



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HATAY'DA FARKLI BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN ZEYTİN
AĞAÇLARININ YAPRAKLARININ ANTİOKSİDAN VE
ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ İLE MEYVELERİNİN YAĞ ASİDİ
KOMPOZİSYONU**

FİGEN YILDIRIM

KİMYA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
MAYIS-2016**



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY'DA FARKLI BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN ZEYTİN
AĞAÇLARININ YAPRAKLARININ ANTİOKSİDAN ve
ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ ile MEYVELERİNİN YAĞ ASİDİ
KOMPOZİSYONU**

FİGEN YILDIRIM

KİMYA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
MAYIS-2016**

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY'DA FARKLI BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN ZEYTİN
AĞAÇLARININ YAPRAKLARININ ANTİOKSİDAN ve ANTİMİKROBİYAL
ÖZELLİKLERİ ile MEYVELERİNİN YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU**

FİGEN YILDIRIM

KİMYAANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANSTEZİ

Yrd.Doç.Dr. Hatice DANAHALİLOĞLU danışmanlığında hazırlanan bu tez
17/05/2016 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr. Hatice DANAHALİLOĞLU
Başkan

Prof.Dr. Şana SUNGUR
Üye

Doç.Dr. Gül ÖZYILMAZ
Üye

Yrd.Doç.Dr. Yener TEKELİ
Üye

Ydr.Doç.Dr. Sezer GÖYCINCIK
Üye

Kod No:

Prof. Dr. Okan ŞENER
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

Proje No:BAP 9461

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

17/05/2016

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Figen YILDIRIM

ÖZET

HATAY'DA FARKLI BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN ZEYTİN AĞAÇLARININ YAPRAKLARININ ANTIOKSİDAN ve ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ ile MEYVELERİNİN YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU

Bu çalışmada, Hatay'da farklı bölgelerde yetiştirilen zeytin (*Olea europaea*) ağaçlarının yapraklarının metanol ekstraktlarının antioksidan aktivitesi ve antimikrobiyal özellikleri, zeytinyağının yağ asidi kompozisyonu belirlenmiştir. İncelenen bölgeler; Batıyaz, Çakallı, Çetenli, Hassa, Kırıkhan, Kuruyer ve Üzümdalı'dır.

Toplam fenolik madde miktarları Folin-Ciocalteu yöntemi ile tayin edilmiştir. Antioksidan özelliklerini belirlemek için kullanılan diğer yöntemler DPPH radikal süpürme yöntemi, FRAP indirgeme gücü metodu ve β -karoten-linoleik asit emülsiyon yöntemidir. Sonuçlar standart antioksidanlar ile (BHA, BHT) kıyaslanmıştır. Antimikrobiyal etkileri 2 Gram pozitif bakteri (*Staphylococcus aureus*, metisiline dirençli MRSA), 2 Gram negatif bakteriye (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) karşı mikrodilüsyon broth metodu ile test edilmiştir. Yağ asitleri GC-MS ile tespit edilmiştir.

2016, 68 sayfa

Anahtar kelimeler: *Olea eueopaea*, antioksidan, antimikrobiyal, yağ asitleri.

ABSTRACT

IDENTIFYING AND COMPARING SOME PHYTOCHEMICAL AND ANTIMICROBIAL CHARACTERISTICS OF OLIVES CULTIVATED IN DIFFERENT REGIONS OF HATAY

In this study; antioxidant and antimicrobial activities of metanol extracts of olive leaf, fatty acid ingredients of the olive oil (*Olea eueopaea*) which is grown in different parts of Hatay. Batıyaz, Çakallı, Çetenli, Hassa, Kırıkhan, Kuruyer and Üzümdalı were the examined regions.

Total phenolic contents were determined by the Folin-Ciocalteu method. The other methods used to determine the antioxidant characteristics were DPPH radical scavenging method, ferric ion reducing power (FRAP) and β -carotene-linoleic acid emulsion method. The results were compared with the standard antioxidants (BHA, BHT). The antimicrobial effects were examined against two Gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus*, Methicillin-resistant MRSA) and two Gram-negative bacteria (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) using microdilution broth method. The fatty acid compositions of oils were determined by GC-MS.

2016, 68 pages

Key Words: *Olea europaea*, antioxidant, antimicrobial, fatty acids.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın başlangıcından sonuna kadar her konuda benden desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Hatice DANAHALİLOĞLU'na sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez konusunun belirlenmesinde ve araştırılması sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve her türlü yardımı esirgemeyen saygıdeğer hocam Yrd.Doç.Dr. Yener TEKELİ'ye sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamda tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan MKÜ Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölüm Başkanlığı'na, maddi destek veren MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna (Proje No:BAP 9461) ve isimlerini burada zikredemediğim ama yardımlarını esirgememiş herkese içten teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvarda birlikte çalıştığım arkadaşlarım Serbay BUCAK, Esra KARPUZ ve Tansel AYDOĞAN'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Bu sürece başlamama vesile olan ve sonuna kadar benden desteklerini esirgemeyen eşime çok teşekkür ederim.

Canım Babam'a

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Zeytin Yapağından Drog Eldesi	16
3.2.2. Antioksidan Aktivite Tayin Yöntemleri	16
3.2.2.1. Toplam Fenolik Madde Konsantrasyonu	16
3.2.2.2. DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) Radikal Süpürme Etkisi	17
3.2.2.3. FRAP İndirgeme Gücü.....	18
3.2.2.4. β - Karoten- Linoleik Asit Emülsiyon Yöntemi.....	19
3.2.3. Antimikrobiyal Aktivite Tayin Yöntemi.....	20
3.2.4. Yağ Asitleri Bileşiminin Analizi.....	21
3.2.4.1. Bitkilerden Yağ Ekstraksiyonu	21
3.2.4.2. Yağ Asitlerinin Esterleştirilmesi	21
3.2.4.3. Yağ Asitleri Analizi	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	23
4.1. Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları	23
4.1.1. Toplam Fenolik Madde Konsantrasyonu	23
4.1.2. DPPH Radikal Süpürme Deney Sonuçları	24
4.1.3. İndirgeme Gücü (FRAP Metodu) Deney Sonuçları.....	30
4.1.4. β - Karoten- Lineolik Asit Emülsiyon Yöntemi Deney Sonuçları.....	32
4.2. Antimikrobiyal Aktivite Analiz Sonuçları	33
4.2.1. Batıayaz Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi	33
4.2.2. Çakallı Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi.....	36
4.2.3. Çetenli Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi.....	39
4.2.4. Hassa Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi	41
4.2.5. Kırıkhan Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi.....	44
4.2.6. Kuruyer Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi.....	46

4.2.7. Üzümdalı Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi	49
4.3. Yağ asitleri analiz sonuçları	53
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	64
EKLER.....	65
EK 1. Batıayaz Bölgesi Yağ Asitleri GC-MS Kromatogramı	65
EK 2. Çakallı Bölgesi Yağ Asitleri GC-MS Kromatogramı.....	65
EK 3. Çetenli Bölgesi Yağ Asitleri GC-MS Kromatogramı.....	66
EK 4. Hassa Bölgesi Yağ Asitleri GC-MS Kromatogramı.....	66
EK 5. Kırıkhan Bölgesi Yağ Asitleri GC-MS Kromatogramı	67
EK 6. Kuruyer Bölgesi Yağ Asitleri GC-MS Kromatogramı	67
EK 7. Üzümdalı Bölgesi Yağ Asitleri GC-MS Kromatogramı.....	68

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.	Gallik asit standart eğrisi	23
Şekil 4.2.	Türlerin toplam fenolik madde miktarları.....	24
Şekil 4.3.	Sentetik antioksidanlar ile Batıayaz bölgesinin numunesinin % inhibisyon derişim grafiğı	25
Şekil 4.4.	Sentetik antioksidanlar ile Çakallı bölgesinin numunesinin % inhibisyon derişim grafiğı	26
Şekil 4.5.	Sentetik antioksidanlar ile Çetenli bölgesinin numunesinin % inhibisyon derişim grafiğı	26
Şekil 4.6.	Sentetik antioksidanlar ile Hassa bölgesinin numunesinin % inhibisyon derişim grafiğı	27
Şekil 4.7.	Sentetik antioksidanlar ile Kırıkhan bölgesinin numunesinin % inhibisyon derişim grafiğı	27
Şekil 4.8.	Sentetik antioksidanlar ile Kuruyer bölgesinin numunesinin % inhibisyon derişim grafiğı	28
Şekil 4.9.	Sentetik antioksidanlar ile Üzümdalı bölgesinin numunesinin % inhibisyon derişim grafiğı	28
Şekil 4.10.	Örneklerin IC ₅₀ değerleri.....	29
Şekil 4.11.	Askorbik asit standart eğrisi	30
Şekil 4.12.	Örneklerin FRAP Değerleri	31
Şekil 4.13.	Örneklerin zamana karşı absorbans değışimleri	32
Şekil 4.14.	Örneklerin % İnhibisyon değerleri.....	33
Şekil 4.15.	<i>Staphylococcus aureus</i> 'in üremeye bağılı absorbans değerlerinin Batıayaz örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi.....	34
Şekil 4.16.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 'in üremeye bağılı absorbans değerlerinin Batıayaz örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi.....	35
Şekil 4.17.	MRSA 'nın üremeye bağılı absorbans değerlerinin Batıayaz örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi	35
Şekil 4.18.	<i>Escherichia coli</i> 'nin üremeye bağılı absorbans değerlerinin Batıayaz örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi.....	36
Şekil 4.19.	<i>Staphylococcus aureus</i> 'in üremeye bağılı absorbans değerlerinin Çakallı örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi	37
Şekil 4.20.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 'in üremeye bağılı absorbans değerlerinin Çakallı örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi	37
Şekil 4.21.	MRSA 'nın üremeye bağılı absorbans değerlerinin Çakallı örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi	38
Şekil 4.22.	<i>Escherichia coli</i> 'nin üremeye bağılı absorbans değerlerinin Çakallı örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi.....	38
Şekil 4.23.	<i>Staphylococcus aureus</i> 'in üremeye bağılı absorbans değerlerinin Çetenli örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi	39
Şekil 4.24.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 'in üremeye bağılı absorbans değerlerinin Çetenli örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi	40
Şekil 4.25.	MRSA 'nın üremeye bağılı absorbans değerlerinin Çetenli örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağılı değışimi	40

Şekil 4.26. <i>Escherichia coli</i> 'nin üremeye bağlı absorbands değerlerinin Çetenli örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	41
Şekil 4.27. <i>Staphylococcus aureus</i> 'in üremeye bağlı absorbands değerlerinin Hassa örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	42
Şekil 4.28. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 'nin üremeye bağlı absorbands değerlerinin Hassa örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	42
Şekil 4.29. MRSA 'nın üremeye bağlı absorbands değerlerinin Hassa örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	43
Şekil 4.30. <i>Escherichia coli</i> 'nin üremeye bağlı absorbands değerlerinin Hassa örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	43
Şekil 4.31. <i>Staphylococcus aureus</i> 'in üremeye bağlı absorbands değerlerinin Kırıkhan örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi.....	44
Şekil 4.32. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 'in üremeye bağlı absorbands değerlerinin Kırıkhan örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi.....	45
Şekil 4.33. MRSA 'nın üremeye bağlı absorbands değerlerinin Kırıkhan örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	45
Şekil 4.34. <i>Escherichia coli</i> 'nin üremeye bağlı absorbands değerlerinin Kırıkhan örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	46
Şekil 4.35. <i>Staphylococcus aureus</i> 'in üremeye bağlı absorbands değerlerinin Kuruyer örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi.....	47
Şekil 4.36. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 'in üremeye bağlı absorbands değerlerinin Kuruyer örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi.....	47
Şekil 4.37. MRSA 'nın üremeye bağlı absorbands değerlerinin Kuruyer örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	48
Şekil 4.38. <i>Escherichia coli</i> 'nin üremeye bağlı absorbands değerlerinin Kuruyer örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	49
Şekil 4.39. <i>Staphylococcus aureus</i> 'in üremeye bağlı absorbands değerlerinin Üzümdalı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi ...	49
Şekil 4.40. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 'in üremeye bağlı absorbands değerlerinin Üzümdalı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi ...	50
Şekil 4.41. MRSA 'nın üremeye bağlı absorbands değerlerinin Üzümdalı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	51
Şekil 4.42. <i>Escherichia coli</i> 'nin üremeye bağlı absorbands değerlerinin Üzümdalı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Numuneler ve sentetik antioksidanın % inhibisyon değerlerinin karşılaştırılması.....	25
Çizelge 4.2. Örneklerin MİK Değerleri.....	52
Çizelge 4.3. Örneklerin yağ asidi bileşimleri.....	53



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

AA	:Askorbik Asit
BHA	:Bütillenmiş Hidroksianisol
BHT	:Bütillenmiş Hidroksitoluen
DPPH	:1,1-difenil-2-pikrilhidrazil
GA	:Gallik Asit
GAE	:Gallik Asit Eşdeğeri
GC	:Gaz Kromatografisi
HPLC	:Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi
MİK	:Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu
ROS	:Reaktif Oksijen Türleri

1. GİRİŞ

Tarihi gelişimi içinde bir çok efsaneye kaynak olan, eski uygarlıkların yazıtları ve bir çok kutsal kitapta adının geçmesiyle kültürünün çok eskiye dayandığı hatta ‘Columella’ adlı bir yazara göre ağaçların ilki olarak tanımlanan, zeytingiller (Oleaceae) familyasından meyvesi yenebilen, her dem yeşil bir ağaç olan zeytin ağacı; meyvesi, yağı, yaprağı ve dallarıyla antik çağlardan beri insanoğlunun hayatında önemli bir yere sahiptir.

Yaklaşık olarak 2000 yıl kadar yaşayabilir. Bu yüzden zeytin ağacının adı mitolojide ölümsüz ağaçtır. Meyvesi etli ve yağlıdır. İlk önce yeşil renkli olan meyve olgunlaşınca parlak siyah olur. Etli kısmın içinde sert bir çekirdek bulunur. Çekirdekten ve etli kısmından elde edilen yağ sağlık açısından çok faydalıdır. Zeytin tüm dünyada 600 türe ait 24 cins olarak yayılış gösterir. Oleaceae familyasının en yaygın türü olan *Olea europaea* hem yağlık hem de sofralık olarak yaygın bir şekilde üretilir (Ozgentürk et. all). Ülkemizde *Olea europaea* L. türü iki varyete ile temsil edilmektedir. Bunlar *Olea europaea* L. var. *europaea* Zhukovsky ve *Olea europaea* L. var. *Sylvestris* (M) Lehr.’tir (Davis,1978).

Bir teoriye göre, zeytin ağacının anavatanının Suriye ve Güneydoğu Anadolu’yu da içine alan Güneybatı Asya ve Yukarı Mezopotamya olduğu bildirilmiştir (Ergülen ve ark., 2002). Kültüre alınmasının ise ilk kez M.Ö. 4000’lerde Anadolu, Doğu Akdeniz ve Güney Öncasya’da Samiler tarafından gerçekleştirildiği düşünülmektedir. Zeytin fideleri, Fenikeliler aracılığı ile M.Ö. 2600-1600 arasında güneyde Mısır’a, batıda Kıbrıs ve Girit’e, M.Ö. 1400-1200’lerde Anadolu yoluyla Yunanistan’a, M.Ö.700’lerde Kuzey Afrika’da Libya ve Tunus’a taşınmış ve zeytin kültürü bu şekilde Akdeniz’in iki yakasına yayılmıştır. Amerika’nın zeytin ağacı ile tanışması İspanyollar sayesinde gerçekleşmiştir. İspanyollar zeytin fidelerini 15. yy da Batı Hint Adaları’na dikmişler, 16. ve 17. yy’larda Meksika’da yetiştirmişlerdir. Zeytin buradan Amerika kıtasına yayılmıştır (Doğu Akdeniz Zeytin Birliği, 2002).

8 milyon hektar alan kaplayan zeytin ağacı Akdeniz ülkelerinin en önemli meyve ağacı olup dünyada yetişen zeytinin %98’i bu kıyı şeridinde yetişmektedir (Tabera et al.,2004). Bu kadar geniş alanda yetiştirilmesi, zeytin ve yan ürünlerinin ekonomik ve sosyal önemini arttırmaktadır. Zeytin yaprakları zeytin hasadı sırasında

elde edilen önemli bir yan ürün olup, toplam zeytin ağırlığının %10'u kadar bulunmakta ve zeytin ağaçlarının budanması sırasında toplanmaktadır (Guinda et al., 2004).

