştur. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,62- %0,73 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,39- %0,84 arasında gözlemlemiştir. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,42- %0,81 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,74- %0,81 arasında saptamıştır.

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,77- %0,93 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,60- %0,78 arasında tespit etmiştir. Şeker, vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,55- %0,80 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,42- %1,06 arasında bulmuştur. Berk (2019), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,61- %0,93 arasında gözlemlemiştir.

Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin eşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,61- %0,81 arasında tespit etmiştir. şeker, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada, Arbequina zeytin eşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,54- % 0,57 arasında saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin eşidinin Linolenik asit (C18:3) değerlerini %0,24- %0,97 arasında gözlemlemiştir. Öztürk (2016), yaptığı bir araştırmada Arbequina zeytin eşidinin Linolenik asit (C18:3) değerini %0,99 olarak bulmuştur. Romero, vd. (2002), Arbequina zeytin çeşidinde, yüksek verimli ağaaların Linolenik asit değerlerini %0,58- %0,69 arasında, düşük verimli ağaaların Linolenik asit değerlerini %0,64- %0,85 arasında gözlemlemişlerdir.

Aşık (2011), yaptığı araştırmada özellikle siyah olum döneminde Linolenik asit içeriğinin daha hızlı arttığını saptamıştır. Bazı alışmalarda Linolenik asit değerinin olgunlukla birlikte arttığını bildirmişlerdir (Ünal ve Nergiz, 2003; Ayton, vd. 2007).

#### **4.3.10. Behenik Asit (C22:0)**

Behenik asit (C22:0), zeytinyağının doymuş yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Behenik asit (C22:0) sınır değerinin % 0,20' nin altında olması gerektiği bildirmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin eşitlerinin Behenik asit (C22:0) değerleri % 0,11- % 0,25 arasında olup, bazı yörelerde natürel sızma zeytinyağında olması gereken değerden yüksek sonuç vermiştir (Tablo 12).

Yapılan alışma sonucunda en yüksek Behenik asit (C22:0) değeri Kocadere Köyü (% 0,25) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Behenik asit (C22:0) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,11) Gemlik zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 12).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Behenik asit (C22:0) değerleri % 0,11- % 0,24 arasında değerler almıştır (Tablo 12).

Tüm eşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Kum Otel ve İsmetpaşa Mahallesinden temin edilen Ayvalık zeytin eşitlerinin Behenik asit (C22:0) değerlerinin sonuçlarının birbirleriyle aynı olduğu görülmüştür (Tablo 12).

Dinçer (2018), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin eşidinin Behenik asit (C22:0) değerlerini %0,01- %0,02 arasında tespit etmiştir. Doğan (2019), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin eşidinin Behenik asit (C22:0) değerlerini %0,08- %0,19 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin eşidinin Behenik



asit (C22:0) değerlerini %0,12- %0,21 arasında saptamıştır. Çeri (2019), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Behenik asit (C22:0) değerlerini %0,10- %0,20 arasında bulmuştur. Nergis (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Behenik asit (C22:0) değerlerini %0,09- %0,16 arasında gözlemlemiştir.

Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Behenik asit (C22:0) değerlerini %0,01- %0,02 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Behenik asit (C22:0) değerlerini %0,04- %0,17 arasında tespit etmiştir. Özkaya, vd. (2004), yaptıkları bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Behenik asit değerini %0,10 olarak bulmuşlardır. Kırılan (2010), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Behenik asit değerini % 0,10 olarak saptamıştır. Konuşkan (2008), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Behenik asit değerlerini %0,09- %0,11 arasında gözlemlemiştir.

Şeker, vd. (2008), yaptığı bir araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Behenik asit (C22:0) değerlerini % 0,07 olarak saptamıştır. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Behenik asit (C22:0) değerlerini %0,05- %0,20 arasında gözlemlemiştir.

#### **4.3.11. Aykosenoik Asit (Gadoleik) (C20:1)**

Aykosenoik Asit (C20:1), zeytinyağının Tekli doymamış yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Aykosenoik Asit (C20:1) sınır değerinin % 0,50' nin altında olması gerektiği bildirmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Aykosenoik Asit (C20:1) değerleri % 0,09- % 0,48 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 13).

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek Aykosenoik Asit (C20:1) değeri Eceabat Merkez (% 0,48) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Aykosenoik Asit (C20:1) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,09) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 13).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Aykosenoik Asit (C20:1) değerleri % 0,09- % 0,48 arasında değerler almıştır (Tablo 13).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Kocadere Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ve İsmetpaşa Mahallesinden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin

Aykosenoik Asit (C20:1) değerlerinin sonuçlarının birbirleriyle aynı olduğu grlmştir (Tablo 13).

Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Aykosenoik Asit (C20:1) değerlerini %0,32- %0,51 arasında tespit etmiştir. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Aykosenoik Asit (C20:1) değerlerini %0,19- %0,40 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Aykosenoik Asit (C20:1) değerlerini %0,17- %0,40 arasında saptamıştır. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Aykosenoik Asit (C20:1) değerlerini %0,21- %0,46 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Aykosenoik Asit (C20:1) değerlerini %0,21- %0,42 arasında bulmuştur.

Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Aykosenoik Asit (C20:1) değerlerini %0,28- %0,34 arasında gözlemlemiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Aykosenoik Asit (C20:1) değerlerini %0,17- %0,47 arasında saptamıştır. zkaya, vd. (2004), yaptıkları bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Aykosenoik asit değerini %0,26 olarak tespit etmişlerdir. Kırılan (2010), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Aykosenoik asit değerini % 0,27 olarak bulmuştur. Seyran (2009), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Aykosenoik asit değerlerini %0,25- %0,28 arasında belirlemiştir.

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Aykosenoik Asit (C20:1) değerlerini %0,01- %0,48 arasında gözlemlemiştir. Leon, vd. (2008), yaptıkları bir araştırmada Arbequina zeytin çeşidinin Aykosenoik asit değerini % 0,32 olarak saptamışlardır.

#### **4.3.12. Lignoserik Asit (C24:0)**

Lignoserik asit (C24:0), zeytinyağının doymuş yağ asidi bileşenidir. UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi), natürel sızma zeytinyağları için Lignoserik asit (C24:0) sınır değerinin % 0,20' nin altında olması gerektiği bildirmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Lignoserik asit (C24:0) değerleri % 0,14- % 0,17 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir (Tablo 13).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek Lignoserik asit (C24:0) değeri Eceabat Merkez ve Alçıtepe Köyü (% 0,17) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Lignoserik asit

(C24:0) değeri Kocadere Köyü ve Kum Otel (% 0,14) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 13).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Lignoserik asit (C24:0) değerleri % 0,14- % 0,17 arasında değerler almıştır (Tablo 13).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmamış, önemli fark görülmemiştir (Tablo 13).

Üçüncüoğlu (2018), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerlerini 2012 yılında %0,09- %0,15 arasında, 2013 yılında %0,01- %0,07 arasında ve 2014 yılında %0,11- %0,15 arasında gözlemlemiştir. Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerlerini %0,02- %0,03 arasında tespit etmiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerini %0,09 olarak bulmuştur. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerlerini %0,04- %0,20 arasında gözlemlemiştir. Çeri (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerlerini %0,07- %0,19 arasında tespit etmiştir.

Dinçer (2018), yaptığı bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerini %0,03 olarak bulmuştur. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerlerini %0,07- %0,11 arasında tespit etmiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerlerini %0,05- %0,18 arasında gözlemlemiştir. Berk (2019), yaptığı bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerlerini %0,04- %0,09 arasında saptamıştır. Özkaya, vd. (2004), yaptıkları bir araştırmada Gemlik zeytin çeşidinin Lignoserik asit değerini % 0,05 olarak tespit etmişlerdir.

Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerini %0,06 olarak tespit etmiştir. Gündoğdu (2018), yaptığı araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Lignoserik asit (C24:0) değerlerini %0,07- %0,19 arasında gözlemlemiştir.

Morello, vd. (2004), Nitekim yağ asitleri; zeytin ağaçlarının yetiştiği enlem ve boylam, toprak yapısı, farklı iklim özellikleri, uygulanan kültürel işlemler, ağacın periyodisite dönemi vb. gibi birçok farklı durumlardan etkilendiğini belirtmektedirler.

#### 4.4. Zeytinyağında Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri Değerlerine Ait Bulgular

Bu çalışmada zeytinyağlarında yağ asidi bileşenleri bulunduktan sonra, çeşitlere ait yağ asidi bileşenlerinin daha iyi açıklanması için Doymuş ve Doymamış (Tekli ve Çoklu) yağ asitleri bileşenleri incelenmiştir.

Bu kapsamda Doymuş yağ asitleri (SFA), Tekli doymamış yağ asitleri (MUFA), Çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA), Tekli doymamış yağ asitleri / Çoklu doymamış yağ asitleri (MUFA/PUFA) ve Doymamış yağ asitleri / Doymuş yağ asitleri (UFA/SFA) hesaplanarak çeşide ait yağ asidi bileşenlerinin daha iyi açıklanması sağlanmıştır.