Ülkemizde zeytin yetiştiriciliği coğrafi olarak beş bölge üzerinde dağılım göstermiştir. Üretim; Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi'nde yapılmaktadır (Pala ve ark., 2001).

Zeytin ağacı; meyvesi, çekirdeği, yaprağı ve gövdesi ile baştan aşağı değerlidir. Gövde ve dallarından tabak, kaşık, masa, yakacak odun, çekirdeğinden tespih, bilezik, küspesinden gübre ve yakacak, meyvesinden besin, zeytinyağından sabun ve besin elde edilir. Yani hiçbir elemanı zayi edilmeyecek kadar değerlidir.

Anadolu'da zeytin ve zeytinyağı kullanımının M.Ö. 3000 yıllarına kadar uzandığı yapılan çeşitli kazı çalışmalarıyla saptanmıştır. Bu çalışmalarda zeytin tanelerini ezmek için kullanılan el havanları, öğütme taşları, yağın kara sudan ayrılmasında kullanılan kaplar, zeytinyağı depoları bulunmuştur. M.Ö. 2000-1200 yıllarında Kilikya ovasında (Çukurova) zeytincilik yapıldığı Hitit metinlerinde geçmektedir.

Zeytinyağı, zeytin ağacının olgun meyvelerinden sıkılmak suretiyle elde edilen oda sıcaklığında sıvı halde olan ve yemeklik olarak kullanılan yağdır. Zeytinyağı olgunlaşmış meyvenin preslenmesi ve süzülmesi ile mekanik olarak elde edilir. Bu özelliği sayesinde bitkisel yağlar arasında ham haliyle yenebilen hemen hemen tek yağdır. Yağda çözünen A, D, E, K vitaminlerinin ve birçok antioksidan özellikteki maddelerin deposu olan zeytinyağı, muhteşem tadı ve kokusu ile diğer bitkisel yağlara tercih edilmektedir.

Olea europaea bitkisinin farklı kısımlarının ülkemizde ve yurt dışında kullanımı oldukça yaygındır. İtalya'da yapraklardan hazırlanan dekoksasyonun ateşdüşürücü olarak kullanıldığı rapor edilmiştir (Capasso ve ark., 1982). Fas'ta yapılan bir çalışmada, *Olea europaea* yapraklarının halk arasında hipotansif, hipoglisemik, kolagog, anthelmentik, antiseptik olarak, ayrıca ağız hijyeninin sağlanmasında ve saç dökülmesine karşı kullanıldığı belirlenmiştir (Ziyyat ve ark., 1997). Agalias ve arkadaşları, yapraklardan hazırlanan dekoksasyonun halk tıbbında hipertansiyon, aritmi, intestinal kas spazmları ve kanser tedavisinde kullanıldığını rapor etmişlerdir (Agalias ve ark., 2005).

Ülkemizde ise *Olea europaea* yaprakları ve gövde kabuğundan hazırlanan %5'lik infüzyon, halk arasında iştah açıcı, idrar arttırıcı, kabızlık, ateş düşürücü ve şeker

hastalığına karşı kullanılmaktadır. Haricen ise cerahatli yaraların temizlenmesinde ve pansumanında faydalanılmaktadır (Baytop, 1999). Ayrıca yapraklarından hazırlanan dekoksasyon, dahilen, yüksek tansiyona karşı, vücuttaki yağ bezelerinin yok edilmesi amacıyla, kan şekerini düşürmek için, kolesterol düşürücü olarak kullanılmaktadır. Meyvelerinden, çekirdeği ile birlikte ezildikten sonra haricen, romatizma tedavisinde, ağrı ve şişliklerin giderilmesinde faydalanılmaktadır (Tuzlacı, 2006). Meyvelerden elde edilen yağ ise yine halk arasında dahilen müshil ve safra söktürücü, haricen, yumuşatıcı ve yatıştırıcı olarak kullanılmaktadır (Baytop,1999).

Zeytin yaprakları yüzyıllardır tıbbi amaçla kullanılmıştır. Yazılı tarihte bolluk, görkem ve barışın sembolü olarak sıklıkla adı geçen zeytin ağacının yaprakları, yarışmaların ve savaşların galiplerine taç olarak takılan simgesel bir anlama sahiptir (Guinda ve ark.,2004; Silva ve ark., 2006; Erbay ve İçier, 2008; Boudhrioua ve ark., 2009; Bahloul ve ark., 2009;Castro ve Capote, 2010; Tsimidou ve Papoti, 2010). Zeytin yapraklarından elde edilen DNA zeytin çeşitlerinin ve bunlardan elde edilen yağların ayırımında genetik işaretleyici olarak da kullanılmaktadır (Montealegre ve ark., 2010).

Zeytin yaprakları fonksiyonel değere sahip olan biyoaktif bileşenlerin doğal bir kaynağıdır. Zeytin yaprağında bulunan fenol bileşenlerinin pek çoğunun antioksidan, antifungal, antibakteriyel özellikler gibi pek çok biyolojik aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (Ferreira ve ark., 2007; El ve Karakaya, 2009; Jemai ve ark., 2009; Boudhrioua ve ark., 2009). Zeytin yaprakları yüksek bir biyolojik değer katan bir kaynak olarak kullanıldığında sağlıklı, güvenli, ucuz, etkili ve alternatif bir antioksidan kaynağıdır ve gıda ürünlerinin duysal ve besinsel özelliklerindeki kayıpları önleyerek raf ömrünü uzatma özelliğine sahiptir (Jemai ve ark., 2009; Boudhrioua ve ark., 2009; Bouaziz ve ark., 2010).Zeytin ağacı yan ürünlerinin ekstraktları oksidatif parçalanmaları önleyebilen fenolik bileşikler gibi önemli antioksidanları içermesi nedeniyle kozmetik, tıp, farmasutik ve gıda endüstrisinde kullanılabilir (Jemai ve ark., 2009; Boudhrioua ve ark., 2009 ; Bouaziz ve ark., 2010).

Yapılan çalışmalar zeytinin önemli derecede serbest radikal süpürücü antioksidan kapasiteye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Serbest radikalin insanlar için önemi nedir? Bir veya daha fazla sayıda eşleşmemiş elektrona sahip element veya bileşiklere “serbest radikaller” denir. Serbest radikallerdeki çiftlenmemiş elektronlar kararlı duruma geçmek ister ve kararlı halde bulunan bir bileşikten elektron alarak, bu

bileşigi yeni bir serbest radikal haline dönüştürür. Bu şekilde başlayan zincir reaksiyonlar dizisi, antioksidanlar tarafından durduruluncaya kadar devam eder ya da canlı hücrenin zarar görmesi ile sonuçlanır. Vücutta serbest radikaller normal metabolik reaksiyonların yan ürünü olarak oluşabileceği gibi radyasyon, ilaçlar ve diğer zararlı kimyasal maddelerin etkileri ile de oluşabilir. Metabolizma yan ürünleri olarak süperoksit anyonu (O_2^-), hidrojen peroksit (H_2O_2) ve hidroksil radikali ($OH^\bullet$) gibi mutajenler meydana gelir (Gökpınar ve ark., 2006). Süperoksit anyonları ($O_2^{\cdot-}$), hidroksil radikali ($OH^\bullet$) ve hidrojen peroksit (H_2O_2) gibi Reaktif Oksijen Türleri (ROS) canlı sistemlerde oluşan radikal türlerin en önemli sınıfını oluştururlar.

Bir organizmada serbest radikallerin oluşum hızı ile ortadan kaldırılma hızları bir denge içerisinde. Oksidatif denge olarak nitelendirilen bu denge sisteminin serbest radikallerin oluşma hızındaki artış veya yok edilme hızlarındaki azalma sebebiyle bozulmasına ‘oksidatif stres’ denilir. Antioksidanlar ise; oksidatif stres altında serbest radikaller ve bu radikallerden kaynaklı zararları önleyen, sağlık açısından yararları bulunan maddelerdir.

Antioksidanlar oksidatif strese karşı etkilerini dört farklı yolla gösterirler;

1.Zincir reaksiyonlarını kırma etkisi (Chain Breaking): Serbest oksijen radikallerini kendilerine bağlayarak zincirlerini kırıp, fonksiyonlarını engelleme şeklinde gösterdikleri etkidir.

2. Söndürme etkisi (Quenching): Serbest oksijen radikallerine bir hidrojen vererek, aktivitelerini azaltma veya inaktive etme işlemidir.

3.Süpürme etkisi (Scavenging): Serbest oksijen radikallerini tutma veya reaktif olmayan yeni bir moleküle çevirip etkisizleştirme işlemidir.

4.Onarma etkisi (Repair): Zarar görmüş biyomolekülü (özellikle DNA daki) tamir etme işlemidir.

Antioksidanlar enzimatik ve enzimatik olmayan (nonenzimatik) antioksidanlar olmak üzere iki büyük gruba ayrılır. Düşük molekül ağırlıklı olanlar ve enzim kofaktörler gibi enzimleri içerenler, enzimatik antioksidanları oluştururlar. Bu kategoriye peroksidazlar ve katalazlar olmak üzere iki tip enzim girer. Vücutta peroksidlerin birikmesi sonucu serbest radikal oluşumu başlar ve hidroperoksidazlar vücudu bu zararlı peroksidlere karşı korurlar. Bunlardan en önemlileri süperoksit dismutaz, katalaz, glutatyon proksidaz (GSH-Px) ve glutatyon redüktaz (GSH-Rd) dır.

Nonenzimatik antioksidanlar ise çoğunlukla besin kaynaklarından elde edilirler. En büyük sınıfı polifenoller oluşturur. Bunun dışında vitaminler, karotenoidler, sülfür içeren bileşikler ve mineraller de vardır.

Doğal antioksidanların yanında sentetik antioksidanlar da bulunmaktadır. Sentetik antioksidanlar; gıdalarda oksidatif bozulmayı önleyen veya geciktiren bileşiklerdir. Bu bileşikler oksidatif ve otooksidatif işlemlerin başlangıcında etki göstererek oksidasyonu ve buna bağlı olarak oluşan istenmeyen reaksiyon ürünlerinin oluşumunu engelleyebilmektedir. Diğer bir ifadeyle ticari olarak üretilen sentetik antioksidanlar oksijen ile reaksiyona girerek, gıdalar içindeki olumsuz etkileri engelleyen maddeler olarak tanımlanırlar. Bunlar BHA (Bütillendirilmiş hidroksianisol), BHT (Bütillendirilmiş hidroksitoluen), TBHQ (tersiyer bütül hidrokinon), PG (Propilen glikol) ve NDGA (nordihidroguairatik asit)'dır. Ancak sentetik antioksidanların kansere neden olması ve vücutta mutajenik özelliklere sahip olmaları nedeniyle kullanımları yasaklanmıştır. Sentetik antioksidanlar doğal antioksidanlara nazaran daha ucuz olmaları, yüksek kararlılık ve yüksek etkinlik göstermeleri nedeniyle yaygın kullanım alanlarına sahiptir. Son zamanlarda sentetik antioksidanların toksik etkilerine bağlı olarak doğal antioksidanlara olan ilgi oldukça artmıştır (Bucak, 2011).

Antioksidan kapasite analizi elektron transferi tabanlı (ET) ve hidrojen atomu transferi tabanlı (HAT) olarak sınıflandırılabilir. HAT temelli yöntemlerin birçoğu, azo bileşiklerin bozulması ile oluşan peroksil radikalleri için antioksidan ve substratın rekabetine dayanan yarışmacı reaksiyonlardır. ET temelli yöntemler antioksidanın oksidantı indirgenme yeteneğini renk değişimi ile ölçen yöntemlerdir (Albayrak ve ark., 2010). Genel olarak HAT reaksiyonları; çözücü, pH etkisinden kısmi olarak bağımsız ve çok kısa bir sürede gerçekleşirken ET reaksiyonları; çözücü, pH'a bağlı olarak ve daha yavaş şekilde gerçekleşirler (Apak ve ark., 2007).

Antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan bazı yöntemlerden Oksijen Radikal Absorbans Kapasitesi (ORAC) Yöntemi, Toplam Radikal Yakalayıcı Parametre (TRAP), Krosin Beyazlatma Yöntemi HAT temelli yöntemler arasında sayılırlar. Folin-Ciocalteu Ayırıcı (FCR) ile Toplam Fenolik Yöntemi, Troloks Eşiti Antioksidan Kapasite (TEAC) Yöntemi, Demir İyon İndirgeyici Antioksidan Güç (FRAP) Yöntemi, Oksidan Olarak Cu (II) Kullanılan Toplam Antioksidan Kapasite

(CUPRAC) Yöntemi, 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH) Radikal Söndürücü Kapasite Yöntemi ise ET temelli yöntemlerdir. Antioksidan kapasitesi belirlenmek istenen maddenin özellikleri, ortam ve fizyolojik koşullara göre uygun yöntem seçilerek uygulanmaktadır.

Biyolojik yaşamda da önemli bir yere sahip olan lipidlerin, enerji deposu ve yakıt molekülü olarak fonksiyon görmek, hücre membranlarının ana yapısal bileşenini oluşturmak, bazı hormon ve vitaminlerin öncül maddesini oluşturmak ve ısı izolasyonu sağlamak gibi önemli görevleri vardır. Lipidler suda çözünmeyen, eter, kloroform, benzen gibi organik çözücülerde çözünen biyokimyasal bileşiklerdir (Tüzün, 2002). Sabunlaşabilen lipidler ve sabunlaşamayan lipidler olarak iki gruba ayrılabilirler. Sabunlaşabilen lipidler; gliseritler, fosfoglisertler, sfingolipidler ve ester tipi mumlardır. Sabunlaşamayan lipidler ise, Terpenler, steroidler, prostaglandinler ve alkol ve keton tipi mumlardır. Gliserinin yağ asitleriyle yaptığı esterlere gliseritler denir; monogliserit, digliserit ve trigliserit gibi türleri vardır. Trigliseritlere yağlar denir (Tüzün, 2002).

Yağ asitleri, bir ucunda karboksilik asit grubu (-COOH) taşıyan uzun bir hidrokarbon zinciridir. Yağ asitlerinin çoğu düz (dallanmamış zincirli olup genellikle çift sayıda karbon atomuna sahiptir. Doymuş yağ asitlerinde karbon atomları arasında çift bağ bulunmazken, tek ve çoklu doymamış yağ asitlerinde sırası ile bir veya daha çok çift bağ bulunur. Bir yağ asidinin özelliği, onun zincir uzunluğu ve çift bağlarının sayısı ile belirlenir (Tutar ve ark., 2010). Yağ asidi zinciri çift bağ içermiyorsa doymuş, bir veya daha fazla çift bağ içeriyorsa doymamış yağ asidi olarak adlandırılır (Bozkurt, 2008). Oda sıcaklığında genelde katı halde bulunan yağ asitleri doymuş yağ asitleri olarak adlandırılırken doymamış yağ asitleri oda sıcaklığında genellikle sıvı halde bulunurlar. Zeytinyağı ise Akdeniz mutfağında oldukça geniş bir yere sahiptir.

Bu çalışmanın amacı Hatay'da farklı bölgelerde üretilen zeytin ağaçlarının yaprak ve meyvesi üzerinde bazı fitokimyasal özelliklerinin, etken maddelerinin ve antimikrobiyal etkinliklerinin belirlenerek bölgesel farklılıklarına göre karşılaştırılması, en kaliteli zeytinin Hatay'da hangi bölgede yetiştiğinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu tezden elde edilecek veriler ile ilde yapılan zeytin tarımının olumlu yönde yönlendirilmesi de amaçlanmaktadır. Fitokimyasal özellikler bir takım analitik yöntemlerle, yağ asitleri GC cihazı kullanılarak tespit edilirken antimikrobiyal etkinlikleri mikrodilüsyon metoduyla belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ziyyat ve ark. (1997), Fas'ta yapılan bir çalışmada, *Olea europaea* yapraklarının halk arasında hipotansif, hipoglisemik, kolagog, anthelmentik, antiseptik olarak, ayrıca ağız hijyeninin sağlanmasında ve saç dökülmesine karşı kullanıldığı belirlemişlerdir.

Seferoğlu ve ark. (1997), Ayvalık Zeytin Çeşidi'nde yaprak besin element içerikleriyle kalite öğeleri arasındaki ilişkileri incelediklerinde Edremit yöresi yağlarındaki steraik asit ile yapraklardaki potasyum arasında olumsuz, bunun yanında yağlardaki iyot sayısı ile yapraklardaki Mg arasında ve ayrıca linoleik asit ile yapraktaki kalsiyum arasında pozitif ilişkiyi doğrular nitelikte gelişmeler belirlediklerini bildirmişlerdir.

Baytop (1999), ülkemizde ise *Olea europaea* yaprakları ve gövde kabuğundan hazırlanan %5'lik infüzyonun, halk arasında iştah açıcı, idrar arttırıcı, kabız, ateş düşürücü ve şeker hastalığına karşı kullanıldığını, haricen ise cerahatli yaraların temizlenmesinde ve pansumanında faydalandığını, meyvelerden elde edilen yağın ise yine halk arasında dâhilen müshil ve safra söktürücü, haricen, yumuşatıcı ve yatıştırıcı olarak kullanıldığını ayrıca bitkinin meyveleri ve meyvelerinden elde edilen yağın ülkemizde ve yurt dışında yaygın olarak kullanıldığını bildirmiştir.

Garcia ve ark. (2000), zeytin yaprağı ekstratının deney hayvanlarında kan basıncını düşürdüğünü, kronik arterlerinde kan akışını hızlandırdığını, aritmiyi engellediğini ve bağırsak kasları spazmlarını önlediğini gözlemlemişlerdir.

Briante ve ark. (2002), zeytin yapraklarında bulunan üstün nitelikteki antioksidanları uyguladıkları analizlerle belirlemişler ve tüketiciye hazırlanacak tabletler halinde de sunulabileceği düşüncesini öne sürmüşlerdir.

Somova ve ark. (2003), farklı ülkelerde yetiştirilen zeytin yapraklarında yaptıkları çalışmada zeytin yapraklarının triterpenoidlerce zengin olduğunu belirlemişlerdir. Yunan zeytin yapraklarının %0,71, Cape Town zeytin yapraklarının ise %2,47 oranında oleik asit içerdiğini bulmuşlardır. Zeytinin yetiştirildiği farklı bölgelerden elde edilen yaprak ekstratlarının bileşim ve içerik açısından farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Farag ve ark. (2003), zeytin, zeytin yaprağı ve prınadan elde edilen fenolik ekstraktların 100, 200 ve 400 ppm'de ve BHT'den 200 ppm'de ayçiçek yağının

oksidatif ransiditesini önlemede test etmişler ve ekstraktların 400 ppm’de önemli bir antioksidan aktivite gösrettiğini bildirmişlerdir.

Zunin ve ark. (2004), iki farklı grup natürel zeytinyağında uçucu ve yarı uçucu bileşenlerin analizi için termo desorbsiyon soğutmalı enjeksiyon sistemi GC/MS kullanılmışlardır. Toplam lipoksigenaz ürünleri içinde, altı karbonlu aldehitlerin % 33-94 arasında, linolenik asit oksidasyon ürünleri içinde, trans-2 bileşenlerinin baskın olarak % 80-97 arasında değiştiği ifade etmişlerdir. Lipoksigenaz ürünlerinin (altı karbonlu aldehitler, alkoller ve asetatları) zeytin çeşidine bağlı olarak değişiklik gösterdiği, diğer aldehitlerin, trans-2-heptenal ve n-nonanalın yağ oksidasyonu ile ilişkili olduğu belirtilmektedir. Cis-3-hegzen-1-ol ve cis-3- hegzenil asetatın natürel zeytinyağı örneklerini ayırt etmede en etkili bileşenler olduğu saptanmıştır.

Agalias ve ark. (2005), *Olea europaea* yapraklarından hazırlanan dekoksasyonun halk tıbbında hipertansiyon, aritmi, intestinal kas spazmları ve kanser tedavisinde kullanıldığını rapor etmişlerdir,

Bouaziz ve Sayadi, (2005), Malik ve Bradford, (2006), zeytin yaprağından oleuropein ekstrakte edip saflaştırmışlar, 10 gram taze yapraktan 6,8 g oleuropein elde etmişlerdir. Oleuropeinin basit hidrolizi ve C-18 silika jel kolonunda saflaştırılmasında 100 gram zeytin yaprağından 2,3 g hidrositirozol elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bouaziz ve Sayadi, (2005), budama sırasında elde edilen Chemlali çeşidi zeytin yaprağının fenol bileşenleri, kalitatif ve kantitatif olarak belirlemişler ve bu maddelerin antioksidan etkilerini incelemişlerdir. Zeytin yaprağı akstratı ve saf fenol bileşenlerinin antioksidan etkisini DPPH yöntemi ve β -karoten-linoleat testi kullanmışlardır. Hidroksitirozol ve hidrolizat ürünlerinin en yüksek antioksidan etkiye sahip olduğunu, Hidroksitirozolün doğal bir kaynaktan elde edildiği, potansiyel antioksidan olarak yararlı etkilere sahip olduğu için; gıda, kozmetik ve farmasuitik ürünlere entegre edilebileceğini bildirmişlerdir.

Aktaş ve ark. (2005), zeytin yaprağını eter, etanol, su kullanarak ekstrakte etmişler, demleme yoluyla liyofilizasyon işlemleri sonrasında elde edilen ekstraktların antioksidan özelliklerini ölçerek bilinen antioksidanlar ile karşılaştırmışlardır. Eter kullanılarak elde edilen zeytin yaprağı ekstratının toplam antioksidan kapasitesinin iyi biline antioksidanlardan melatonin (%55,6) ve Gingko Biloba ekstratından (%55,4) fazla ve BHT(%97,3)’ninkine ise oldukça yakın olduğunu bulmuşlardır.

Vinha ve ark. (2005), 29 zeytin örneğindeki fenolik bileşenleri analiz ettiği araştırmasında oleuropein içeriğini 388-21 681 mg/kg, hidroksitirozol içeriğini 1477-15763 mg/kg, verbaskosid içeriğini 174 mg/kg, 5-kafeoilkuinik asit içeriğini 12,5 mg/kg kuru ağırlık olarak bulmuşlardır.

Torun ve ark. (2005), Adana, Hatay ve Mersin illerinde turuncgil bahçelerinin K ve diğer elementlerle beslenme durumlarını belirlemek amacı ile bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yapılan yaprak analiz sonuçlarına göre, turuncgil ağaçlarının N beslenme düzeyinin bölge koşullarında % 20,8' nin "noksan" ve "düşük", % 37,5' nin "optimum" ve % 41,7' sinin "yüksek" ve "aşırı" olduğu belirlenmiştir. Aşırı ve yüksek N kullanımının en çok Hatay' da olduğu saptanmıştır. Örneklenen tüm turuncgil bahçelerinde yaprakların ortalama P konsantrasyonu % 0,13 iken Adana, İçel ve Hatay' da örneklerin ortalama P konsantrasyonunun sırasıyla % 0,13, % 0,13 ve % 0,15 olduğu bulunmuştur. Tüm örnekler içinde, "optimum" P ve K konsantrasyonuna sahip örneklerin oranının sırasıyla % 70,3 ve % 52,7' olduğunu aynı değerin Adana için % 59,7, İçel için % 50,0 ve Hatay için yalnızca % 21,0 olduğulu belirlemişlerdir.

Beltran ve ark. (2005), zeytinin olgunluk dönemi süresince zeytinyağında bulunan; fenolik maddeleri, tokoferoller, karotenoidleri, klorofilleri ve yağın oksidatif stabilitesinde meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Araştırmacılar, fenol bileşikler, tokoferoller, karotenoidler ve klorofil gibi antioksidan özellikteki maddelerin miktarlarının olgunluk süresince azaldığını, yağın oksidatif stabilitesinin de bu özelliklere göre azaldığını belirtmişlerdir.

Kayahan ve Tekin (2006), yaptıkları çalışmalarında, sulamanın yağ asidi dağılımını etkilemediğini, ancak çevresel faktörler ve çeşidin yanı sıra, geç hasadın söz konusu bileşimi etkilediğini ve özellikle de yağdaki linoleik asit oranını arttırdığını belirlemişlerdir.

Farag ve ark. (2006), zeytin yaprağı ve BHT'nin fare karaciğer ve böbrekleri üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında BHT'nin fareler üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olduğunu, zeytin yaprağının ise farelerde görülebilen bir etkisinin bulunmadığını belirtmişlerdir.

Silva ve ark. (2006), Portekiz'de yetiştirilen zeytin, zeytin yaprağı ve zeytin çekirdeğinin fenol bileşenlerini ve ABTS yöntemi ile antioksidan aktivitesini araştırmışlardır. Zeytin yaprağı toplam fenol içeriğini 17 ve 40 g/kg tannik asit olarak

belirlemişlerdir. Zeytinlerin antioksidan aktivitesinin yapraklardan daha yüksek olduğunu ayrıca zeytin çekirdeklerinin de yüksek antioksidan aktivitesi bulunduğunu belirtmişlerdir.

Tuzlacı (2006), *Olea europaea* yapraklarından hazırlanan dekoksasyon, dâhilen, yüksek tansiyona karşı, vücuttaki yağ bezelerinin yok edilmesi amacıyla, kan şekerini düşürmek için, kolesterol düşürücü olarak kullanıldığını, meyvelerinden, çekirdeği ile birlikte ezildikten sonra haricen, romatizma tedavisinde, ağrı ve şişliklerin giderilmesinde faydalandığını belirtmiştir.

Japon-Lujan ve Luque (2006), zeytin yaprağından fenolik maddelerin sıcak su veya çözgen (alkol/su) kullanılarak yapılan ekstraksiyonlarda mikrodalga ve ultrason uygulamasının birlikte kullanıldığı çalışmalarda, zeytin yaprağında 14-32 g/kg oleuropein, 0,488-0,737 g/kg verbaskozit, 0,976-1,141 g/kg apigenin-7-glikozit, 0,917-1,079 g/kg luteolin-7-glikozit bulunduğunu belirlemişlerdir.

Ranalli ve ark. (2006), oleuropeinin BHT ve E vitamininin indirgeyemediği süperoksit anyonlarını indirgeyebildiğini ve bu nedenle tıp, ilaç ve kozmetikte ilgili alanlar yanında, gıda ürünlerinde de kullanılabilecek doğal bir katkı olma potansiyeli taşıdığını bildirmişlerdir.

Korukoğlu ve ark. (2006), zeytin yaprağı ekstraktının bazı mayalar üzerine olan antifungal etkilerini incelenmişlerdir. Taze zeytin yaprakları ekstraktları su, etanol, aseton ve etil asetat kullanılarak soksalet düzeneğinde hazırlamışlardır. Bu yaprak ekstratlarının antifungal etkisini 6 farklı maya üzerinde disk difüzyon yöntemi kullanılarak minimum inhibisyon (MIC) ve minimum fungusidal konsantrasyonlar (MFC) belirlenerek yapmışlardır. Sonuç olarak, test edilen mayaların aseton ve etil asetat kullanılarak hazırlanan zeytin yaprağı ekstraktına duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Test edilen mayalar arasında ekstraktlara en dirençli davranan mayanın *Saccharomyces cerevisia* olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, farklı çözgenler kullanılarak hazırlanan zeytin yaprağı ekstraktının gıdaların bozulmasına yol açan bazı mayalar üzerinde etkili olduğunu ve gıda endüstrisinde bu amaçla kullanılabileceğini bildirmişlerdir. . Zeytin yaprağı ekstraktının doğal bir koruyucu olduğunu ve sentetik antimikrobiyal maddelere alternatif olabileceğini belirtmişlerdir.

Mourtzinos ve ark. (2007), zeytin yaprağı ekstratını β -siklodekstrin ile enkapsüle etmişler elde edilen üründe oleuropeinin sıcaklığa ve oksidasyona direncinin arttığını ve

sudaki çözünürlüğünün oldukça iyi olduğunu gözlemleyerek bu durumda enkapsüle ürünün kolaylıkla gıda katkısı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Mourtzinis ve ark. (2007); Chiou ve ark., (2007), insan vücudunda sindirim sisteminde parçalandıktan sonra emilebilen oleuropeinin hidroksitirozol, elenolik asit, eluropein, aglikon ve glikoza hidrolize olduğunu bildirmişlerdir.

Gikas ve ark. (2007), zeytin yaprağının ana bileşeni olan oleuropeinin doğal bir sekoroidid olduğunu belirterek damar sertliğini engelleyici ve kanser önleme özelliklerinin yanında endojen peptitleri bağlama özelliği ile de güçlü bir antioksidan etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Giao ve ark. (2007), Portekiz’de zeytin yapraklarının da içinde bulunduğu geleneksel olarak kullanılan 48 adet tıbbi bitki çayının toplam fenolik içeriği ile toplam antioksidan aktivitesini araştırmışlardır. Bunun için bitkilerin yaprağı veya çiçeği gibi bir kısmı kaynatılmış veya bitkiler öğütölüp toz haline getirilmiştir. Bitkilerin toz haline getirilip daha sonra demlendiği takdirde toplam fenolik içeriği ile toplam antioksidan etkinin arttığını belirlemişlerdir.

Farag ve ark. (2007), kızartma yağlarının dayanımını arttırmak amacıyla ayçiçeği yağına 400, 800, 1600 ve 2400 ppm oranında zeytin yaprağı ve 200 ppm oranında BHT katkısı ile zenginleştirmiş ve bu katkıların etkilerini belirlemişlerdir. Sonuçta katkısız ayçiçeği yağı ciddi bir şekilde değişime uğrarken, zeytin yaprağı içeren yağın oksidatif stabilitesinin, BHT içeren yağın oksidatif stabilitesinden daha iyi olduğunu bulmuşlardır.

Chiou ve ark. (2007), palm yağı, zeytinyağı ve ayçiçeği yağını 120 ve 240 mg/kg zeytin yaprağı ekstratı ilavesiyle zenginleştirmişlerdir. Patateslerin kızartılmasında ev tipi kızartma koşullarında zenginleştirilmiş ve kontrol yağlar kullanmışlardır. Zeytin yaprağı ekstratlarında oleuropeinin baskın olarak bulunduğunu (1,25 g/kg zeytin yaprağı) ve ayrıca 14 çeşit polifenol olduğunu saptamışlardır. Zenginleştirilmiş yağlar ile tavada yapılan patates kızartması tüketimiyle oluşan polifenol alımının, yağın tipine bağlı olarak ticari zenginleştirilmemiş yağlar kullanılarak elde edilen patates kızartmaları tüketiminden 6 ile 31 kat daha fazla olduğunu bulmuşlardır.

Paiva - Martins ve ark. (2007), rafine zeytinyağlarının toplam fenolik madde içeriğini zeytin yaprağı ekstratı ilavesiyle natürel sızma zeytinyağlarına benzetmeye

çalışmışlardır. 1 kg zeytin yaprağından elde edilen ekstrakt katkı olarak kullanıldığında 50-320 L rafine zeytinyağının fenolik madde içeriğinin natürel sızma zeytinyağlarına benzer hale geldiğini belirtmişlerdir.

Japon-Lujan ve Castro (2008), zeytinyağı, ayçiçek yağı ve soya yağını 187,261 ve 442 mg/mL zeytin yaprağı ekstraktı ilavesiyle zenginleştirmişler ve bu yağların fenol bileşenleri içeriğini incelemişlerdir. Araştırmacılar bu uygulamanın yağların fenol bileşenleri miktarını önemli ölçüde zenginleştirdiğini ve bunun endüstriyel bir uygulaması olabileceğini belirtmişlerdir.

Singh ve ark. (2008), zeytin yaprağından elde edilen ekstraktın kalp damarlarındaki kanın akışını arttırdığını, kanın pıhtılaşmasını düzenlediğini, kan dolaşımını rahatlattığını, dolayısı ile kalp rahatsızlıklarını ve krizlerini önleyici etkiye sahip olduğunu aynı zamanda düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) oksidasyonunu engelleyerek kalp-damar hastalıklarının önlenmesinde etkin olduğunu ve adrenaline üzerine etki ederek kan basıncını düzenleyici etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca modern tıp ve fitoterapilerde de kullanılan zeytin yapraklarının antihipoglisemik, antihipertansif, antifilamatuvar, antiaterojenik özelliklere sahip olduklarını ve bu durumun potansiyel biyoaktif bileşenlerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Boudhiroua ve ark. (2009), dört farklı zeytin yaprağının (Chemlali, Chemchali, Zarrazi, Chetoui) renk, toplam fenol bileşenleri ve kimyasal bileşimlerini belirlemişlerdir. Çalışmalarında taze yaprakları farklı sıcaklıklarda infrared kurutmaya tabi tutmuşlar ve aynı parametreleri kuru örneklerde de belirlemişlerdir. Araştırmacılar zeytin yaprağının gıda ve kozmetik endüstrisinde kullanılmadan önce rengini ve biyolojik değerini koruması için infrared daha etkili bir yöntem olacağını belirtmişlerdir.