Tablo 13. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Yağ Asidi Kompozisyonu Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri değerleri (C20:1, C24:0, SFA, MUFA, PUFA)

ÇEŞİTLER	YÖRELER	C20:1	C24:0	SFA	MUFA	PUFA
AYVALIK	ECEABAT MERKEZ	0,09 c	0,17	16,61 ab	72,54 bc	10,85 c
	KOCADERE KÖYÜ	0,10 c	0,14	17,12 a	73,84 ab	9,04 d
	ALÇITEPE KÖYÜ	0,21 b	0,17	15,62 b	75,31 a	9,07 d
	KUM OTEL	0,47 a	0,14	16,90 a	74,40 a	8,70 de
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	0,48 a	0,16	16,77 a	74,81 a	8,42 e
GEMLİK	İSMETPAŞA MAHALLESİ	0,10 c	0,15	16,84 a	71,95 c	11,21 bc
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	0,11 c	0,16	16,48 ab	72,02 c	11,50 ab
ARBEQUINA	KOCADERE KÖYÜ	0,26 b	0,15	16,63 ab	71,67 c	11,70 a
	MSD <sup>2</sup> (P ≤ 0,05)	<b>0,0759</b>	<b>Ö.D.</b>	<b>1,0842</b>	<b>1,5264</b>	<b>0,4821</b>

##### 4.4.1. Doymuş Yağ Asitleri (SFA)

Doymuş yağ asidi bileşenleri (SFA), Palmitik asit (C16:0), Heptadekanoik asit (C17:0), Stearik asit (C18:0), Araşidik asit (C20:0), Behenik asit (C22:0) ve Lignoserik asit (C24:0) olmak üzere 6 farklı yağ asidinden oluşmaktadır.

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Doymuş yağ asidi bileşenleri (SFA) değerleri % 15,62- % 17,12 arasında görülmüştür (Tablo 13).

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek Doymuş yağ asidi (SFA) değeri Kocadere Köyü (% 17,12) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Doymuş yağ asidi (SFA) değeri Alçitepe Köyü (% 15,12) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 13).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Doymuş yağ asidi (SFA) değerleri % 15,62- % 17,12 arasında değerler almıştır (Tablo 13).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Eceabat Merkezden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ve Kocadere Köyünden temin edilen Arbequina zeytin çeşitlerinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 13).

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini %12,20- %20,36 arasında gözlemlemiştir. Doğan (2019), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini yeşil olum döneminde %17,99- %21,42 arasında, alacalı olum döneminde %15,02- %16,21 arasında, siyah olum döneminde %11,91- %12,97 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini yeşil olum döneminde %18,01- %20,04 arasında, alacalı olum döneminde %15,03- %16,54 arasında, siyah olum döneminde %11,89- %12,75 arasında saptamıştır. Toker (2009), yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini yeşil olum döneminde %16,86, alacalı olum döneminde %16,69, siyah olum döneminde %16,28 olarak bulmuştur. İlyasoğlu (2009), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini %15,51- %17,14 arasında gözlemlemiştir. Topuz, vd. (2012), yaptıkları araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini %16,23- %17,09 arasında hesaplamışlardır.

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini %12,69- %22,34 arasında gözlemlemiştir. Öztürk (2016), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerini %19,04 olarak belirlemiştir. Berk (2019), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değeri değerlerini %19,14- %20,73 arasında bulmuştur. Yorulmaz ve Konuşkan (2017), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini yeşil olum döneminde %20,48, alacalı olum döneminde %19,51, siyah olum döneminde %19,37 olarak saptamıştır. Açar, vd. (1995), yaptıkları çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerini %21,32, olarak tespit etmişlerdir.

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini %9,77- %24,09 arasında gözlemlemiştir. Öztürk (2016), yaptığı araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değerini %20,26 olarak saptamıştır. Gomez-Gonzalez, vd. (2011), yaptıkları çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin

Doymuş yağ asidi (SFA) değerlerini %8,35- %15,38 arasında gözlemlemişlerdir. Benito, vd. (2013), yaptıkları araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Doymuş yağ asidi (SFA) değeri %14,58- %17,49 arasında belirlemişlerdir.

Desouky, vd. (2009) yaptıkları çalışmada zeytinyağının doymuş yağ asidi içeriğinin olgunluk arttıkça azaldığını bildirmişlerdir.

#### **4.4.2. Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)**

Tekli doymamış yağ asidi bileşenleri (MUFA), Palmitoleik asit (C16:1), Heptadesenoik asit (C17:1), Oleik asit (C18:1), ve Aykosenoik asit (C20:1) olmak üzere 4 farklı yağ asidinden oluşmaktadır.

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerleri % 71,67- % 75,31 arasında bulunmuştur (Tablo 13).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değeri Alçıtepe Köyü (% 75,31) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değeri Kocadere Köyü (% 71,67) Arbequina zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 13).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerleri % 73,84- % 75,31 arasında değerler almıştır (Tablo 13).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte İsmetpaşa Mahallesinden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin ve Kocadere Köyünden temin edilen Arbequina zeytin çeşitlerinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 13).

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini %69,19- %73,86 arasında gözlemlemiştir. Doğan (2019), yaptığı bir araştırmada Ayvalık zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini yeşil olum döneminde %67,69- %69,49 arasında, alacalı olum döneminde %69,98- %71,96 arasında, siyah olum döneminde %72,97- %73,80 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini yeşil olum döneminde %68,51- %69,30 arasında, alacalı olum döneminde %69,80- %71,40 arasında, siyah olum döneminde %72,68- %73,58 arasında saptamıştır. Toker (2009),

yaptığı araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini yeşil olum döneminde %72,10, alacalı olum döneminde %71,36, siyah olum döneminde %71,08 olarak bulmuştur. İlyasoğlu (2009), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini %70,92- %73,76 arasında gözlemlemiştir. Topuz, vd. (2012), yaptıkları araştırmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini %71,56- %72,57 arasında hesaplamışlardır.

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini %69,22- %73,84 arasında gözlemlemiştir. Berk (2019), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini %67,21- %73,35 arasında belirlemiştir. Yorulmaz ve Konuşkan (2017), yaptıkları çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini yeşil olum döneminde %73,63, alacalı olum döneminde %73,91, siyah olum döneminde %75,43 olarak arasında saptamışlardır. Toplu, vd. (2009a), yaptıkları araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerini %74,55 olarak tespit etmişlerdir. Toplu ve Seyran (2016), yaptıkları çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerini %80,75 olarak gözlemlemişlerdir.

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini %70,94- %74,48 arasında gözlemlemiştir. Gomez-Gonzalez, vd. (2011), yaptıkları araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerlerini %44,52- %66,03 arasında saptamışlardır. Benito, vd. (2013), yaptıkları çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değeri %71,54- %75,70 arasında belirlemişlerdir.

Dıraman, vd. (2010), Yüksek düzeyde tekli doymamış yağ asidi bileşimi ve tokoferoller, fenoller ve karotenoidler gibi doğal antioksidanların varlığı insan sağlığı için önemlidir. Anastasopoulos, vd. (2012), zeytinyağının tekli doymamış yağ asidi bileşimi bakımından zengin olduğunu, yüksek stabilite ve uzun raf ömrüne sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bu bağlamda oleik asidin yoğunluğu nedeniyle oksidasyona dirençli olan antioksidan özelliklere sahip olduğuna dikkat çekiyor. Özkaya, vd. (2004), yağ asidi bileşimindeki yüksek tekli doymamış yağ asitleri, zeytinyağında bulunan birçok antioksidan ve özellikle oleik asit nedeniyle zeytinyağının yüksek sıcaklıkta pişirmeye ve oksidasyona karşı daha dirençli hale geldiğini bildirmişlerdir.

#### 4.4.3. Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)

Çoklu doymamış yağ asidi bileşenleri (PUFA), zeytinyağının önemli bileşenlerdendir. Bunlar; Linoleik asit (C18:2) ve Linolenik asit (C18:3) olarak isimlendirilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerleri % 8,42- % 11,70 arasında saptanmıştır (Tablo 13).

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değeri Kocadere Köyü (% 11,70) Arbequina zeytin çeşidinde, en düşük Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 8,42) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 13).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerleri % 8,42- % 10,85 arasında değerler almıştır (Tablo 13).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Kocadere Köyünden ve Alçıtepe Köyünden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 13).

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini %9,98- %14,34 arasında gözlemlemiştir. Doğan (2019), yaptığı bir çalışmada Ayvalık zeytin çeşidinin Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini yeşil olum döneminde %10,88- %13,47 arasında, alacalı olum döneminde %12,44- %15,00 arasında, siyah olum döneminde %13,66- %14,60 arasında tespit etmiştir. Nergis (2019), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini yeşil olum döneminde %11,23- %13,48 arasında, alacalı olum döneminde %12,72- %14,89 arasında, siyah olum döneminde %13,90- %14,61 arasında saptamıştır. Toker (2009), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini yeşil olum döneminde %10,78, alacalı olum döneminde %11,96, siyah olum döneminde %12,64 olarak bulmuştur. İlyasoğlu (2009), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini %10,57- %11,96 arasında gözlemlemiştir. Topuz, vd. (2012), yaptıkları çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini %10,89- %11,40 arasında hesaplamışlardır.



Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini %8,44- %13,92 arasında gözlemlemiştir. Berk (2019), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini %5,86- %11,75 arasında belirlemiştir. Yorulmaz ve Konuşkan (2017), yaptıkları çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini yeşil olum döneminde 5,80, alacalı olum döneminde %5,46 siyah olum döneminde %6,37 olarak saptamıştır. Toplu, vd. (2009a), yaptıkları araştırmada, Gemlik zeytin çeşidinin çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerini %8,57 olarak tespit etmişlerdir. Toplu ve Seyran (2016), yaptıkları çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerini %81,34 olarak gözlemlemişlerdir.

Gündoğdu (2018), yaptığı çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini %3,55- %18,65 arasında gözlemlemiştir. Gomez-Gonzalez, vd. (2011), yaptıkları araştırmada, Arbequina zeytin çeşidinin çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerlerini %18,58- %49,78 arasında gözlemlemişlerdir. Benito, vd. (2013), yaptıkları çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değeri %8,12- %11,04 arasında belirlemişlerdir.

Gomez-Gonzalez, vd. (2011), yüksek konsantrasyonlarda çoklu doymamış yağ asitlerinin varlığının, yağın termal bozunmaya duyarlılığını artırdığını ve yağın sağlıklı bir şekilde depolanmasını engelleyebilecek oksidasyona karşı daha duyarlı hale getirdiğini bildirmişlerdir.

#### **4.4.4. Tekli Doymamış Yağ Asitleri / oklu Doymamış Yağ Asitleri (MUFA/PUFA)**

Yapılan araştırma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin eşitlerinin Tekli doymamış yağ asidi / çoklu doymamış yağ asidi (MUFA/PUFA) değerleri % 6,13- % 8,90 arasında tespit edilmiştir (Tablo 14).

Yapılan alışma sonucunda en yüksek Tekli doymamış yağ asidi / çoklu doymamış yağ asidi (MUFA/PUFA) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 8,90) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Tekli doymamış yağ asidi / çoklu doymamış yağ asidi (MUFA/PUFA) değeri Kocadere Köyü (% 6,13) Arbequina zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 14).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Tekli doymamış yağ asidi / çoklu doymamış yağ asidi (MUFA/PUFA) değerleri % 6,69- % 8,90 arasında değerler almıştır (Tablo 14).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan ( $P \leq 0,05$ ) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Büyük Anafarta Köyünden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin ve Kocadere Köyünden temin edilen Arbequina zeytin çeşitlerinin Tekli doymamış yağ asidi / Çoklu doymamış yağ asidi (MUFA/PUFA) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 14).

Toker (2009), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değerlerini yeşil olum döneminde %6,69, alacalı olum döneminde %5,97, siyah olum döneminde %5,62 olarak saptamıştır. İlyasoğlu (2009), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değerlerini %6,17- %6,71 arasında gözlemlemiştir. Topuz, vd. (2012), yaptıkları çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değerlerini %6,36- %6,57 arasında hesaplamışlardır.

Berk (2019), yaptığı çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değerlerini %5,76- %12,64 arasında belirlemiştir. Toplu, vd. (2009a), yaptıkları bir çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değerini %8,69 olarak gözlemlemiştir. Özdemir, vd. (2016), yaptıkları bir çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değerini %7,71 olarak tespit etmişlerdir. Büyükgök (2015), yaptığı bir çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değerlerini 2012-2013 döneminde %8,51- % 8,92 arasında, 2013-2014 döneminde %5,90- %9,93 saptamıştır. Toplu ve Seyran (2016), yaptıkları çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değerlerini %4,22- %4,50 arasında belirlemiştir.

Gomez-Gonzalez, vd. (2011), yaptıkları çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değerlerini %1,11- %3,55 arasında gözlemlemiştir. Benito, vd. (2013), yaptıkları çalışmada, Arbequina zeytin çeşidinin (MUFA/PUFA) değeri %6,85- %8,81 arasında belirlemiştir.

Tablo 14. Çanakkale'nin Eceabat İlçesinden alınan Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin MUFA/PUFA, UFA/SFA değerleri

ÇEŞİTLER	YÖRELER	MUFA/PUFA	UFA/SFA
AYVALIK	ECEABAT MERKEZ	6,69 c	5,02 ab
	KOCADERE KÖYÜ	8,17 b	4,85 b
	ALÇITEPE KÖYÜ	8,31 b	5,41 a
	KUM OTEL	8,56 ab	4,93 b
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	8,90 a	4,98 b
GEMLİK	İSMETPAŞA MAHALLESİ	6,43 c	4,94 b
	BÜYÜK ANAFARTA KÖYÜ	6,27 c	5,08 ab
ARBEQUINA	KOCADERE KÖYÜ	6,13 c	5,02 b
MSD <sup>2</sup> (P ≤ 0,05)		<b>0,5607</b>	<b>0,3842</b>

#### 4.4.5. Doymamış Yağ Asitleri / Doymuş Yağ Asitleri (UFA/SFA)

Yapılan çalışma sonucunda Ayvalık, Gemlik ve Arbequina zeytin çeşitlerinin Doymamış yağ asidi / Doymuş yağ asidi (UFA/SFA) değerleri % 4,85- % 5,41 arasında belirlenmiştir (Tablo 14).

Yapılan araştırma sonucunda en yüksek Doymamış yağ asidi / Doymuş yağ asidi (UFA/SFA) değeri Alçitepe Köyü (% 5,41) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Doymamış yağ asidi / Doymuş yağ asidi (UFA/SFA) değeri Kocadere Köyü (% 4,85) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur (Tablo 14).

Yapılan hesaplama sonucunda Ayvalık zeytin çeşidinde yörelere göre Doymamış yağ asidi / Doymuş yağ asidi (UFA/SFA) değerleri % 4,85- % 5,41 arasında değerler almıştır (Tablo 14).

Tüm çeşitler buldukları yörelere göre istatistiksel açıdan (P≤0,05) birbirinden farklı gruplar oluşturmuş, bununla birlikte Kum Otelden temin edilen Ayvalık zeytin çeşitlerinin ve İsmetpaşa Mahallesinden temin edilen Gemlik zeytin çeşitlerinin Doymamış yağ asidi / Doymuş yağ asidi (UFA/SFA) değerlerinin sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 14).

Toker (2009), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin (UFA/SFA) değerlerini yeşil olum döneminde %4,92, alacalı olum döneminde %4,99, siyah olum döneminde %5,14 olarak saptamıştır. İlyasoğlu (2009), yaptığı çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin (UFA/SFA) değerlerini %5,00- %5,22 arasında gözlemlemiştir. Topuz, vd. (2012), yaptıkları çalışmada, Ayvalık zeytin çeşidinin (UFA/SFA) değerlerini %4,91- %5,08 arasında hesaplamışlardır.

Berk (2019), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin eşidinin (UFA/SFA) değerlerini %3,82- %4,16 arasında belirlemiştir. Toplu, vd. (2009a), yaptıkları bir çalışmada, Gemlik zeytin eşidinin (UFA/SFA) değerini %4,92 olarak gözlemlemişlerdir. Özdemir, vd. (2016), yaptıkları bir araştırmada, Gemlik zeytin eşidinin (UFA/SFA) değerini %5,00 olarak tespit etmişlerdir. Yorulmaz ve Konuşkan (2017), yaptıkları bir çalışmada, Gemlik zeytin eşidinin (UFA/SFA) değerlerini %3,87- %4,22 arasında hesaplamışlardır. Öztürk (2016), yaptığı araştırmada, Gemlik zeytin eşidinin (UFA/SFA) değerini %4,25 olarak belirlemiştir.