Boudhiroua ve ark. (2009), zeytin yapraklarının ekstraksiyon öncesinde nemini azaltmak ve suyun prosesteki olumsuz etkilerini azaltmak için kurutulması gerektiğini, hasat sonrası zeytin yaprağının yüksek katmadeğerinin uygun olmayan koşullarda bekletilme sonucu bozulabileceğini belirtmişlerdir.

Bahloul ve ark. (2009), terepatik ve antioksidan özellikleri ile bilinen zeytin yapraklarının kuruma zamanı, renk, toplam fenol ve serbest radikal tutma kapasitesi gibi kalite parametreleri üzerine kuruma koşullarının (40,50 ve 60 °C sıcaklık, 1,62 - 3,3m³ hava akımı) etkisini incelemişlerdir. Zeytin yapraklarının toplam fenol içeriğinin

kurutma koşullarından etkilendiğini ve kuruma zamanına bağlı olarak bu miktarın düşme eğilimi gösterdiğini bulmuşlardır.

Sudjana ve ark. (2009), zeytin ağacı yapraklarından elde edilen ticari bir ekstratın 122 mikroorganizmaya karşı olan antimikrobiyel etkisini araştırmışlardır. Zeytin yaprağı ekstraktının geniş spektrumlu bir antimikrobiyel olmadığını ancak, *Helicobacter pylori*, *Campylobacter jejuni* ve *Staphylococcus aureus* üzerinde önemli antimikrobiyal etkiler gösterdiğini bulmuşlardır. Sonuç olarak, zeytin yaprağı ekstraktının *H. Pylori* ve *C. Jejuni* gibi bakterilerin miktarlarını seçici olarak azaltmak yoluyla sindirim sisteminin florasının bileşimini düzenlemede bir rolü olabileceğini bildirmişlerdir.

Erbay ve İçier (2009), zeytin yaprağının yaygın bir şekilde endüstriyel olarak kullanımı için kurutma prosesini yüzey alan metodolojisi yöntemi kullanarak optimize etmişler, kuruma hızını en çok sıcaklığın etkilediğini ve kuruma hızını en iyi ifade eden modelin modifiye Henderson ve Pabis olduğunu belirlemişlerdir.

Chiou ve ark. (2009), kızartma yağlarından rafine palm yağı, zeytinyağı ve ayçiçeği yağını 120 ve 240 mg/kg zeytin yaprağı ekstraktı ilavesiyle zenginleştirmişlerdir. Zenginleştirilmiş kızartma yağlarının zenginleştirilmemiş yağlara göre daha yüksek toplam polifenol, tokoferol, fitosteroller ve skualen içeriğine sahip olduğu ve daha yüksek oksidatif stabilitesi ile antioksidan aktivitesi gösterdiğini bulmuşlardır. Zenginleştirilmiş yağlar ile tavada patates kızartması tüketimiyle tokoferol, fitosterol ve skualen alımının sırasıyla 1,4, 2,2 ve 1,5 kata kadar arttığını bulmuşlardır.

Allouche ve ark. (2009), İspanya'nın önemli bir çeşidi olan Picual çeşidi zeytinyağı üretimi sırasında kırma aşamasından önce zeytin çekirdeği ve zeytin yaprağı ilavesinin yağın triterpenik asit içeriğine ve yağın dayanımına olan etkilerini incelemişler, % 2 oranında yaprak ilavesinin yağın oleonolik asit, maslinik asit ve eritrodiol içeriğini önemli derecede arttırdığını ve yerden toplanan zeytinlerden elde edilen yağın kalitesinin düştüğünü bulmuşlardır.

Hayes ve ark. (2010b), zeytin yaprağı ekstraktı ve diğer bileşenlerin paketlenmiş kıyma köftesinin oksidasyonu üzerine etkisini incelemişlerdir. Zeytin yaprağı ekstraktının oksidasyonu üzerine etkisini incelemişlerdir. Zeytin yaprağı ekstraktının 100 ve 200 ppm konsantrasyonda köftenin raf ömrünü uzatmada sentetik antioksidanlar

yerine doğal ve güvenli bir şekilde et endüstrisinin fonksiyonel bir bileşeni olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Jimenez ve ark., Tsimidou ve Papoti (2010), zeytin yaprağı ekstraktının toplam fenol bileşikleri içeriğinin çeşide, coğrafik bölgeye, toplama periyoduna, yaprağın yaşı gibi yaprağa dair özelliklere, kurutma, parçalama ve haşlama veya kaynar suda bekletme gibi ön işlemlere, yöntem ve kullanılan çözügenler gibi ekstraksiyon işlemleri ve ekstraktın konsantre edileceği son hacme bağlı olarak farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tsimidou ve Papoti (2010), zeytin yaprağı ekstraktının sekoroidid benzeri oleuropein, ligstroside, dimetil oleuropein ve oleosid gibi temel fenolik maddeler dışında; apigenin, kamferol ve luteolin gibi flavanoidler ile kafeik asit, tirozol ve hidrositirozol gibi fenol bileşikleri ve terpenoidleri içerdiğini bildirmişlerdir.

Guinda ve ark. (2010), İspanyanın önemli zeytin çeşitlerinden Picual Hojblanca ve Arbequina zeytin ve yapraklarında bulunan pentasiklik triterpenoidleri ve miktarlarını araştırmışlardır. Zeytin yapraklarının önemli miktarda oleonolik asit(%3-3,5) ile maslinik asit ve düşük düzeylerde ursolik asit, eritrodiol ve uvaol içerdiğini bulmuşlar, çeşitler arasında genetik faktörlere bağlı olarak farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir.

Goulas ve ark. (2010), zeytin yaprağının çeşit, yaprak tazeliği ve derim zamanının etkisi olmaksızın flavonoidlerin önemli bir kaynağı olduğunu bulmuşlardır. DPPH bağlamada, hidroksitirozol, oleuropein ve ilgili bileşikler ile verbaskosit kadar flavonoidlerden özellikle luteolin-7-o-glikozitin yaprağın toplam antioksidan kapasitesine katkıda bulunduğunu belirlemişlerdir.

Castillo ve ark. (2010), zeytin yaprağıekstraktının suda çözünür özellikte olduğunu ve metabolizmaya girdikten sonra idrar ile atıldığınıbildirmişlerdir. Zeytin yaprağı ekstraktında bol miktarda bulunan oleuropein ve diğer fenollerin sinerjistik etki gösterdiğini ve ABTS serbest radikale karşıserbest radikal önleyici özellik göstererek antioksidan etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Hayes ve ark., (2010a), zeytin yaprağıekstraktının antioksidan etkisini lutein, sesamol, ellajik asit ve BHA ile karşılaştırmışlar ve ekstraktın DPPH serbest radikalini tutma kapasitesine ilişkin ARP değerlerinin luteinden daha iyi ancak BHA'dan daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Aytul (2010), zeytin yaprağı özütün Gram (+) ve Gram (-) bakterilere karşı minimuminhibisyon konsantrasyonlarını bulmak amacıyla 96 kuyucuk mikrodilüsyon yöntemi uygulamış ve en duyarlı bakterileri *Escherichia coli*, *Listeria innocua* ve *Staphylococcus carnosus* olarak tespit etmiştir.



3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak Hatay ilinde farklı bölgelerde yetiştirilen zeytin ağaçlarından toplanan yaprak ve meyve örnekleri kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Zeytin ve zeytin yaprakları ekim ayı sonunda, ağacın her tarafından olacak şekilde toplanmıştır. Toplanan tüm örnekler etiketlenerek buzdolabı poşetlerine konulmuştur.

3.2.1. Zeytin Yaprğından Drog Eldesi

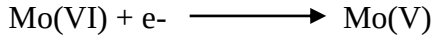
Analizlerde kullanılacak drogları hazırlamak için zeytin yaprakları kurutularak mekanik yollarla toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen yapraklara metanol ekstraksiyonu yapılmıştır. Numunelerin üzerine metanol ilave edilerek 40 °C ' de 3 saat süreyle ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Metanol evaporatörde vakum altında 40 °C'de uzaklaştırılmıştır. Kalan hafif metanollü kısım petri kaplarına alınarakliyofilizatöre konulmuştur. Böylece kalan metanol de tamamen uzaklaştırılmıştır. Liyofilize edilerek tamamen kurutulan droglar analiz edilene kadar +4 °C 'de saklanmıştır.

3.2.2. Antioksidan Aktivite Tayin Yöntemleri

3.2.2.1. Toplam Fenolik Madde Konsantrasyonu

Toplam fenolik madde konsantrasyonu Folin-Ciocaltaeu Yöntemi ile belirlenmiştir.

Antioksidanların toplam fenolik içeriğini ölçmek için geliştirilmiş olan bu yöntemde kullanılan folin reaktifi fosfomolibdat ve fosfotungstat karşımı bir reaktif olup, fenolik bileşiklerle sadece bazik ortamlarda reaksiyon verirler. Ortamda bulunan Mo (VI) indirgeyiciler tarafından Mo (V)'e indirgenir ve oluşan yeşil-mavi renk spektrofotometrik olarak 765 nm'de ölçülür.



Bu metotta kullanılan kimyasallar; Folin reaktifi (Sigma-Aldrich), Na₂CO₃, metanol, gallik asit (Merck)'tir. Ölçümlerde Hitachi U-1900 U.V. spektrofotometre kullanılmıştır.

Deney tüpüne 0,5 mg/ml derişimde hazırlanan numune çözeltisinden 0,25 ml alınarak sırasıyla 1:10 oranında seyreltilmiş Folin reaktifinden 1,25 ml ve % 10'luk Na₂CO₃ çözeltisinden 3,75 ml ilave edilmiştir. Aynı işlemler 0,5 – 0,03125 mg/ml aralığında beş farklı konsantrasyondaki gallik asit için de yapılmıştır. Karanlıkta, ağzı kapalı olarak inkübe edilen örneklerin absorbans değerleri 765 nm'de metanol körüne karşı ölçülmüştür. Numunelerde bulunan toplam fenolik madde miktarı gallik asit standart eğrisinden yararlanılarak bulunmuştur. Sonuçlar 1 gram bitkideki mg GAE (gallik asit eşdeğeri) olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.2. DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) Radikal Süpürme Etkisi

Blois tarafından ilk olarak 1958 yılında geliştirilmiş olan bu yöntem, antioksidanların kararlı bir serbest radikal olan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) radikalini süpürme etkilerini ölçmeye dayalı bir yöntemdir. Serbest bir radikal olan DPPH molekülünün, hidrojen atomu verme eğilimi olan bir molekül (antioksidan) ile etkileşmesi sağlanır. Mor renkli DPPH radikalinin çözeltisi 517 nm'de maksimum absorpsiyon verir. Etanol veya metanollü DPPH çözeltisine antioksidanın ilave edilmesiyle radikal indirgenir, rengi sarıya döner ve absorbansta düşüş meydana gelir. Absorbansının düşmesi yüksek serbest radikal giderme aktivitesinin göstergesidir.

Drogların radikal süpürme aktiviteleri Brand Williams, Culivier ve Berset (1995) metoduna göre belirlenmiştir. 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) (Sigma-Aldrich), bütillenmiş hidroksi anisol (BHA), (Sigma-Aldrich), metanol (Merck) ve Hitachi U-1900 U.V. spektrofotometre kullanılan kimyasal ve cihazlardır.

Drogların ve sentetik antioksidan olan BHA 0,5 mg/ml derişimde çözeltisi hazırlanmıştır ve 1:1 oranında seyreltilerek 5 farklı derişimde çözeltileri elde edilmiştir. Deney tüplerine bu örneklerden 1,25 ml alınarak üzerlerine derişimi 6×10^{-5} M olan DPPH çözeltisinden 3,75 ml ilave edilmiştir. Tüpler karıştırıldıktan sonra karanlıkta ve oda sıcaklığında yarım saat bekletilmiştir. Daha sonra 517 nm'de metanol körüne karşı

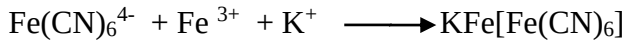
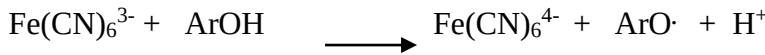
absorbans değerleri ölçölmüştür. Numune ve sentetik antioksidanın % inhibisyon değerleri aşığıdaki eşitlik 3.1.'e göre hesaplanmıştır.

$$I (\%) = (A_0 - A_{\text{numune}} / A_0) \times 100 \quad (3.1.)$$

% inhibisyon değerlerinden faydalanılarak DPPH serbest radikalının yarısının süpürölmesi için gerekli olan numune konsantrasyonları (IC₅₀ değerleri) hesaplanarak sentetik antioksidan olan BHA ile kıyaslanmıştır.

3.2.2.3. FRAP İndirgeme Gücü

Bu yöntemde, Fe(CN)₆³⁻ indirgenir ve oluşan Fe(CN)₆⁴⁻, Fe⁺³ ile tepkimeye girerek 700 nm'de maksimum absorbsiyon veren Fe[Fe(CN)₆]⁻ kompleksini oluşturur (Hue ve ark., 2012). Reaksiyon sonucu koyu mavi renk kompleks oluşur ve kompleksin absorbansı ne kadar yüksekse indirgeme gücü de o kadar yüksek olur.



Numunelerin indirgeme gücü Oyaizu (1986) metoduna göre belirlenmiştir. FeCl₃, metanol, fosfat tamponu, potasyum ferrisiyanür, trikloroasetik asit (TCA), BHA, BHT (Sigma-Aldrich), su banyosu (JSR, Korea), Hitachi U-1900 U.V. spektrofotometre, santrifüj, (Hettich EBA 8S, Germany), pH metre (HACH sension1) yöntemde kullanılan cihaz ve kimyasal malzemelerdir.

Droğların 5 farklı konsantrasyonda metanolik çözeltileri hazırlanmıştır (0,4-0,025 mg/ml). Hazırlanan her bir çözeltiden deney tüplerine 2,5 ml numune alınmıştır. Her birinin üzerine 0,2 M 2,5 ml fosfat tamponu ve %1'lik potasyum ferrisiyanür çözeltilisinden ilave edilmiştir. Tüpler 50 °C 'de 20 dakika boyunca su banyosunda inkübe edilmiştir. Daha sonra 2,5 ml % 10'luk trikloroasetik asit (TCA) ilave edilip, 10 dakika boyunca 3000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Süpernatandan 2,5 ml alınarak başka tüplere aktarılmıştır ve 2,5 ml deiyonize su eklenmiştir. % 1'lik FeCl₃ ilave edildikten sonra oluşan yeşil renkli çözeltilerin absorbansları spektrofotometrede 700 nm dalga boyunda ölçölmüştür. Uygun hesaplamalar ile sentetik antioksidanlar ve numune için FRAP değeri hesaplanmıştır. Standart olarak askorbik asit (0,4-0,025 mg/ml) kullanılmıştır.

3.2.2.4. β - Karoten- Linoleik Asit Emülsiyon Yöntemi

Bu metot, linoleik asidin ısı ve hava oksidasyonu sonucu oluşan alkil peroksitler tarafından beta karotenin renk açılımının 470 nm’de spektrofotometrik olarak izlenmesi temeline dayanır. Çözücü ve pH etkisinden bağımsız olan bu reaksiyon hidrojen atom transferi ile çok kısa sürede gerçekleşir.



Metod Kaur ve Kapoor’un (2002) β -karoten linoleik asit emülsiyon sistem metoduna göre yapılmıştır. Kloroform ($CHCl_3$), β -karoten, linoleik asit, tween 40 (Sigma- Aldrich), evaporatör (Buchi), su banyosu (JSR, Korea), Hitachi U-1900 U.V. spektrofotometre yöntemde kullanılan cihaz ve kimyasal malzemelerdir.

İlk olarak β -karoten linoleik asit emülsiyon çözeltisi hazırlanmıştır. Bu işlem için 0,2mg β - karoten, 1 ml kloroformda çözülerek üzerine % 60’lık 0,02 ml linoleik asit çözeltisi ve 200 mg Tween 40 ilave edilmiştir. Kloroform 40 °C de vakum altında evaporatörde tamamen uzaklaştırıldıktan sonra karışım oksijenle doyurulmuş olan 100 ml deiyonize suda çözülerek şiddetli bir şekilde karıştırılmıştır.

Numunelerin ve karşılaştırmak amacıyla kullanılan sentetik antioksidan BHA ve BHT’nin konsantrasyonu 2 mg/ml olacak şekilde metanolde hazırlanmıştır. Deney tüplerine hazırlanmış olan numune, BHA ve BHT çözeltilerinden 0,2’şer ml alınarak üzerlerine 4,8 ml hazırlanan emülsiyon çözeltisinden ilave edilmiştir. Kontrol numunesi olarak metanol kullanılmıştır. İçerisine 0,2 ml metanol alınan tüpe 4,8 ml β -karoten linoleik asit emülsiyon çözeltisi eklenmiştir. Deney tüplerindeki numunelerin ve kontrol çözeltisinin absorbansı 470 nm’de okunmuştur (A_0). Ardından 50 °C ’de su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır. Bu andan itibaren inkübasyondaki çözeltilerin absorbansı her 15 dakikada bir olmak üzere toplam 120 dakika boyunca okunmuştur. Bu absorbanlardan yararlanılarak absorbens değişim oranı (AO) eşitlik 3.2.’e göre ve buna bağlı olarak da % oksidasyonu engelleme katsayıları eşitlik 3.3.’e göre hesaplanmıştır.

$$\text{Absorbans değişimin oranı (AO)} = \frac{\ln (A_0 / A_t)}{t} \quad (3.2.)$$

A_0 = t_0 anındaki absorbans

A_t = t anındaki absorbans ($t= 120$ dk)

$$\% \text{ Oksidasyonu engelleme} = \frac{\left[AO_{(kontrol)} - AO_{(numune)} \right]}{AO_{(kontrol)}} \times 100 \quad (3.3)$$

3.2.3. Antimikrobiyal Aktivite Tayin Yöntemi

Güvenlik kabini (Heal Force), Mcfarland densitometre (MF-Units DEN-1), mikrodalga fırın (BEKO MD/610), mikropilaka okuyucu (Diagnostic Automation, Inc. DAR800), 8 kanallı mikropipet (DRAGON), otoklav (Nüve OT 012). Antimikrobiyal analizlerde Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarı'ndan temin edilen klinik suşlar kullanılmıştır.

Minimum inhibitör konsantrasyon (MİK) değerleri bulunarak drogların antimikrobiyal etkileri test edilmiştir. MİK değerleri mikrodilüsyon broth yöntemine göre 96 kuyucuklu mikrotitrasyon plakalarında spektrofotometrik olarak tayin edilmiştir. Antimikrobiyal özellikleri belirlemek için 2 Gram pozitif bakteri (*Staphylococcus aureus*, metisiline dirençli *MRSA*), 2 Gram negatif bakteri (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) kullanılmıştır. Antimikrobiyal etki testi için, drogların DMSO içerisinde 2,048 mg/ml stok çözeltileri hazırlanmıştır. Steril mikropipet yardımı ile Mc. Farland 0.5'e göre Nutrient Broth Besiyerine, aktif haldeki bakteri kültürlerinden eklenmiştir. Mc. Farland 0,5 bulanıklık standardına göre hazırlanan bakterilerden 1/100 oranında Nutrient Broth Besiyeri ile seyreltme yapılarak yaklaşık olarak 106 cfu (coloni forming unit) ml^{-1} olacak şekilde bakteri stok kültürleri hazırlanmıştır.

Mikrodilüsyon Broth yöntemi ile MİK tayini için; 96 kuyucuklu steril mikrotitrasyon plakalarının bütün kuyucuklarına 100 μL Nutrient Broth besiyeri eklenmiştir. Plakaların ilk kuyucuklarına drogların stok çözeltilerinden 100 μL ilave edilmiştir. İlk kuyucuktaki maddelerden 8 kanallı mikropipet yardımı ile 100'er μL alınarak 8. kuyucuğa kadar $\frac{1}{2}$ seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Ayrıca pozitif kontrol kuyucuklarına besiyeri ve mikroorganizma, negatif kontrol kuyucuklarına ise sadece besiyeri ilave edilmiştir. Daha sonra mikrotitrasyon plakalarının negatif kontrol

kuyucukları hariç bütün kuyucuklara stok bakteri kültürlerinden 100 µL ilave edilmiştir. Aynı işlemler kontrol standardı olarak kullanılan gentamisin için de uygulanmıştır. Böylelikle kuyucuklarda $\approx 5 \times 10^5$ cfu mL⁻¹ yoğunlukta bakteriyle birlikte ilk kuyucukta 512 µg/mL olmak üzere $\frac{1}{2}$ azalan konsantrasyonlarda drog bulunmaktadır. 24 saat süreyle 37 °C de inkübe edilen plakların mikropilaka okuyucu ile 620 nm dalga boyundaki absorbansları ölçülmüştür. Her bir kuyucuğun absorbansının kuyucuktaki madde konsantrasyonuna karşı grafiğe geçirilmesiyle elde edilen eğrilerden MİK değerleri hesaplanmıştır. Grafiklerde üremenin olduğu kuyucukların absorbansları yüksek ve üremenin engellendiği kuyucukların absorbansları ise negatif kontrol ile karşılaştırılabilir derecede düşüktür. Eğrilerde bu durumu temsil eden, absorbansın keskin bir düşüşle sabitlendiği ilk kuyucuğun değeri MİK olarak alınmıştır.

3.2.4. Yağ Asitleri Bileşiminin Analizi

3.2.4.1. Bitkilerden Yağ Ekstraksiyonu

Öğütülen zeytin meyvesinden bir miktar alınarak sokslet kartuşuna yerleştirilmiştir. Hekzan kullanılarak 12 saat sokslet ekstraksiyonu yapılmıştır. Hekzan evaporatörde vakum altında 45 °C 'de uzaklaştırılmıştır. Balonda kalan kısım bitkilerin yağ asitlerini belirlemek amacıyla saklanmıştır.

3.2.4.2. Yağ Asitlerinin Esterleştirilmesi

Yağ örneğinden yaklaşık 0,20 g alınarak balona konulmuştur. Üzerine 4 ml % 2' lik metanollü NaOH çözeltisi ilave edildikten sonra; su banyosu üzerinde sabunlaşma oluncaya kadar 10 dakika kadar kaynatılmıştır. Sabunlaşma sonunda, yağ balonu içine 5 ml % 14' lük BF₃ – metanol kompleksi eklenerek 5 dakika daha kaynamaya bırakılmıştır. Kaynama sonrasında balon sürekli ve yavaş bir şekilde çalkalanmıştır, üzerine 2 ml n- heptan ilave edilmiştir. Tümü bir dakika daha kaynatıldıktan sonra, üzerine 4 ml doymuş NaCl çözeltisinden eklenmiştir. Karışım iyice karıştırıldıktan sonra ayırma hunisine alınmış ve 5 - 10 dakika kadar fazların ayrılması için beklenmiştir. Fazlar ayrıldıktan sonra alttaki sulu faz atılmıştır, üstteki açık sarı renkli faz viallere alınarak GC'de analizi yapılmıştır.

3.2.4.3. Yağ Asitleri Analizi

Analizler, Teknoloji ve AR-GE Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarında GC-MS (HP 6890 serisi/5972A) ile gerçekleştirilmiştir. Analizlerde 30 m'lik HP-5 MS kolon kullanılmıştır.

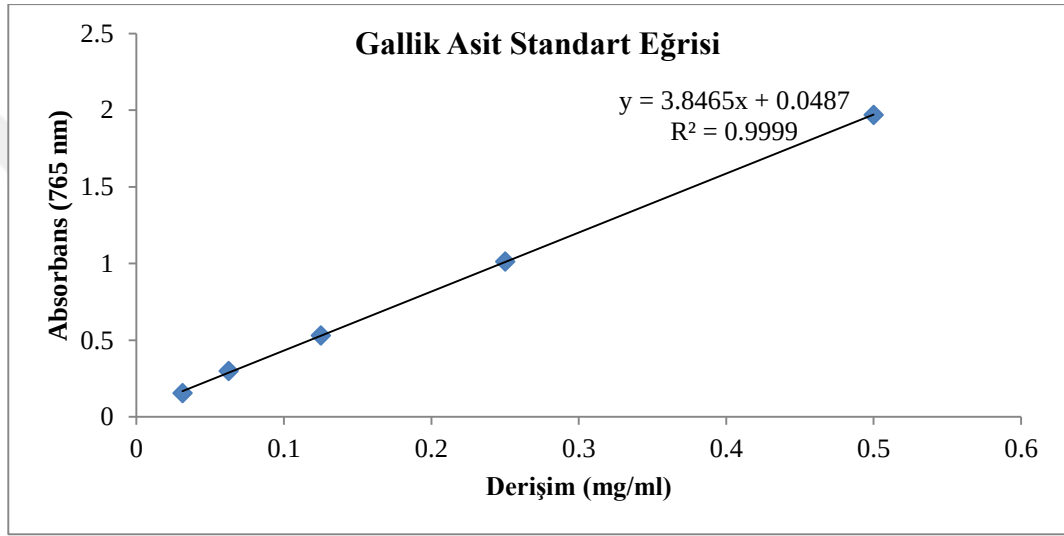
Dedektör ve injektör bloğu sıcaklıkları sırasıyla 280 ve 250 °C olarak ayarlanmıştır. Kolona sıcaklık programı uygulanmıştır. 50 °C 'de 3 dk bekletildikten sonra 10 °C/dk artışla 120 °C'ye, bu sıcaklıkta 1 dk bekledikten sonra ise 10 °C /dk artışla 240 °C'ye çıkılmış ve bu sıcaklıkta 2 dk beklenmiştir. Toplam analiz süresi 25 dakikadır. Split oranı 1/50 ve injeksiyon miktarı 1 µL olarak ayarlanmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyum kullanılmış ve akış hızı 0,7 ml/dk olarak ayarlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları

4.1.1. Toplam Fenolik Madde Konsantrasyonu

Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak örneklerin toplam fenolik içerikleri belirlenmiştir. Örneklerin içerdiği toplam fenolik madde miktarları 1 g ekstre içindeki mg Gallik asit eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Bunun için gallik asit standart olarak kullanılmıştır.



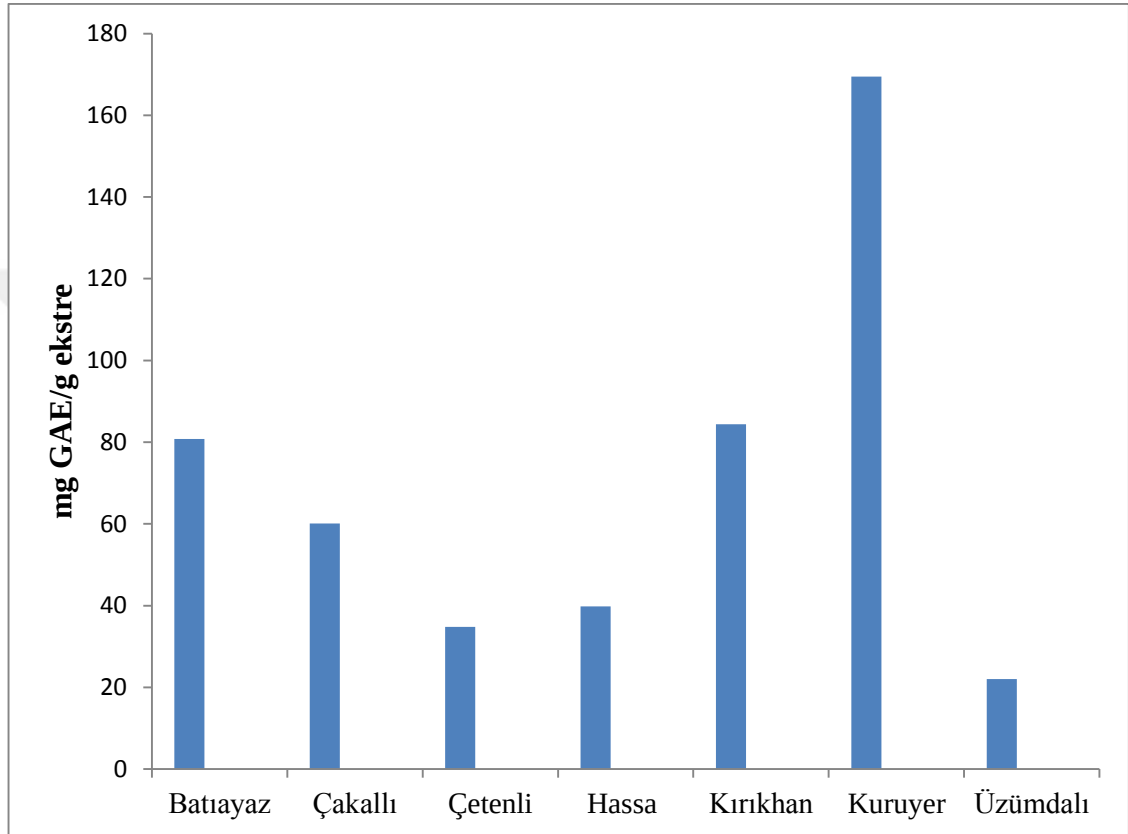
Şekil 4.1. Gallik asit standart eğrisi

Fenolik bileşikler antioksidan aktivite ile ilişkilidir ve lipid peroksidasyonunu engellemede önemli bir rolü vardır (Yen, 1993; Gulçin, 2005). Birçok bitkide toplam fenolik içerik ve antioksidan aktivite arasında pozitif yönde doğrusal ilişki bulunduğu bildirilmiştir (Yamaguchi ve ark., 1998).

Şekil 4.1'deki gallik asit standart eğrisi kullanılarak hesaplanan toplam fenolik madde miktarları Şekil 4.2'deki grafikte gösterilmiştir.

Şekil 4.2.'de görüldüğü gibi Kırıkhan, Batıayaz ve Çakallı bölgelerinin toplam fenolik madde miktarları birbirine yakın ve orta seviyelerdedir. Hassa, Çetenli, Üzümdalı bölgeleri de birbirine yakın ve fenolik madde miktarları düşük seviyededir. Toplam fenolik madde içeriği en yüksek bölge Kuruyer, en düşük bölge ise Üzümdalı'dır. Örneklerin toplam fenolik madde içerikleri 21,994 – 169,487

aralığındadır. İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsünden toplanan zeytin yapraklarında bu miktar 197,42 mg GAE/g olarak tespit edilmiştir (Aytul, 2010). Kilis yağlık çeşidi zeytin yapraklarında toplam fenolik madde içeriği 103,35 mg GAE/g, Kilis Gemlik çeşidinde ise 97,14 mg GAE/g'dır (Doğançay, 2013).