Gomez-Gonzalez, vd. (2011), yaptıkları araştırmada, Arbequina zeytin eşidinin (UFA/SFA) değerlerini %5,50- %11,29 arasında gözlemlemişlerdir. Benito, vd. (2013), yaptıkları çalışmada, Arbequina zeytin eşidinin (UFA/SFA) değerlerini %4,96- %5,46 arasında belirlemişlerdir. Öztürk (2016), yaptığı araştırmada, Arbequina zeytin eşidinin (UFA/SFA) değerini %3,94 olarak hesaplamıştır.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Çanakkale'nin Eceabat yöresinde yetiştiriciliği yapılan Arbequina, Ayvalık ve Gemlik zeytin çeşitlerinin pomolojik özellikleri ile bu çeşitlere ait zeytinyağlarında bazı biyokimyasal özelliklerini belirlenmek için yapılmıştır. Bu kapsamda, zeytinler 2021 yılının Ekim ayında hasat edilmiştir. Hasat edilen zeytin meyvelerinde; meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, çekirdek eni, çekirdek ağırlığı, olgunlaşma indeksi, meyve/et oranı, meyve indeksi analizleri yapılmıştır. Zeytin meyvelerinden elde edilen yağlarda ise peroksit değeri, toplam polifenol içeriği, ultraviyolede özgül absorbans, kırılma indisi, serbest yağ asitleri içeriği, iyot değeri, yağ asidi metil esterlerinin bileşimi analizleri yapılmıştır.

Bu çalışmada, Çanakkale'nin Eceabat ilçesinden temin edilen zeytin çeşitlerinin yetiştirildiği bölge ve zeytin çeşitlerine göre; meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, çekirdek eni, çekirdek ağırlığı, olgunlaşma indeksi, meyve/ et oranı, meyve indeksi değerleri arasında farklılıklar görülmüştür.

Zeytin meyveleri incelendiğinde; en yüksek meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı değeri Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı değeri Arbequina zeytin çeşidinde görülmüştür. En yüksek çekirdek eni, çekirdek ağırlığı değeri Ayvalık zeytin çeşidinde, en yüksek çekirdek boyu değeri Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük çekirdek eni, çekirdek boyu, çekirdek ağırlığı değeri Arbequina zeytin çeşidinde gözlemlenmiştir. En yüksek meyve indeksi, meyve/ et oranı, olgunluk indeksi Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük meyve indeksi, meyve/ et oranı değeri Arbequina zeytin çeşidinde, en düşük olgunluk indeksi değeri Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Bu araştırmada, Çanakkale'nin Eceabat yöresinden alınan zeytin çeşitlerinin yetiştirildiği bölge ve zeytin çeşitlerinden elde edilen yağlarına göre; peroksit değeri, toplam polifenol içeriği, ultraviyolede özgül absorbans, kırılma indisi, serbest yağ asitleri içeriği, iyot değeri, yağ asidi metil esterlerinin bileşimi değerleri arasında farklılıklar görülmüştür.

Zeytinyağı örnekleri incelendiğinde; Yapılan bu çalışmada Peroksit değerleri 3,93-7,77 meq O<sub>2</sub>/kg aralığında olup natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek peroksit değeri Büyük Anafarta Köyü (7,77 meq O<sub>2</sub>/kg)

Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük peroksit değeri Alçıtepe Köyü (3,93 meq O<sub>2</sub>/kg) Ayvalık zeytin çeşidinde görülmüştür.

Toplam polifenol miktarı değerleri 184,62- 256,59 mg/kg aralığında görülmüştür. En yüksek toplam polifenol miktarı değeri Alçıtepe Köyü (256,59 mg/kg) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük toplam polifenol miktarı değeri İsmetpaşa Mahallesi (184,62 mg/kg) Gemlik zeytin çeşidinde gözlemlenmiştir.

Serbest yağ asitliği değerleri % 0,35- % 0,70 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek serbest yağ asitliği değeri İsmetpaşa Mahallesi (% 0,70) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük serbest yağ asitliği değeri Alçıtepe Köyü (% 0,35) Ayvalık zeytin çeşidinde görülmüştür.

İyot sayısı değerleri 82,74- 86,10 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek iyot sayısı değeri Kocadere Köyü (86,10) Arbequina zeytin çeşidinde, en düşük iyot sayısı değeri Büyük Anafarta Köyü (82,74) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Ultraviyole' de özgül absorbands değeri (K232) 0,256- 0,823 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek ultraviyole' de özgül absorbands değeri (K232) Büyük Anafarta Köyü (0,823) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük ultraviyole' de özgül absorbands değeri (K232) İsmetpaşa Mahallesi (0,256) Gemlik zeytin çeşidinde görülmüştür.

Ultraviyole' de özgül absorbands değeri (K270) 0,113- 0,169 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek ultraviyole' de özgül absorbands değeri (K270) Büyük Anafarta Köyü (0,169) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük ultraviyole' de özgül absorbands değeri (K270) Kum Otel (0,113) Ayvalık zeytin çeşidinde gözlemlenmiştir.

Ultraviyole' de özgül absorbands değeri ( $\Delta K$ ) -0,0204- 0,0088 arasında olup, bazı yörelerde natürel sızma zeytinyağında olması gereken değerden düşük sonuç vermiştir. En yüksek ultraviyole' de özgül absorbands değeri ( $\Delta K$ ) Büyük Anafarta Köyü (0,0088) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük UV özgül absorbands değeri ( $\Delta K$ ) İsmetpaşa Mahallesi (-0,0204) Gemlik zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Zeytinyağı örnekleri incelendiğinde; Palmitik asit (C16:0) değerleri % 12,27- % 14,32 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Palmitik asit (C16:0) değeri Alçıtepe Köyü (% 12,27) Ayvalık

zeytin çeşidinde, en düşük Palmitik asit (C16:0) değeri Kocadere Köyü (% 14,32) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Palmitoleik asit (C16:1) değerleri % 0,76- % 1,62 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Palmitoleik asit (C16:1) değeri Alçıtepe Köyü (% 1,62) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Palmitoleik asit (C16:1) değeri Kum Otel (% 0,76) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Heptadekanoik asit (C17:0) değerleri % 0,07- % 0,1 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Heptadekanoik asit (C17:0) değeri Kocadere Köyü ve Alçıtepe Köyü (% 1,62) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Heptadekanoik asit (C17:0) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,07) Ayvalık ve Kocadere Köyü (% 0,07) Arbequina zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Heptadesenoik asit (C17:1) değerleri % 0,17- % 0,22 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Heptadesenoik asit (C17:1) değeri Kocadere Köyü (% 0,22) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Heptadesenoik asit (C17:1) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,17) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Stearik asit (C18:0) değerleri % 1,88- % 3,00 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Stearik asit (C18:0) değeri Kum Otel (% 3,00) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Stearik asit (C18:0) değeri Kocadere Köyü (% 1,88) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Oleik asit (C18:1) değerleri % 70,13- % 74,15 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Oleik asit (C18:1) değeri Alçıtepe Köyü (% 74,15) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Oleik asit (C18:1) değeri Kocadere Köyü (% 70,13) Arbequina zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Linoleik asit (C18:2) değerleri % 7,74- % 10,93 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Linoleik asit (C18:2) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 10,93) Gemlik zeytin çeşidinde, en düşük Linoleik asit (C18:2) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 7,74) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Araşidik asit (C20:0) değerleri % 0,35- % 0,60 arasında olup, bir yörede (Eceabat Merkez) natürel sızma zeytinyağında olması gereken değer ile aynı değeri göstermiştir. En yüksek Araşidik asit (C20:0) değeri Eceabat Merkez (% 0,60) Ayvalık zeytin çeşidinde, en

düşük Araşidik asit (C20:0) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,35) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Linolenik asit (C18:3) değerleri % 0,49- % 0,79 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Linolenik asit (C18:3) değeri Kocadere Köyü (% 0,79) Arbequina zeytin çeşidinde, en düşük Linolenik asit (C18:3) değeri Kocadere Köyü (% 0,49) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Behenik asit (C22:0) değerleri % 0,11- % 0,25 arasında olup, bazı yörelerde natürel sızma zeytinyağında olması gereken değerden yüksek sonuç vermiştir. En yüksek Behenik asit (C22:0) değeri Kocadere Köyü (% 0,25) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Behenik asit (C22:0) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,11) Gemlik zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Aykosenoik Asit (C20:1) değerleri % 0,09- % 0,48 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Aykosenoik Asit (C20:1) değeri Eceabat Merkez (% 0,48) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Aykosenoik Asit (C20:1) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 0,09) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Lignoserik asit (C24:0) değerleri % 0,14- % 0,17 arasında olup, natürel sızma zeytinyağında olması gereken değere uygunluk göstermiştir. En yüksek Lignoserik asit (C24:0) değeri Eceabat Merkez ve Alçitepe Köyü (% 0,17) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Lignoserik asit (C24:0) değeri Kocadere Köyü ve Kum Otel (% 0,14) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Doymuş yağ asidi bileşenleri (SFA) değerleri % 15,62- % 17,12 arasındadır. En yüksek Doymuş yağ asidi (SFA) değeri Kocadere Köyü (% 17,12) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Doymuş yağ asidi (SFA) değeri Alçitepe Köyü (% 15,12) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değerleri % 71,67- % 75,31 arasındadır. En yüksek Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değeri Alçitepe Köyü (% 75,31) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük Tekli doymamış yağ asidi (MUFA) değeri Kocadere Köyü (% 71,67) Arbequina zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değerleri % 8,42- % 11,70 arasındadır. En yüksek Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değeri Kocadere Köyü (% 11,70) Arbequina zeytin çeşidinde, en düşük Çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) değeri Büyük Anafarta Köyü (% 8,42) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Tekli doymamış yağ asidi / Çoklu doymamış yağ asidi (MUFA/PUFA) değerleri % 6,13- % 8,90 arasındadır. En yüksek (MUFA/PUFA) değeri Büyük Anafarta Köyü (%



8,90) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük (MUFA/PUFA) değeri Kocadere Köyü (% 6,13) Arbequina zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Doymamış yağ asidi / Doymuş yağ asidi (UFA/SFA) değerleri % 4,85- % 5,41 arasındadır. En yüksek (UFA/SFA) değeri Alçitepe Köyü (% 5,41) Ayvalık zeytin çeşidinde, en düşük (UFA/SFA) değeri Kocadere Köyü (% 4,85) Ayvalık zeytin çeşidinde bulunmuştur.

Sonuç olarak meyveleri iri çeşitler sofralık, meyveleri küçük çeşitler yağlık olarak kullanılmalıdır. Arbequina zeytin çeşidi meyveleri küçük olduğundan yağlık çeşit olarak değerlendirilmelidir. Gemlik zeytin çeşidinin olgunluk indeksinin yüksek olması nedeniyle Gemlik zeytin çeşitlerinin siyah sofralık ve yağlık olarak sınıflandırılması tavsiye edilmektedir. Ayvalık zeytin çeşitlerinin olgunluk indeksinin düşük olması nedeniyle yeşil sofralık ve yağlık zeytin olarak kullanılması önerilmektedir.

Yapılan araştırma sonucunda Eceabat zeytin çeşitlerinin daha kalite ve verimini artırmak için bir bahçede birden fazla çeşit olması, budama, sulama, gübreleme ve ilaçlama gibi kültürel işlemlerin zamanında yapılması gerekmektedir. Budama yapılarak ağaçların iyi havalanması, zeytin dal kanserine karşı dayanıklılığının artması ve zeytinlerden daha iyi verim alabilmek için uygulanmalıdır. Budama artıkları dal parçalama ve öğütme makinesi kullanılarak öğütülmeli ve ortaya çıkan öğütülmüş parçalardan kompost yapılarak bitkilere organik gübre olarak verilmelidir.

## KAYNAKÇA

- Ağar, I. T., Garcia J. M., Zahran, A., Kafkas, S., Kaşka, N. (1995). Adana Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Zeytin (*Olea europaea L.*) Çeşitlerinin Yağ Asitleri Karakteristikleri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, 1:741-745, Adana.
- Akçiçek, E., Ötleş, S. (2011). Zeytin ağacı ürünleri ve sağlık, Ulusal Zeytin Kongresi, Akhisar, 22-25 Şubat 2011.
- Anastasopoulos, E., Kalogeropoulos, N., Kaliora, A. C., Falirea, A., Kamvıssıs, V. N., Andrikopoulos, N. K. (2012). Quality characteristics and antioksidans Mavrolia cv. virgin olive oil. Journal of the American Oil Chemists' Society, 89:253-259.
- Anonim, (2017). Yağlarda serbest asitlik tayini ve yağlarda peroksit sayısı (PS) tayini Erciyes Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Gıda Analizleri ve Teknolojisi Laboratuvar Föyü.
- Anonim, (2018). 2018-2019 Üretim Sezonu Zeytin ve Zeytinyağı Rekoltesi Ulusal Tespit Raporu, Ulusal Zeytin ve Zeytinyağı Konseyi, 26 Eylül 2018 İzmir
- Anonim, (2020). 2019 Yılı Zeytin Ve Zeytinyağı Raporu. T.C. Ticaret Bakanlığı Esnaf, Sanatkarlar Ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü.
- Anonim, (2022). Gaz Kromatografisi. (<http://merlab.idari.erdogan.edu.tr/>).
- Anonim, (2022). Zeytin örneklerinin alındığı bahçelerin konumları. (<http://earth.google.com>)
- Anonim, (2023). Eceabat Bölgesinde Yıl Boyu İklim Ve Hava Durumu Türkiye. (<https://tr.weatherspark.com>)
- Anonim, (2023). İklim Eceabat. (<https://tr.climate-data.org>)
- Anonymous, (1996c). COI/T.20/Doc. no. 13/Rev.1.
- Anonymous, (2005). Olivenöl: Erntezeitpunkt Entscheidet Über Geschmack. Presse-Mitteilung, TÜV SÜD, 21 November pp.3, München.
- Anwar, F., Bhangar, M. I., Kazi, T. G. (2003). Relationship Between Rancimat and Active Oxygen Method Values at Varying Temperatures for Several Oils and Fats. Journal of the American Oil Chemists' Society, 2003, 80, 151–155
- AOAC, (1990). Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Analytical Chemists, Washington, DC., USA.

- AOCS, (2017). AOCS Official Method: Free Fatty Acids in Crude and Refined Fats and Oils. Urbana, IL, American Oil Chemists' Society. Ca 5a-40.
- Arsel, A. H., Özahçı, E., Ersoy, M. N., Özyılmaz, H., Ersoy, B. (2001). Zeytinde Adaptasyon, Sonuç Raporu, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İZMİR. 59 s.
- Arslan, D. (2010). Güney Anadolu'da Yetişen Bazı Yağlık Zeytin Çeşitlerinin ve Yağlarının Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Lokasyon ve Hasat Zamanının Etkisi (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Türkiye, 249.
- Arucu, D. (2013). Farklı Yöre Zeytinlerinden Elde Edilen Naturel Zeytinyağlarının Duyusal Kalitesinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Aşık, H. (2011). Zeytin Olgunlaşma Derecesinin Zeytinyağının Fiziksel ve Kimyasal ve Antioksidan Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye.
- Aydın, R., Nizamoğlu, A., (1995). Silifke Yağlık Çeşidinde Klonal Seleksiyon Çalışmaları. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995 1:731-735, Adana.
- Aydın, A. E. (1997). Sabunlarda ve Yağ Karışımlarında Defne Yağı Oranının Saptanması. M.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 66s,
- Ayton, J., Mailer, R. J., Haigh, A., Tronson, D., Conlan, D. (2007). Quality and Oxidative Stability Of Australian Olive Oil According To Harvest Date and Irrigation. Journal of food lipids, 14 : 138 - 156.
- Baccouri, O., Guerfel, M., Baccouri, B., Cerretani, L., Bendin, A., Lercker, G., Zarrouk, M., Daoud, Ben Miled D. (2008). Chemical Composition And Oxidative Stability Of Tunisian Monovarietal Virgin Olive Oils With Regard To Fruit Ripening, Food Chemistry, 109:4, 743.
- Baktır, İ., Salman, A., Ülger, S. (1995). Yerli ve Yabancı Orijinli Bazı Zeytin Çeşitlerinin Antalya Koşullarında Büyüme ve Gelişme Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3 – 6 Ekim, Adana. 1: 701-705.
- Beltran, G., Rio, C. D., Sanches, S., Martinez, L. (2004). Influence of Harvest Date and Crop Yield on The Fatty Acid Composition of Virgin Olive Oils from cv. Picual. J. Agric. Food. Chem. 52 (11):3434-3440.

- Beltran, G., Rio, C., Sanchez, S., Martinez, L. (2004a). Seasonal Changes In Olive Fruit Characteristics And Oil Accumulation During Ripening Process. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 84: 1783 - 1790.
- Beltran, G., Rio, C., Sanchez, S., Martinez, L. (2004b). Influence Of Harvested Date and Crop Yield On The Fatty Acid Composition Of Virgin Olive Oils From Cv. Picual. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 3434 - 3440.
- Beltran, G., Aguilera, M. P., Del Rio, C., Sanchez, S., Martinez L. (2005). Influence of Fruit Ripening Process On The Natural Antioxidant Content of Hojiblanca Virgin Olive Oils. *Food Chem.*, 89: 207-215.
- Benito, M., Lasa, J. M., Gracia, P., Oria, R., Abenoza, M., Varona, L., Sanchez-Gimeno A.C., (2013). Olive Oil Quality and Ripening in Super-High-Density Arbequina Orchard. *J. Sci. Food Agric.*, 93(9): 2207–2220.
- Berk, G. (2019). Bazı Zeytin Çeşitlerinde Hasat Dönemlerinin Zeytin ve Zeytinyağı Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Bolat, İ., Güleriyüz, M. (1995). Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Zeytin Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana*. 1: 736-740.
- Boskou, D. (1996). Olive Oil: Chemistry and Technology. In Boskou D (ed),. Champaign: AOCS Press, pp 101-120.
- Boskou, D. (1996). History and Characteristics of the Olive Tree. In: Boskou, D., Eds. Olive Oil. Chemistry And Technology. AOCS Press, Champaign, Illinois. 1-6.
- Boskou, D. (2009). Olive Oil Minor Constituents and Health, CRC Press, New York.
- Bravo, J. (1991). Zeytinyağı Kalitesinin İyileştirilmesi. Zeytinin Olgunlaşması. Zeytinin Hasadı. *Aracılar Matbaacılık, İzmir*. 6-14.
- Bozdoğan Konuşkan, D. (2008). Hatay’da Yetiştirilen Halhalı, Sarı Haşebi Ve Gemlik Zeytin Çeşitlerinden Çözücü Ekstraksiyonuyla Elde Edilen Yağların Bazı Niteliklerinin Belirlenmesi Ve Mekanik Yöntemle Elde Edilen Zeytinyağları İle Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Bozdoğan Konuşkan, D., Altan, A. (2008). Zeytin ve Zeytinyağında Doğal Olarak Bulunan Biyoaktif Bileşikler ve Fizyolojik Etkileri. *Gıda*, 33(6): 297-302.
- Büyükgök, E. B. (2015). Zeytinlerin hasat zamanının ve olgunlaşma indeksinin yağ verimi ile yağın kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerindeki etkisinin incelenmesi. Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