Şekil 4.2. Türlerin toplam fenolik madde miktarları

4.1.2. DPPH Radikal Süpürme Deney Sonuçları

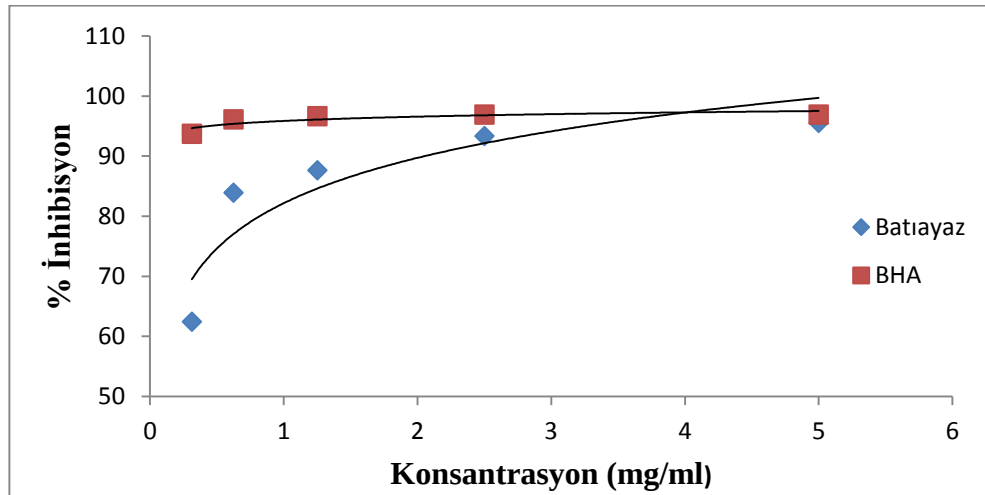
Çeşitli antioksidan maddelerin serbest radikal süpürme etkilerini ölçmede geniş kullanımı olan bir yöntem olan DPPH ile öncelikle numuneler ve sentetik antioksidan (BHA) için yüzde inhibisyon değerleri hesaplanmıştır.

$$I (\%) = (A_0 - A_{\text{numune}} / A_0) \times 100 \quad (4.1.)$$

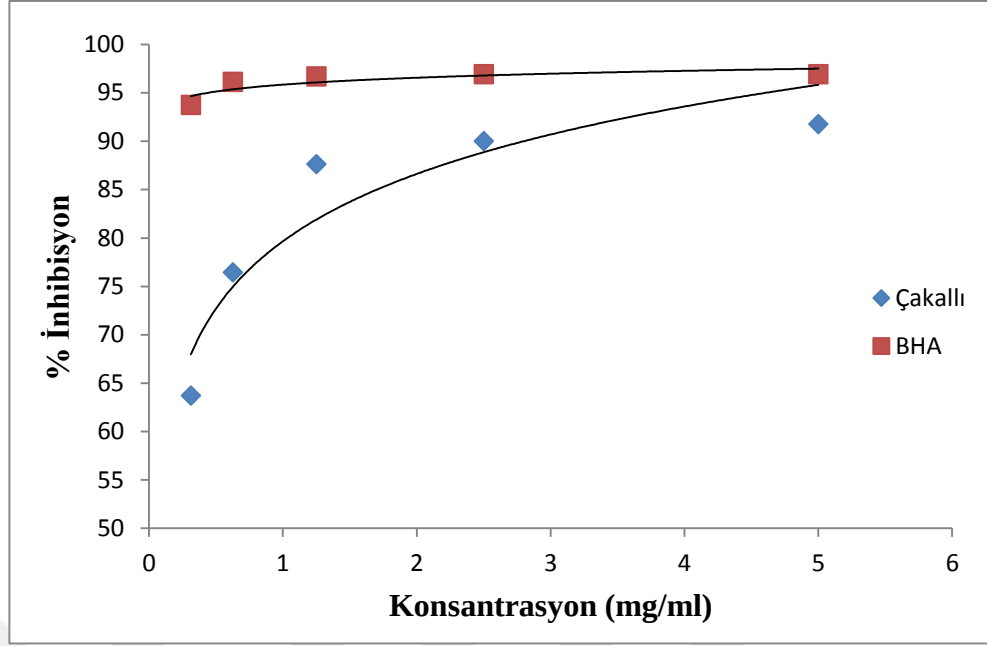
Çizelge 4.1. Numuneler ve sentetik antioksidanın % inhibisyon değerlerinin karşılaştırılması

Örnekler	% İNHİBİSYON				
	Derişim (mg/ml)				
	5	2,5	1,25	0,625	0,3125
BHA	96,919	96,921	96,691	96,128	93,750
Batiayaz	95,527	93,343	87,658	83,958	62,490
Çakallı	91,752	90,000	87,615	76,427	63,717
Çetenli	91,668	88,257	75,628	56,478	43,858
Hassa	88,511	76,147	52,861	41,989	35,293
Kırıkhan	96,923	95,061	92,901	91,106	70,991
Kuruyer	96,190	95,690	94,217	91,377	85,646
Üzümdalı	91,009	80,386	58,118	44,788	36,635

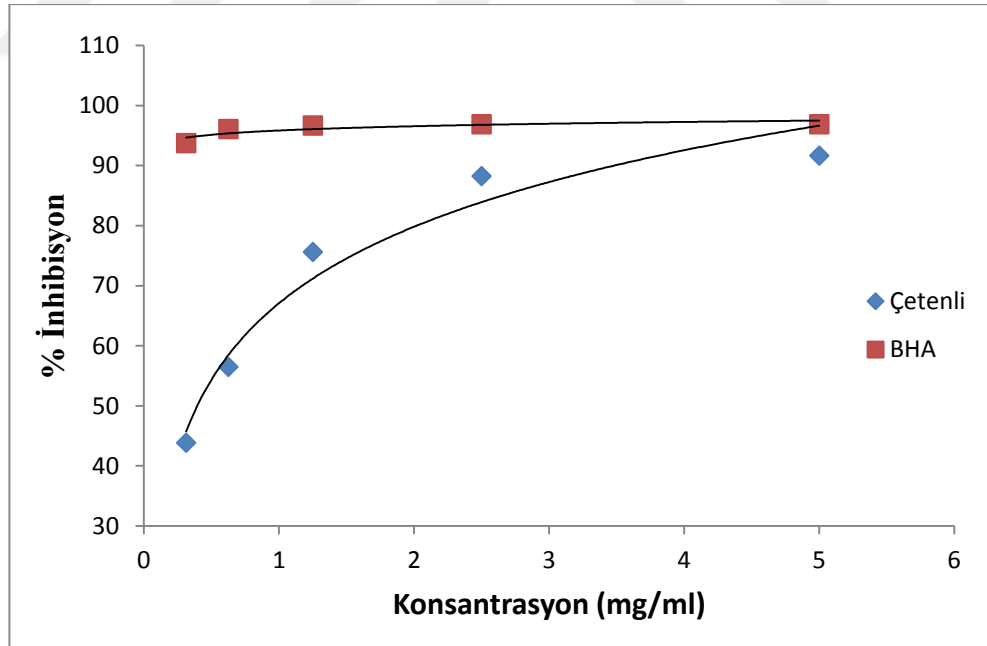
Eşitlik 4.1.'e göre drogların % inhibisyon değerleri hesaplanmış ve derişime karşı grafiğe geçirilmiştir.



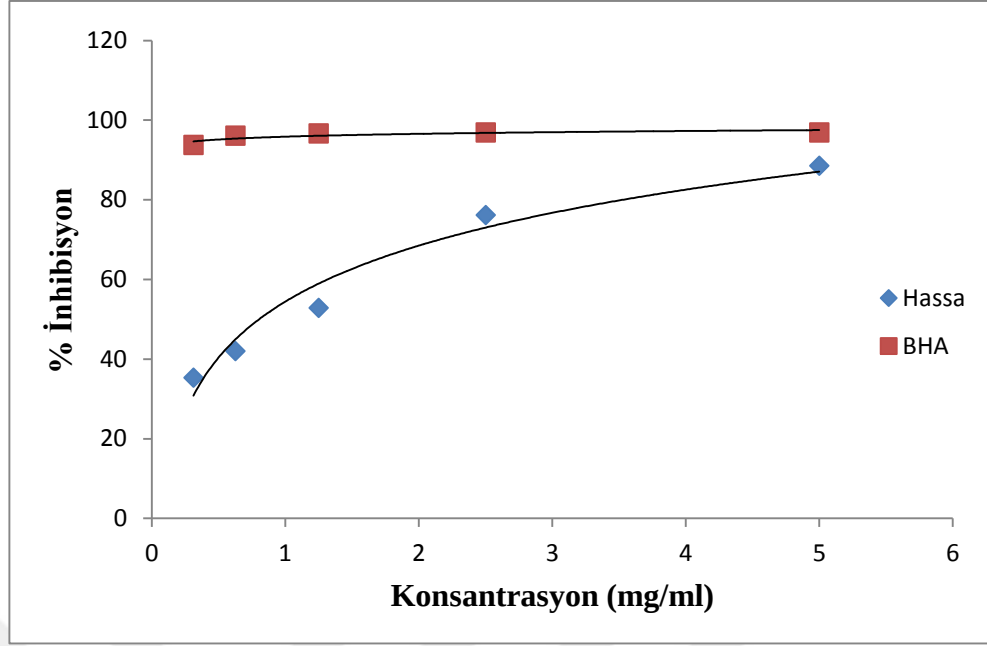
Şekil 4.3. Sentetik antioksidanlar ile Batiayaz bölgesinin numunesinin % inhibisyon-derişim grafiği



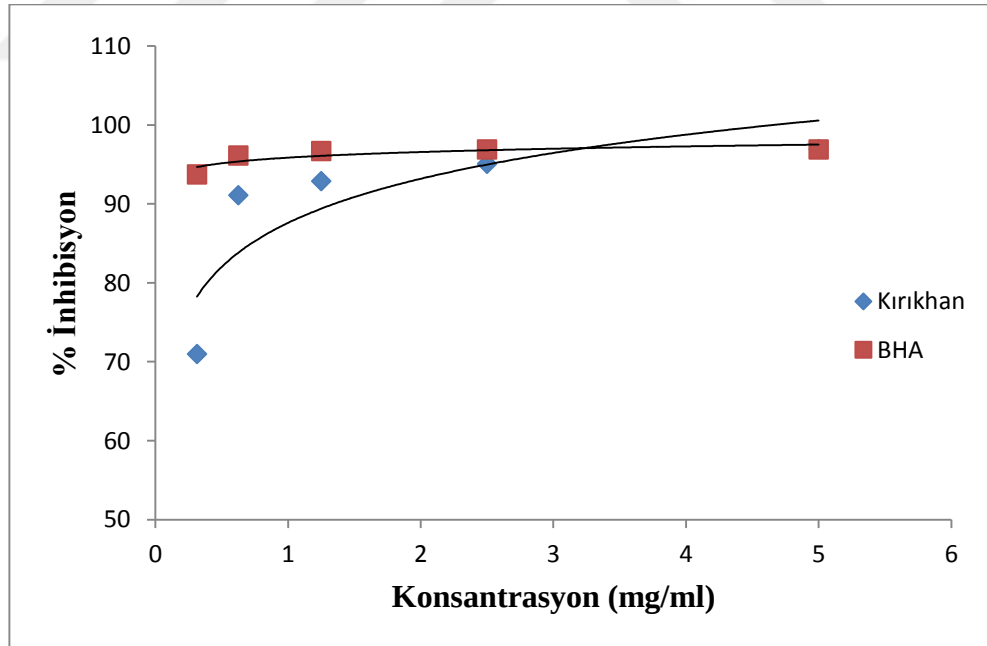
Şekil 4.4. Sentetik antioksidanlar ile Çakallı bölgesinin numunesinin % inhibisyon-derişim grafiğı



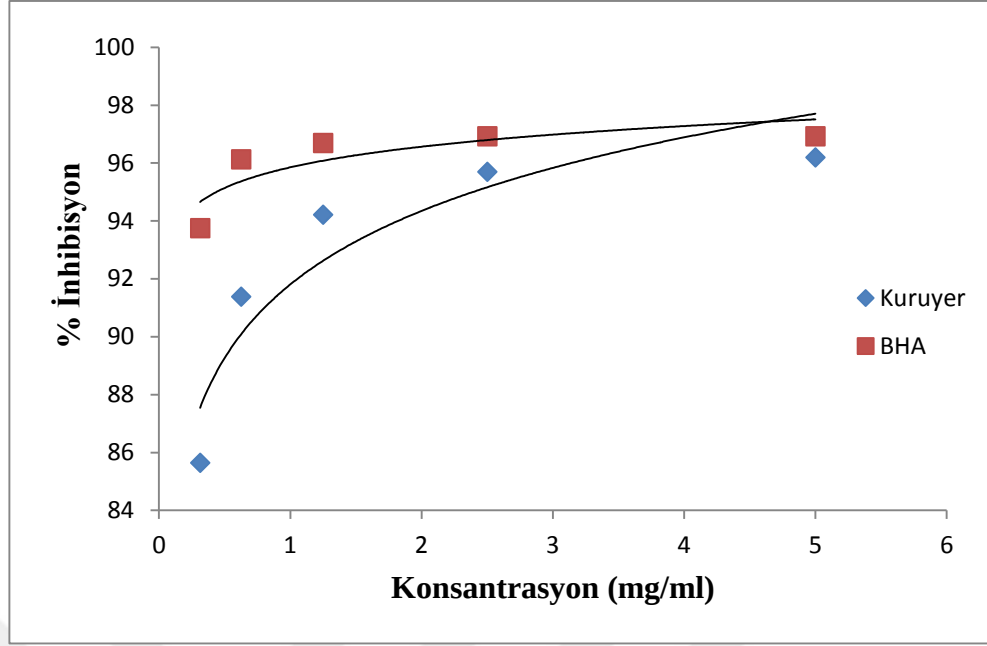
Şekil 4.5. Sentetik antioksidanlar ile Çetenli bölgesinin numunesinin % inhibisyon-derişim grafiğı



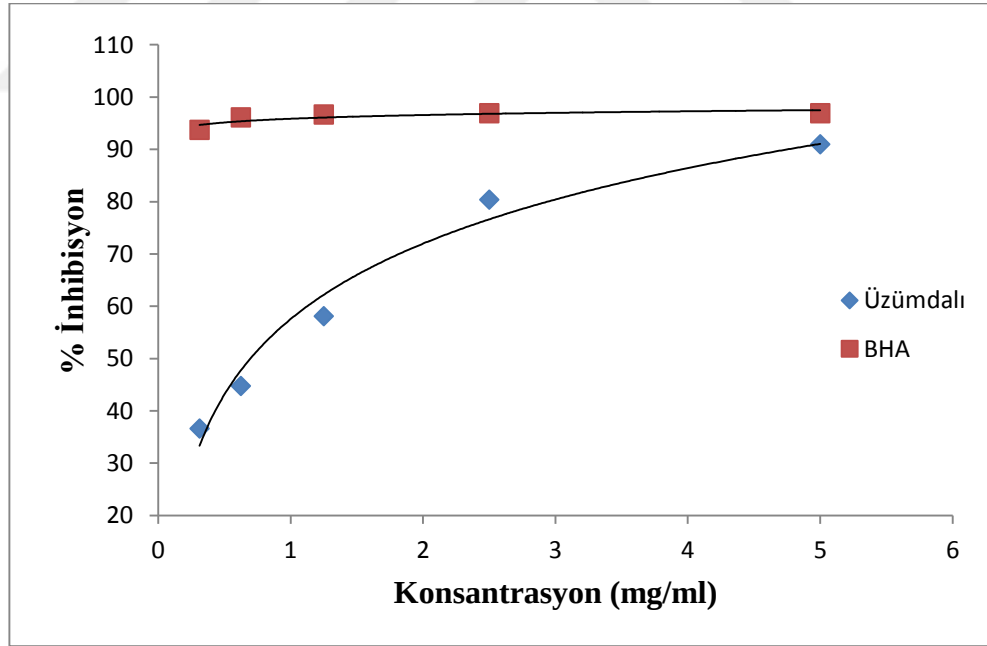
Şekil 4.6. Sentetik antioksidanlar ile Hassa bölgesinin numunesinin % inhibisyon-derişim grafiğı



Şekil 4.7. Sentetik antioksidanlar ile Kırıkhan bölgesinin numunesinin % inhibisyon-derişim grafiğı



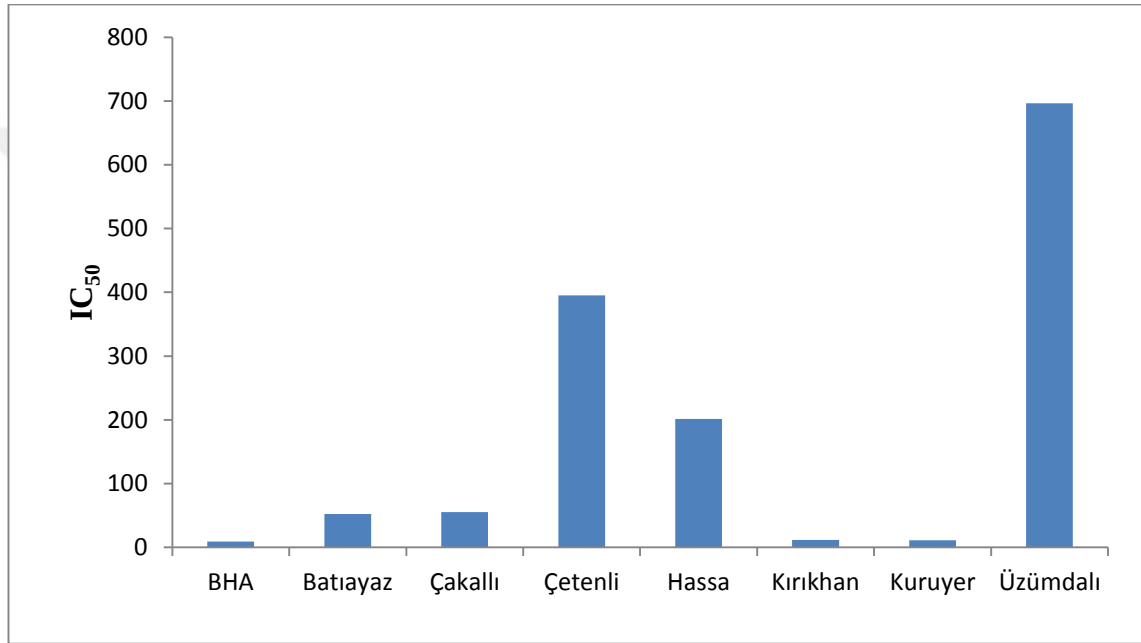
Şekil 4.8. Sentetik antioksidanlar ile Kuruyer bölgesinin numunesinin % inhibisyon-derişim grafiğı



Şekil 4.9. Sentetik antioksidanlar ile Üzümdalı bölgesinin numunesinin % inhibisyon-derişim grafiğı

Yüzde inhibisyon değeri ne kadar büyükse antioksidan etki de o kadar büyük olur. DPPH radikal süpürücü etkisinin bir diğer göstergesi de IC_{50} değeridir. Bu değer ne kadar küçükse antioksidan etki o kadar kuvvetlidir.