- Caballero, J. M., Rio, C. D., Eguren, J. (1990). Further Agronomical Information About A World Collection of Olive Cultivars. International Symposium on Olive Growing. Cordoba Spain. 45-48.
- Canözer, Ö. (1991). Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Mesleki Yayınlar Serisi. Genel No; 334. Seri No: 16. Ankara. 107 s.
- COI, (2015). Trade Standard Applying to Olive oils and Olive-Pomace Oils. Madrid,
- Çeri, M. Y. (2019). Farklı Hasat Zamanlarının Ayvalık Zeytin (*Olea europea* L.) Çeşidinde Meyve Ve Zeytinyağı Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Çolakoğlu, A. (1986). Zeytinin Hasadından İşleme Zamanına Kadar Geçirdiği Safhalar ve Zeytinyağı Kalitesine Etkileri (Seminer Notları). Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Çolakoğlu, M. (1969). 1666-67 Kampanyasında Elde Edilen Türk Zeytinyağlarının Analitik Karakterleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No. 138. İzmir. 41 s.
- Dağdelen, A. (2008). Edremit (Balıkesir) Körfez Çevresinde Yaygın Olarak Yetiştirilen Zeytin Çeşitlerinin Olgunlaşma Sürecinde Bazı Fizikokimyasal Özellikleri, Yağ Asidi Kompozisyonu Tokoferol ve Fenolik Bileşik Miktarlarının Belirlenmesi (Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Türkiye.
- Demirağ, O. (2017). Doğu Akdeniz Bölgesi Zeytinyağlarının Önemli Kalite Kriterleri Ve Sterol Kompozisyonları. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Desouky, I. M., Haggag L. F., Abd El-Migeed M.M.M., El-Hady, E.S. (2009). Changes in Some Physical and Chemical Properties of Fruit and Oil in Some Olive Oil Cultivars During Harvesting Stage. World Journal of Agricultural Siences 5(6): 760-765
- Dıraman, H. (2010). Characterization by Chemometry of the Most Important Domestic and Foreign Olive Cultivars from the National Olive Collection Orchard of Turkey. *Grasas y Aceites*, 61:341-351.
- Dıraman, H., Saygi, H., Hisil, Y. (2010). Relationship Between Geographical Origin and Fatty Acid Composition of Turkish Virgin Olive Oils for Two Harvest Years. J. Amer. Oil Chem. Soc., 87(7):781–789.

- Di Giovacchino, L., Sestili, S., Di Vincenzo, D. (2002). Influence of Olive Processing on Virgin Olive Oil Quality. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 104 (9-10): 587-601.
- Diez, F. (1971). *The Biochemistry of Fruits and Their Products*. A.R.C. Food Research. Inst. Norwich, England. 1: 261-274.
- Dinçer, D. (2018). Farklı hasat dönemlerinin Ayvalık, Memecik ve Gemlik zeytinlerinden elde edilen zeytinyağlarının kimyasal özellikleri ve biyoaktif bileşenleri üzerine olan etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa
- Doğan, E. (2019). Çanakkale ili Merkez ve Ezine ilçesinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan Ayvalık zeytin çeşidinin farklı olgunluk dönemlerinde meyve ve yağ özelliklerindeki değişimlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Dölek, F. B. (2003). Erdemli, Silifke ve Mut ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan sofralık ve yağlık zeytin çeşit ve tiplerinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 80s., Adana.
- Eceabat Kaymakamlığı, (2010a). (<http://www.eceabat.gov.tr/>).
- Eceabat Nüfusu, (2020). (<https://tr.wikipedia.org.tr/>)
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., Sönmez, S. (2011). Dünyada, Türkiye’de, Edremit Körfezi Çevresinde Zeytin ve Zeytinyağı. Edremit Belediyesi Kültür Yayınları No: 6.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., Sönmez, S. (2013). Dünyada, Türkiye’de, Edremit Körfezi Çevresinde Zeytin ve Zeytinyağı. Edremit Belediyesi Kültür Yayınları No: 7.
- Ertem, H. (1987). Boğazköy Metinlerine Göre Hititler Devri Anadolu’sunun Florası. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Tarih Kurumu Yayınları, VII. Dizi, Sayı 65. Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, 1987,181s.
- Fadıloğlu, S., Göğüş, F. (2009). Zeytinyağı Kimyası, Bölüm 2., In: Zeytinyağı. Ed. Göğüş, F., Özkaya, M. T. ve Ötleş, S., s. 27-57, Eflatun Yayınevi, Ankara, 2009, 274s.
- Famiani, F., Proietti, P., Fai-Iuelli, D., Tombesi, A. (2002). Oil Quality in Relation to Olive Ripening. IV. International Symposium on Olive Growing, Valenzano-Italy. 671-674.
- Fontanazza, G. (1988). Growing for Better Quality Oil. *Olivae*, 24: 31-39.
- García, J. M., Seller, S., Pérez-Camino, M. C. (1996). Influence of Fruit Ripening on Olive Oil Quality. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44:3516-3520.

- Gomez–Gonzalez, S., Ruiz–Jimenez, J., Luque de Castro, M. D. (2011). Oil Content and Fatty Acid Profile of Spanish Cultivars During Olive Fruit Ripening. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 88: 1737–1745
- Gomez-Rico, A., Salvador, M. D., Moriana, A., Perez, D., Olmedilla, N., Ribas, F., Fregapane, G. (2007). Influence of different irrigation strategies in a traditional Cornicabra cv. olive orchard on virgin olive oil composition and quality. *Food Chemistry*, 100: 568-578.
- Göğüş, F., Özkaya, M. T., Ötleş, S. (2009). *Zeytinyağı*, Eflatun yayınevi, Ankara,
- Gödeli, T. (2015). Akhisar Zeytinlerinin Yağ Çıkarma Öncesi Farklı Şekillerde Bekletmenin ve Sürenin Zeytinyağı Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- GUTFINGER, T. (1981). Polyphenols in Olive Oils. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 58: 966-968.
- Gutierrez, F., Jimenez, B., Ruiz, A., Albi, M. A. (1999). Effect Of Olive Ripeness On The Oxidative Stability Of Virgin Olive Oil Extracted From The Varieties Picual And Hojiblanca And On The Different Components Involved, *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 47: 121.
- Gümüşkesen, A. S., Yemişçioğlu, F. (2007). The regional characterization of olive varieties and olive oils in Turkey (Final report). *Türkiye'deki Zeytin Çeşitlerinin ve Zeytinyağlarının Bölgesel Karakterizasyonu*.
- Gümüşkesen, A. S., Yemişçioğlu, F., Tibet, Ü., Çakır, M. (2003). Türkiye'deki Bazı Zeytin Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Bölgesel Olarak Karakterizasyonu. *Türkiye 1. Zeytinyağı Ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildirileri*, İzmir.
- Gündoğdu, M. A. (2011). Bazı Yerli ve Yabancı Zeytin Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Zeytinyağı Bileşenlerinin Aylık Değişimlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.
- Gündoğdu, M. A., Şeker, M. (2011). Bazı Yerli ve Yabancı Zeytin Çeşitlerinin Pomolojik ve Biyokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi. *Ulusal Zeytin Kongresi*, Akhisar, 374–384.
- Gündoğdu, M. A., Şeker, M. (2012). Investigation of Monthly Changes of Different Olive Varieties for Some Pomological Characteristics and Fatty Acid Composition in Cool Subtropical Condition of Turkey, V International Symposium on Tropical and Subtropical Fruits, 18-22 June 2012, Guangzhou – China.

- Gündoğdu, M. A. (2018). Bazı Zeytin Çeşitlerinin Farklı Olgunluk Dönemlerinde Pomolojik Ve Biyokimyasal Özelliklerindeki Değişim. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Doktora Tezi, ÇANAKKALE.
- Gündüz, G. (2020). Hatay Zeytinyağlarının Kalite ve Saflık Kriterleri İle Duyusal Özellikleri Üzerine Derim Zamanı ve Çeşidin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Gür E., Aydın R. (2004). Bazı Yerli ve Yabancı Zeytin Çeşitlerinin Erdemli (Mersin) koşullarına Adaptasyonu (Sonuç Raporu), Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Erdemli/Mersin
- Gürdeniz, G., Özen, B., Tokatlı, F. (2008). 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.
- Harwood, J. L., Yaqoop, P. (2002). Nutritional and health aspects of oliveoil. *European Journal of Lipid Science Technology* 104, 685-697.
- Hoffmann, G. (1989). The Chemistry of Edible Fats. In: Taylor S. L., Eds. The Chemistry and Technology of Edible Oils and Fats and Their High Fat Products. Academic Press, London. 1-28.
- IOOC, (2007). Optimal Harvest Time. In: Tombesi A. ve Tombesi S., Eds. *Production Techniques in Olive Growing*. Argraf S.A., Madrid. 319-327.
- İlyasoğlu, H. (2009). Ayvalık ve Memecik zeytinyağlarının coğrafi işaretleme amacıyla karakterizasyonu. Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- İpek, M., Şeker, M., İpek, A., Gül, M. K. (2015). Indectification of Molecular Markers Associated With Fruit in Olive and Assessment of Olive Core Collection With AFLP Markers and Fruit Traits. *Genetics and Molecular Research*, 14 (1) : 2762-2774
- Kaftan, A. (2007). 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.
- Kara, H. H. (2011). Farklı hasat dönemlerinde ve günün belli saatlerinde toplanan zeytin çeşitlerinden elde edilen yağların uçucu aroma bileşenleri değişiminin araştırılması. Ankara Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi.



- Karaca, E., Aytaç, S. (2007). Yağ Bitkilerinde Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etki Eden Faktörler . OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1):123–131.
- Kartal, L. (2015). Hatay ili zeytinyağlarının uçucu bileşen profilleri üzerinde çeşit ve olgunluğun etkisinin araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kaya, H. (2017). Zeytinde Çeşit Tanımlama Ve Çeşitlerimiz. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Kaya, Ü. (2009). İznik'te Yetiştirilen Gemlik Zeytininin Ve Yağının Bazı Fiziksel, Kimyasal Ve Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Kaynaş, N., Fidan, A. E., Sütçü, A. R. (1988). Marmara Bölgesi Zeytin Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerinde Çalışmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Arş. Ve İncelemeler. Yayın No: 87, Yalova. 25 s.
- Kaynaş, N., Fidan, A. E., Sütçü, A. R. (1996). Zeytinde Adaptasyon (Marmara Bölgesi). Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. Yayın No: 82, Yalova, 27 s.
- Kaynaş, N., Fidan, A. E., Sütçü, A. R., Yalçınkaya E. (2000). Gemlik Zeytininde Klon Seleksiyonu Yoluyla Alternans Göstermeyen Üstün Özellikteki Tiplerin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu. Bursa, 1: 84–90.
- Kesen, S. (2014). Nizip Yağlık ve Kilis Yağlık çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının aroma-aktif maddeleri ve fenol bileşikleri profillerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kiritsakis, A., Min, D. (1989). Flavor Chemistry of Olive Oil. In: Flavor Chemistry of Lipid Foods, Ed. Min D. and Smouse T., American Oil Chemists' Society, Champaign, , 196–221.
- Konuşkan, D. B. (2008). Hatay'da yetiştirilen Halhalı, Sarı Haşebi ve Gemlik zeytin çeşitlerinden çözücü ekstraksiyonuyla elde edilen yağların bazı niteliklerinin belirlenmesi ve mekanik yöntemle elde edilen zeytinyağları ile karşılaştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Konuşkan, D. B., Altan, A. (2008). Zeytin Ve Zeytinyağında Doğal Olarak Bulunan Biyoaktif Bileşikler Ve Fizyolojik Etkileri. Gıda. 2008, 33(6), 297-302.

- Köksal, O. (1984). Zeytinyağının Biyolojik Değeri Konusunda Bir Araştırma. Türkiye Zeytincilik Sempozyumu, 28-29 Kasım 1984. Ankara.
- Köseoğlu, O., Sevim, D., Kadiroğlu, P. (2016). Quality characteristics and antioxidant properties of Turkish monovarietal olive oils regarding stages of olive ripening. *Food Chemistry* 212 (2016) 628–634.
- Kutlu, E. (1993). Bazı Yerli ve Yabancı Zeytin Çeşitlerinin Bornova Koşullarında Pomolojik Özelliklerinin Karşılıklı Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Türkiye.
- Kutlu, E., Şen, F. (2011). Farklı hasat zamanlarının Gemlik zeytin (*Olea europea* L.) çeşidinde meyve ve zeytinyağı kalitesine etkileri. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48 (2): 85-93.
- Leon, L., De la Rosa, R., Gracia, A., Barranco, D., Rallo, L. (2008). Fatty Acid Composition of Advanced Olive Selections Obtained by Crossbreeding. *J. Sci. Food Agric.* 88:1921–1926.
- Mateos, R., Uceda, M., Aguilera, M. P., Escuderos, M. E., Maza, G. (2006). Relationship of Rancimat method values at varying temperatures for virgin olive oils, *Journal European Food Research and Technology*, 2006, 223, 246–252.
- Morello, J. R., Motilva, M. J., Tovar, M. J., Romero, M. P. (2004). Changes in Commercial Virgin olive Oil (cv Arbequina) during storage, with Special Emphasis on the Phenolic Fraction, *Food Chemistry* 85: 357-364.
- Motilva, M. J., Tovar, M. J., Romero, M. P., Alegre, S., Girona, J. (2000). Influence of Regulated Deficit Irrigation Strategies Applied to Olive Trees (Arbequina Cultivar) on Oil Yield and Oil Composition During The Fruit Ripening Period. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80: 2037-2043.
- Munğan, B. (2015). Farklı lokasyon ve olgunluk döneminin zeytinyağlarının antioksidan aktivitesi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Nergis, O. (2019). Çanakkale İli Ayvacık İlçesi ve Edremit Körfezi Bölgesi Yörelerinde Yoğun Olarak Yetiştiriciliği Yapılan Ayvalık Zeytin Çeşidinin Farklı Olgunluk Dönemlerinde Meyve ve Yağ Özelliklerinde Farklılıkların Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

- Oktar, A. (1988). Önemli Zeytin Çeşitlerinin Yağ Miktarı ve Yağ Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sonuç Raporu, Yayın No: 47, Bornova-İzmir. 1-37.
- Oktar, A., Çolakoğlu, A. (1975). Agronomik Faktörlerin Zeytinyağı Kalitesi Üzerine Etkileri. Bursa 1. Uluslar Arası Gıda Sempozyumu, Bursa, 4-6 Nisan S: 477-485.
- Oktar, A., Çolakoğlu, A. (1989). Agronomik Faktörlerin Zeytinyağının Kalitesi Üzerine Etkileri. I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, Bursa. 477-485.
- Omar, S. H. (2010). Cardioprotective and neuroprotective roles of oleuropein in olive, Saudi Pharmaceutical Journal, 18, 111-121, 2010.
- Özkan, G., Dağdelen, A., Erbay, B. (2008). Ayvalık, Domat Ve Gemlik Zeytin Çeşitlerinden Elde Edilen Natürel Sızma Zeytinyağlarının Bazı Fiziksel Özellikleri Ve Pigment Miktarları Üzerine Hasat Zamanının Etkisi. Hasat Gıda. 2008, 24(278), 44-49.
- Özkaya, M. T., Ergülen, E., Ülger, S., Özilbey, N. (2004). Genetic and Biologic Characterization of Some Olive (*Olea europaea* L.) Cultivars Grown in Turkey. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(2): 231-236.
- Özkaya, M. T., Ergülen, E., Ülger, S., Özilbey, N. (2008). Molecular, Morphological and Oil Composition Variability within Olive (*Olea europaea* L.) at Semi-Arid Conditions, Biotechnology & Biotechnological Equipment, 22(2): 699-704.
- Özkaya, M. T., Kıralan, M., Bayrak, A. (2009). Oxidation Stability Of Virgin Olive Oils From Some Important Cultivars in East Mediterranean Area in Turkey. Journal Of the American Oil Chemists' Society, 86; 247-252.
- Özkul, A. (2018). Şanlıurfa'da Yetiştirilen Arbequina Zeytin Çeşidinin Ve Yağının Bazı Fiziksel, Kimyasal Ve Antioksidan Özellikleri. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
- Öztürk, E. (2016). Kahramanmaraş'ta Üretilen Natürel Sızma Zeytinyağlarının Bazı Kalite Ve Sağlık Kriterleri İle Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Pardo, J. E., Cuesta, M. A., Alvarruiz, A. (2007). Evaluation of Potential and Real Quality of Virgin Olive Oil from the Designation of Origin "Aceite Campo De Montiel" (Ciudad Real, Spain). *Food Chemistry*, 100:977-984.