Yukarıdaki Derişim - % inhibisyon grafik denklemlerinden %50 inhibisyonu sağlayan IC_{50} değerleri hesaplanmıştır. Örneklere ait IC_{50} değerleri Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Örneklerin IC_{50} değerleri

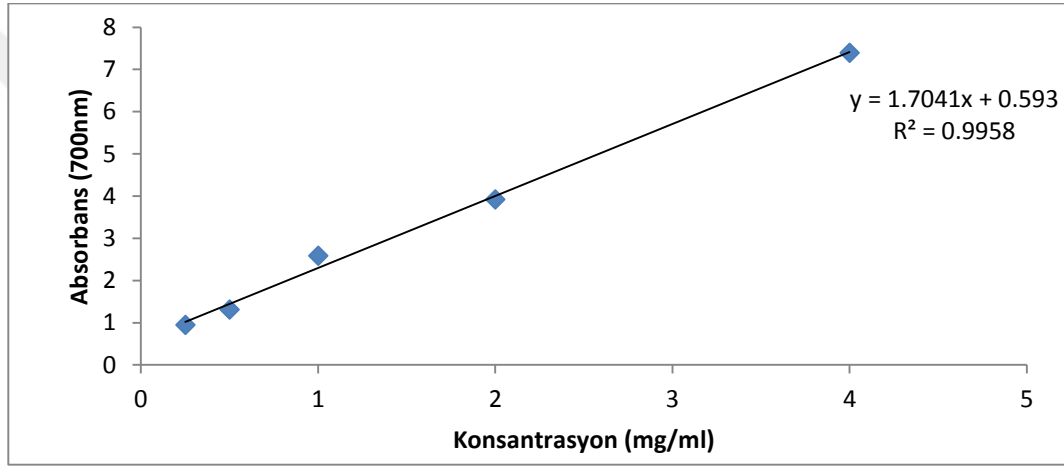
Çalışmada en kuvvetli antioksidan etki sırasıyla BHA, Kuruyer, Kırıkhan, Batiayaz, Çakallı, Hassa, Çetenli ve Üzümdalı'na aittir. Örneklerimiz olan Kuruyer ve Kırıkhan'ın sentetik antioksidan BHA'dan sonra en kuvvetli radikal süpürme aktivitesine sahip olduğu Şekil 4.10'da görülmektedir.

Metanol-su kullanarak elde edilen zeytin yaprağı ekstraktlarının IC_{50} değerlerinin ($1,57 \mu\text{g/ml}$), BHT ($0,87 \mu\text{g/ml}$)'den daha yüksek, dolayısıyla daha az etkili olduğu bulunmuştur (Bouaziz ve Sayadi 2005). Gemlik, Domat, Adana Topağı ve Adana Yerli zeytinyapraklarının etanol-su kullanılarak elde edilen zeytin yaprağı

ekstraktlarının incelenmesinde IC₅₀ değerlerinin 0,97 ile 1,51 µg/ml arasında değiştiği ve 3,63 µg/ml IC₅₀ değerine sahip BHT' den daha etkili antioksidan aktivite gösterdiği bulunmuştur (Harp, 2011).

4.1.3. İndirgeme Gücü (FRAP Metodu) Deney Sonuçları

Örneklerin demir iyonu indirgeme kapasitesinin belirlenebilmesi için FRAP değerleri hesaplanmış ve sentetik antioksidanlar BHA ve BHT ile kıyaslanmıştır. Bu amaçla standart olarak askorbik asit kullanılarak askorbik asit eğrisi oluşturulmuştur.(Şekil 4.11.)



Şekil 4.11. Askorbik asit standart eğrisi

Askorbik asit standart eğrisinden (Şekil 4.11) yararlanılarak, askorbik asidin molar absorplama katsayısı hesaplanmıştır.

$$A = \epsilon \cdot L \cdot C \quad (4.2.)$$

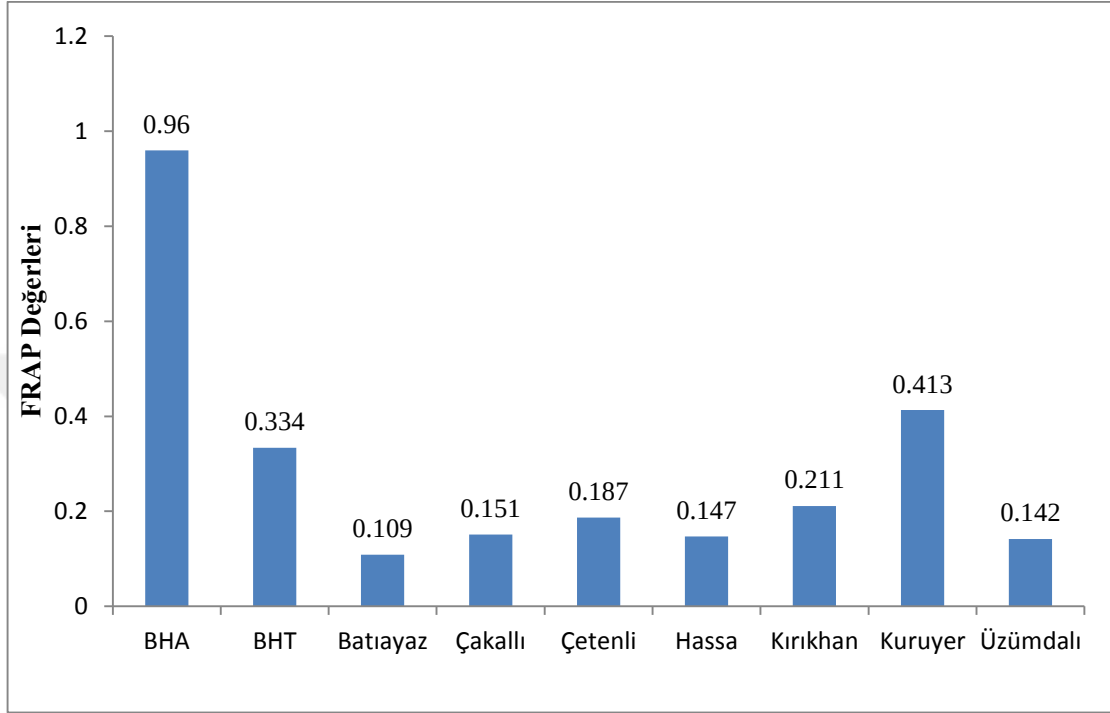
A: Absorbans (en derişik çözeltinin)

ϵ : Molar absorplama katsayısı

C: Konsantrasyon

Eşitlik 4.2.'den yararlanılarak örneklerin ve sentetik antioksidanlar BHA ve BHT'nin molar absorplama katsayıları hesaplanmıştır. Örneklerin molar absorplama

katsayılarının, askorbik asidin molar absorplama katsayısına bölünmesiyle FRAP değerlerine ulaşılmıştır. Örnekler ile sentetik antioksidanlar BHA ve BHT'nin hesaplanan FRAP değerleri Şekil 4.12'de gösterilmiştir.



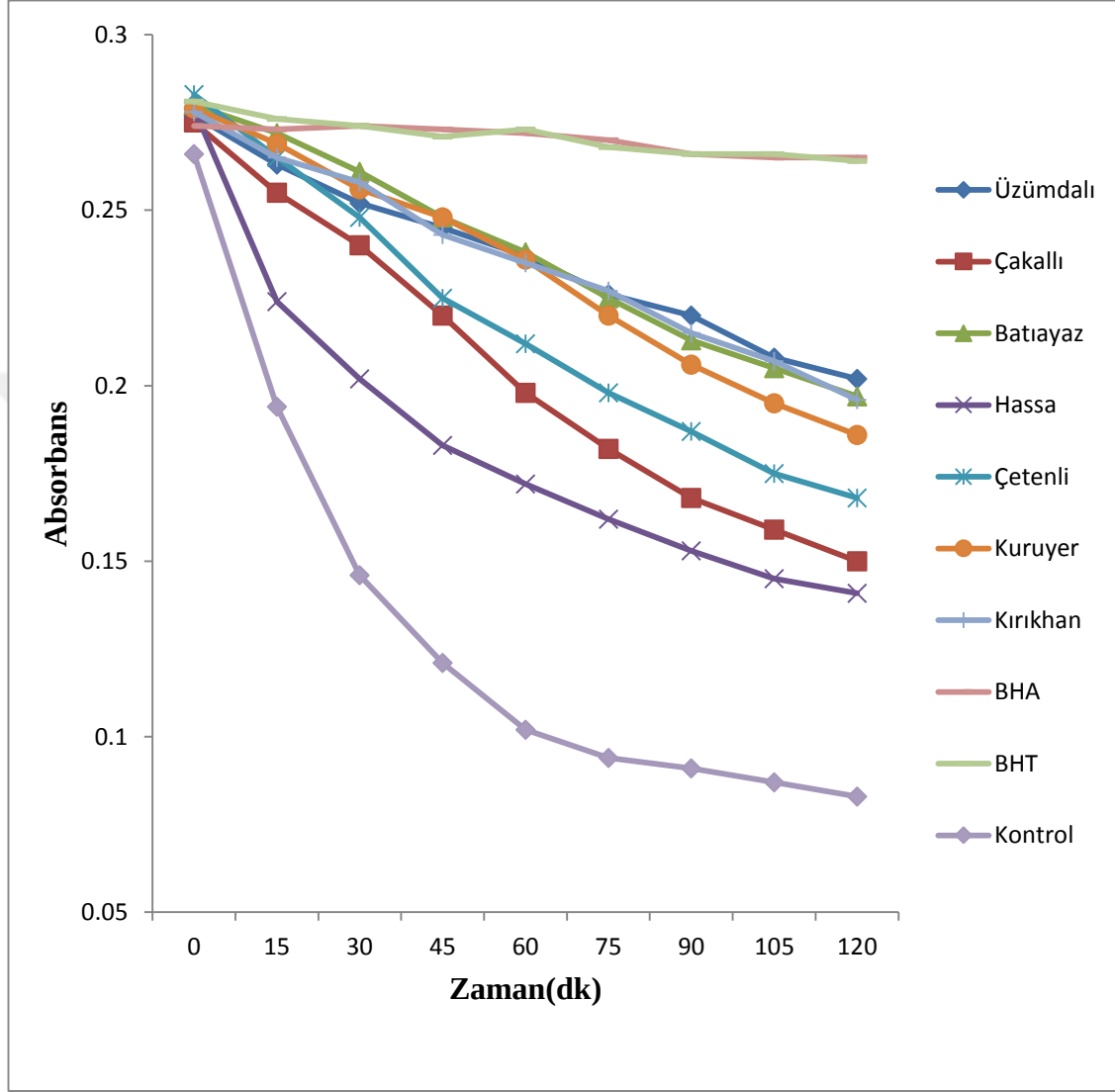
Şekil 4.12. Örneklerin FRAP Değerleri

Şekil 4.12'de görüldüğü üzere en yüksek indirgeme kapasitesi BHA'ya aittir. Ancak BHT'nin indirgeme gücü Kuruyer bölgesinden daha düşük değerde kalmıştır. Örnekler kendi aralarında kıyaslandığında ise Kuruyer'den sonra en büyük indirgeme kapasitesi Kırıkhan'a aittir.

Recisola ve Meski (İtalya) orjinli Tunus bölgesinden toplanan zeytin yapraklarında yapılan incelemelerde FRAP değerleri 0,54 ve 0,56 olarak belirlenmiştir (Salah ve ark., 2012).

4.1.4. β - Karoten- Lineolik Asit Emülsiyon Yöntemi Deney Sonuçları

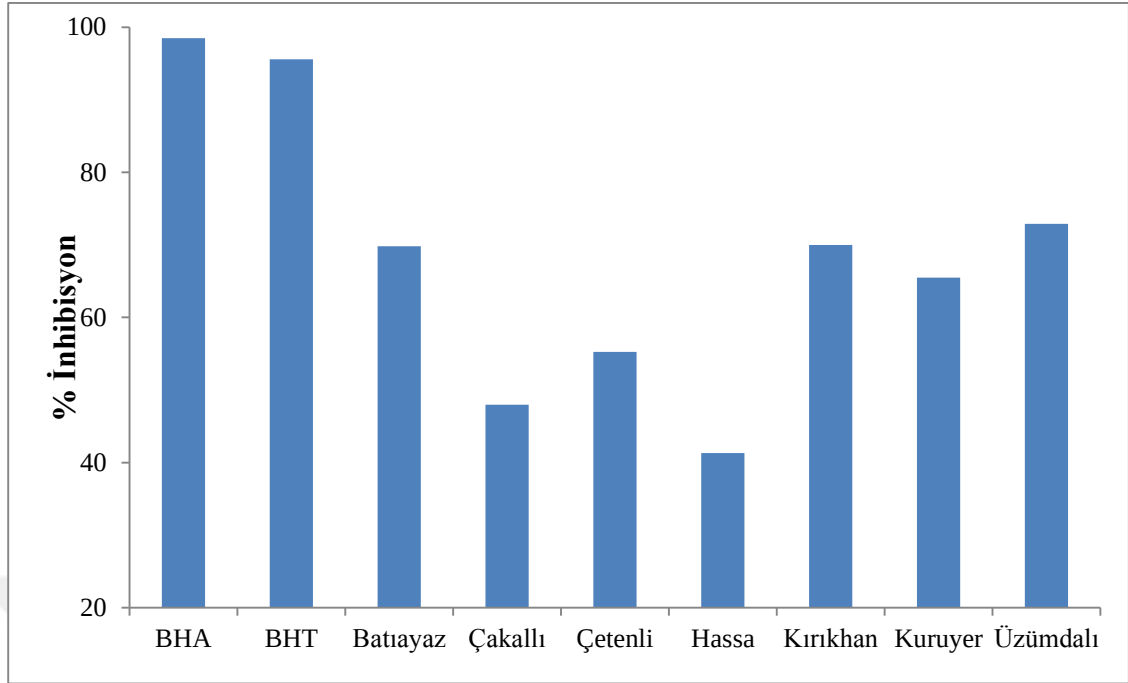
Farklı zamanlarda ölçülen absorbans değerlerinin, zamana karşı grafiği oluşturulmuştur.



Şekil 4.13. Örneklerin zamana karşı absorbans değişimleri

Belirli zamanlarda ölçülen absorbans değerleri kullanılarak örneklerin ve sentetik antioksidanlar olan BHA ve BHT'nin absorbans değişim oranları ve % inhibisyon değerleri hesaplanmıştır.

% İnhibisyon değerleri ne kadar fazla ise oksidasyonu engelleme aktivitesi o kadar fazladır. Yani % İnhibisyon değeri büyük olan kuvvetli antioksidandır.



Şekil 4.14. Örneklerin % İnhibisyon değerleri

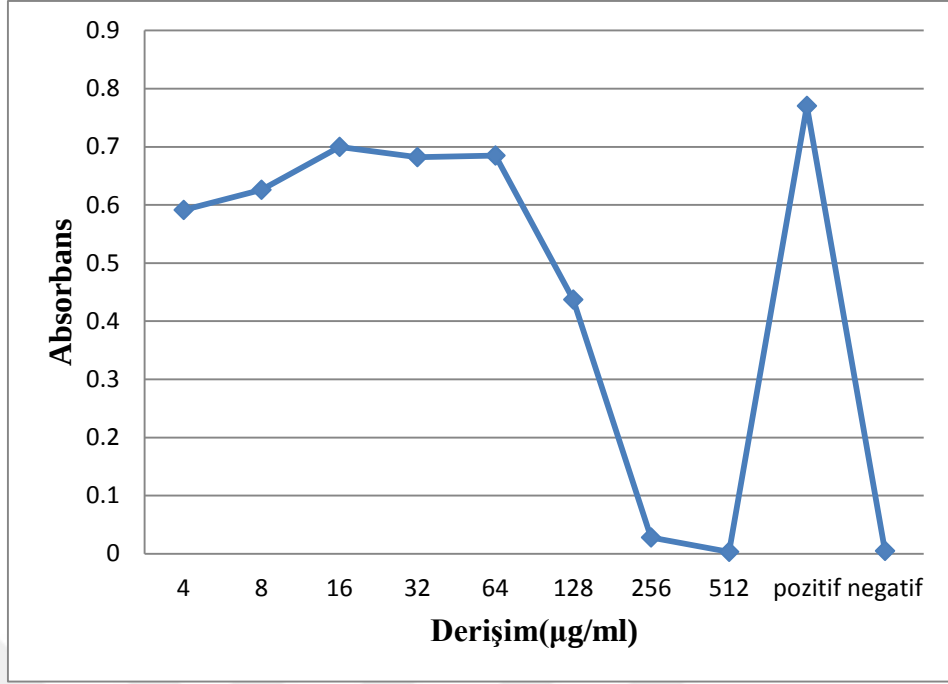
Antioksidan kapasitenin en fazla sırasıyla BHA, BHT, Üzümdalı, Kırıkhan, Batıayaz, Kuruyer, Çetenli, Çakallı ve Hassa'ya ait olduğu Şekil 4.14'te görülmektedir.

4.2. Antimikrobiyal Aktivite Analiz Sonuçları

Her bir örneğin bakteri türlerine karşı gösterdiği MİK değerini bulmak için derişime karşı absorbans grafiğı çizilmiştir. Eğrilerde absorbansın keskin bir düşüşle sabitlendiğı ilk derişim MİK değeri olarak kabul edilir. MİK değeri ne kadar küçükse antimikrobiyal etki o kadar yüksektir (Kang ve ark., 2008).

4.2.1. Batıayaz Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Batıayaz örneğinin 4 ile 512 $\mu\text{g/ml}$ aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Staphylococcus aureus*'in üremeye bağı absorbans değerleri, Şekil 4.15'te verilmiştir.

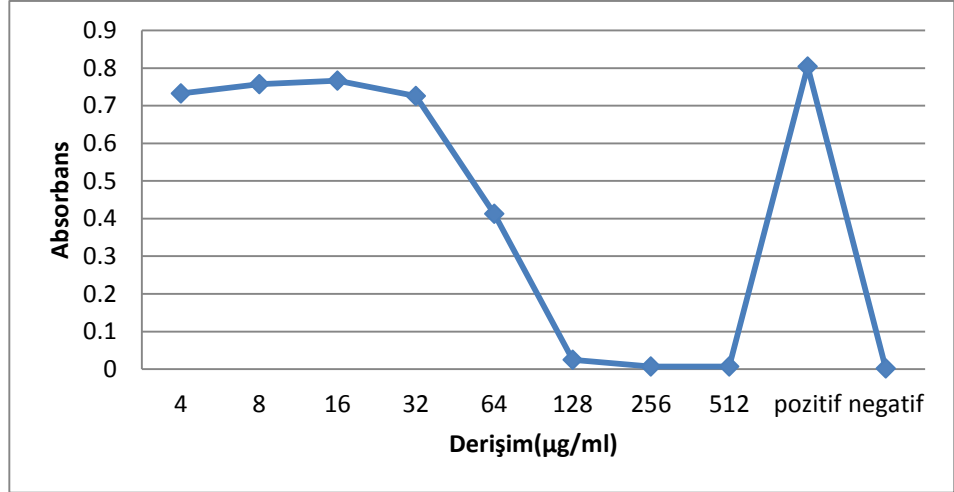


Şekil 4.15. *Staphylococcus aureus*’in üremeye bağlı absorbans değerlerinin Batıyaz örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi

Şekil 4.15’te görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Batıyaz örneği ekstresi içeren ortamda *Staphylococcus aureus* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Batıyaz örneğinin *Staphylococcus aureus*’e karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml’dir.

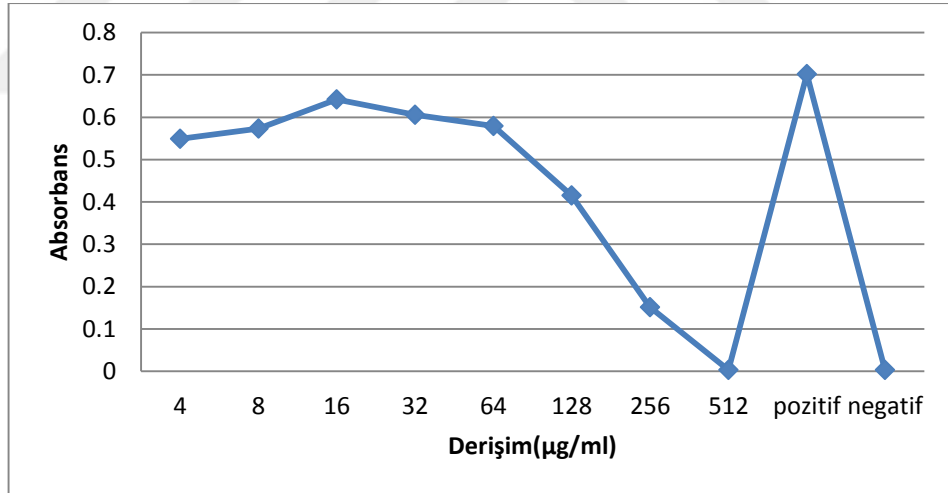
Batıyaz örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Pseudomonas aeruginosa*’ın üremeye bağlı absorbans değerleri, Şekil 4.16’da verilmiştir.

Şekil 4.16’da görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Batıyaz örneği ekstresi içeren ortamda *Pseudomonas aeruginosa* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Batıyaz örneğinin *Pseudomonas aeruginosa*’ya karşı gösterdiği MİK değeri 128 µg/ml’dir.



Şekil 4.16. *Pseudomonas aeruginosa*’ın üremeye bağı absorbans değerlerinin Batıayaz örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değışimi

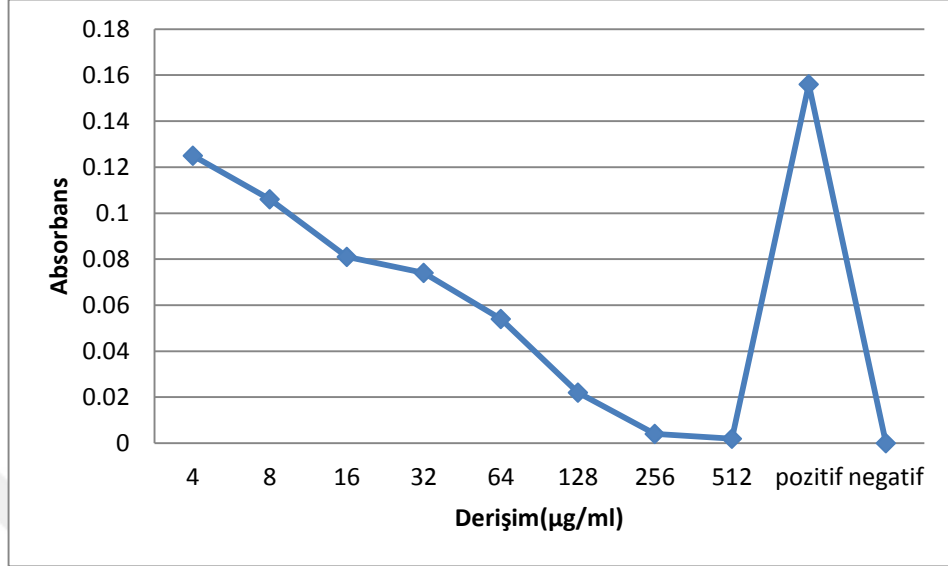
Batıayaz örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki MRSA’nın üremeye bağı absorbans değerleri, Şekil 4.17’de verilmiştir.



Şekil 4.17. MRSA’nın üremeye bağı absorbans değerlerinin Batıayaz örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değışimi

Şekil 4.17’de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Batıayaz örneği ekstresi içeren ortamda MRSA bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Batıayaz örneğinin MRSA’ya karşı gösterdiği MİK değeri 512 µg/ml’dir.

Batıayaz örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Escherichia coli* 'nin üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.18'de verilmiştir.



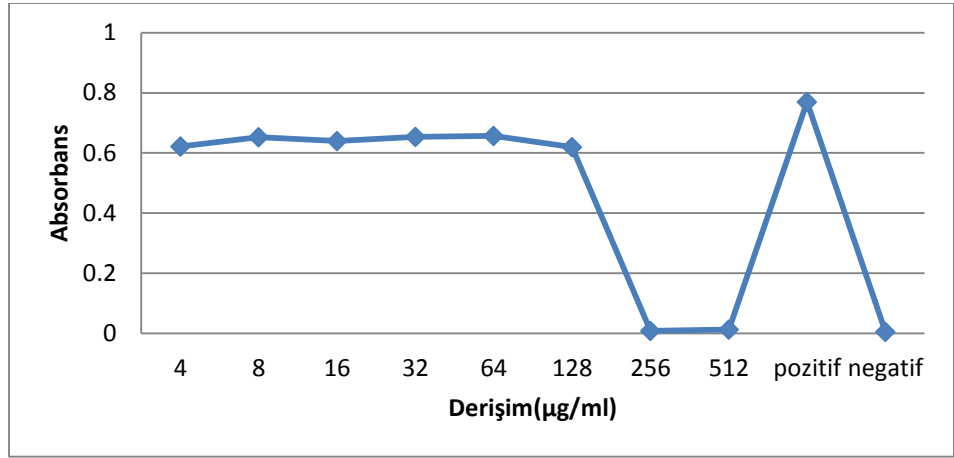
Şekil 4.18. *Escherichia coli* 'nin üremeye bağı absorbans değeri Batıayaz örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değeri

Şekil 4.18'de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Batıayaz örneği ekstresi içeren ortamda *Escherichia coli* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Batıayaz örneğinin *Escherichia coli* 'ye karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml'dir.

4.2.2. Çakallı Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi

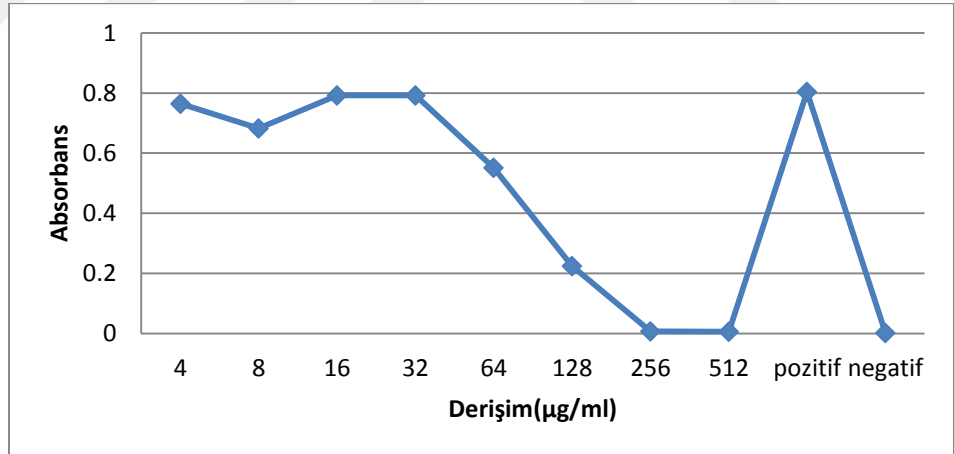
Çakallı örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Staphylococcus aureus* 'in üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.19'da verilmiştir.

Şekil 4.19'da görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Çakallı örneği ekstresi içeren ortamda *Staphylococcus aureus* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Çakallı örneğinin *Staphylococcus aureus* 'e karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml'dir.



Şekil 4.19. *Staphylococcus aureus*’in üremeye bağlı absorbans değerlerinin Çakallı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi

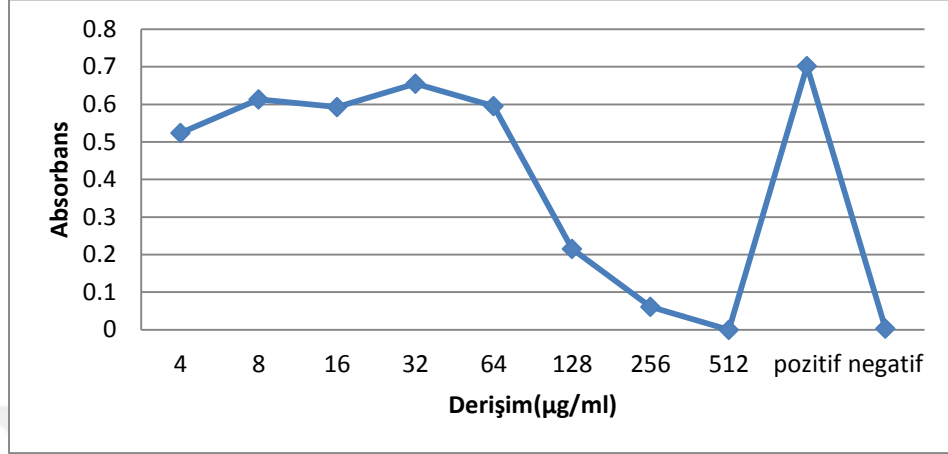
Çakallı örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Pseudomonas aeruginosa*’in üremeye bağlı absorbans değerleri, Şekil 4.20’de verilmiştir.



Şekil 4.20. *Pseudomonas aeruginosa*’in üremeye bağlı absorbans değerlerinin Çakallı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi

Şekil 4.20’de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Çakallı örneği ekstresi içeren ortamda *Pseudomonas aeruginosa* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Çakallı örneğinin *Pseudomonas aeruginosa*’ya karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml’dir.

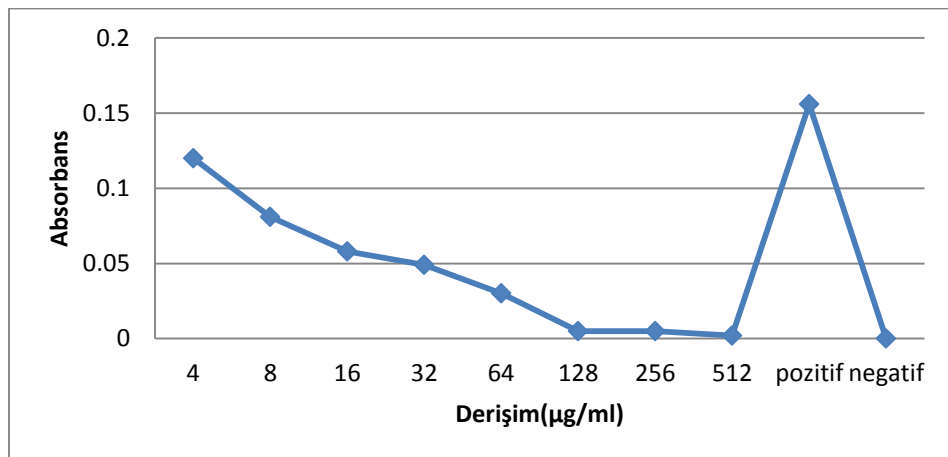
Çakallı örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki MRSA'nın üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.21'de verilmiştir.



Şekil 4.21. MRSA'nın üremeye bağı absorbans değeri Çakallı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değeri

Şekil 4.21'de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