- Ranalli, A., Ferante, M. L. (1996). Physico–Chemical and Analytical Characteristics of Extra Virgin Olive Oils Extracted by Using a Pectolytic Enzymatic Processing Aid, *Olivae* 60:27–32.
- Reiners, J., Grosch, W. (1998). Odorants of Virgin Olive Oils with Different Flavor Profiles. *J. Agric. Food Chem.* 46 (7):2754–2763.
- Romero, A., Diaz, I., Tous, J. (2002). Optimal Harvesting Period for ‘Arbequina’ Olive Cultivar in Catalonia (Spain), In: Vitagliano C., Martelli G.P., Eds. Proc. 4th International ISHS on Olive Growing. *Acta Hor.* 586, ISHS. 393–396.
- Romero, M. P., Tovar, M. J., Ramo, T., Motilva, M. J. (2003). Effect Of Crop Season On The Composition Of Virgin Olive Oil With Protected Designation Of Origin "Les Garrigues", *Journal of the American Oil Chemists' Society.*, 80 (5): 420-423.
- Salman, A. (1999). Zeytinde Adaptasyon. Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu, Antalya. 57 s.
- Salvador, M., Aranda, F., Fregapane, G. (1998). Chemical Composition of Commercial Cornicabra Virgin Olive Oils From 1995/96 and 1996/97 crops. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 1998 75, 1305-1311.
- Sevim, D., Köseoğlu, O., Çetin, Ö. (2016). Bazı Önemli Zeytin Çeşitlerinden Elde Edilen Yağların Minör Bileşenlerinin ve Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi. *Zeytin Bilimi* 6(1),1-8.
- Seyran, Ö. (2009). Silifke Yağlık, Sarı Ulak ve Gemlik Zeytin çeşitlerinin meyve gelişim sürecinde gösterdikleri bazı fizyolojik, morfolojik ve biyokimyasal değişimler. Mustafa Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Yüksek Lisans Tezi.
- Singh, R. P., Rana, H. S., Chadha, T. R. (1986). Studies on The Physico-Chemical Characteristics of Some Olive (*Olea europae* L.) Cultivars. In: Chadha T. R. et al. Eds. *Advances in Research on Temperate Fruits*, Parmar University of Horticulture and Forestry, Solan-India. 55-59
- Skevin, D., Rade, D., Stnicrij, D., Mokrovcak, Z., Nederal, S., Bencic, D. (2003). The Influence of Variety and Harvest Time on The Bitterness and Phenolic Compounds of Olive Oil. *Eur. Journ. of Lipid Sci. and Tech.*105 (9):536-541.
- Solinas, M. (1990). Olive Oil Quality and Its Determining Factors. *Problems on Olive Oil Quality Congress*, Florence-Italy. 381-383 p.

- Solinas, M., Marsilio, V., Angerosa, F. (1987). Behaviour of Some Components of Virgin Olive Oil Flavour in Connection with the Ripening of Olives, Riv. Ital. Sost. Grasse 64:475–480.
- Sönmez, A. (2015). Farklı olgunluk derecelerindeki organik zeytin çeşitlerinden elde edilen yağların minör bileşenlerinin incelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Suakar, Ö. (2006). Bazı Zeytin Çeşitlerinde Sad Geninin Ekspresyon Seviyelerinin Belirlenmesi ve Polimorfizm Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Türkiye, 43-58s.
- Şahin, U., Şeker, M. (2022). Çanakkale'nin Eceabat Yöresinde Yetiştiriciliği Yapılan Zeytin Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Uluslararası Fen Araştırmalarında Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale. (ijiasr.penpublishing.net)
- Şeker, M., Gül, M. K., İpek, M., Kaleci, N., Yücel, Z., Yılmaz, E., Topal, U. (2008). Zeytin (*Olea europaea L.*) Çeşitlerinin AFLP ve SSR Markörleri Polimorfizminin Yağ Asitleri ve Tokoferol Düzeyleri ile İlişkilendirilmesi. TUBİTAK Projesi Sonuç Raporu, TOVAG-3358. Çanakkale. 133s.
- Şeker, M., Gündoğdu, M. A., Gül, M. K., Kaleci, N. (2012). Doğu Karadeniz Bölgesi Bazı yerli Zeytin Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale. Zeytin Bilimi 3 (2), 91-97
- Tateo, F., Brunelli, N., Cucurachi, S., Ferrilio, A. (1993). New Trends in the Study of the Merits and Shortcomings of Olive Oil in Organoleptic Terms in Correlation with the GC/MS Analysis of the Aromas, In: Charalampous G. Ed: Food Flavors Ingredients and Composition. Elsevier Science Publishers B.V., The Netherlands, 301–311.
- TGK, (2007). “Türk gıda kodeksi zeytinyağı ve pirina yağı tebliği”, Tebliğ No:2007/36, Resmi Gazete, 03 Ağustos 2007-Sayı: 26602.
- TGK, (2017). Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği, Yayımlandığı Resmi Gazete, 17.09.2017-30183, Tebliğ No: 2017/26.

- Toker, C. (2009). Ayvalık zeytin çeşidinde Kuzey Ege agroekolojik şartlarında meyve kalitesi ve aroma bileşenlerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Toker, C. (2009). Zeytinyağında Uçucu Aroma Bileşenlerinin Oluşumu. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi. 2009, 12(2), 16-21.
- Toplu, C. (2000). Hatay İli Değişik Üretim Merkezlerindeki Zeytinliklerin Verimlilik Durumları, Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Beslenme Durumları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Türkiye.
- Toplu, C., Önder, D., Önder, S., Yıldız, E. (2009a). Determination of fruit and oil characteristics of olive (*Olea Europaea* L.cv.'Gemlik') in different irrigation and fertilization regimes. African Journals of Agricultural Research, 4(7), pp.649-658.
- Topuz, H., Meriç, Ş., Bozkurt, G., Durmuşoğlu, E. (2012). Ayvalık, Memecik ve Erkence Zeytin Çeşitlerinde Hasat Zamanı ve Zeytin Sineği Zararının, Zeytinyağı Yağ Asitleri Bileşimi Üzerine Etkisi. Zeytin Bilimi 3(2): 107–113
- TSE, (2004). TS 341 Yemeklik Zeytinyağı Standardı, Türk Standartları Enstitüsü. TS 341.
- Turanoğlu, İ. M. (2015). Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Ayvalık Zeytin Çeşidinin Morfolojik, Fenolojik, Pomolojik ve Biyokimyasal Özelliklerinin Araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi,60 s., Kahramanmaraş.
- TÜİK, (2021). Türkiye İstatistik Kurumu. (<https://www.tuik.gov.tr>).
- Ulaş, M. (2001). Çukurova Bölgesinde yaygın bazı sofralık ve yağlık zeytin çeşitlerinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Üçüncüoğlu, Didar. (2018). Ayvalık (Edremit yağlık) çeşidi natürel sızma zeytinyağı uçucu bileşenlerinin spme-gc/ms ve raman spektroskopisi ile karakterize edilmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi.
- Ünal, K., Nergiz, C. (2003). The Effect of Table Olive Preparing Methods and Storage on Composition and Nutritive Value Of Olives. Grasas y Aceites, 54: 71-76.
- Visioli, F., Galli, C. (1998). Olive Oil Phenols and Their Potential Effects on Human Health. J. Agric. Food Chem.; 46: 4292-4296

- Yavuz, H. (2008). Türk Zeytinyağlarının Bazı Kalite ve Saflık Kriterlerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 87s.
- Yazıcıoğlu, Ç. M. (2019). Farklı Hasat Zamanlarının Ayvalık Zeytin (*Olea Europea L.*) Çeşidinde Meyve Ve Zeytinyağı Özellikleri Üzerine Etkileri, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Yener, S. H. (1994). Türkiye'nin Değişik Yörelerinde Yetişen Zeytin Ağaçları Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar. Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Yıldırım, G. (2009). Effect of Storage Time On Olive Oil Quality, The Graduate School of Engineering and Sciences of Izmir Institute of Technology, İzmir.
- Yorulmaz, A., Erinc, H., Tekin, A. (2013). Changes in Olive and Olive Oil Characteristics During Maturation J. Am. Oil Chem. Soc., 90: 647-658
- Yorulmaz, H. Ö. (2016). Hatay'da üretilen zeytinyağlarının sterol kompozisyonu üzerine çeşit ve olgunluğun etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı:

Doğum Yeri:

Doğum Tarihi:

## EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi:

Yüksek Lisans Öğrenimi:

## BİLİMSEL FAALİYETLER

Yayınlar, Bildiriler

## İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

## İLETİŞİM

E-posta Adresi:

ORCID: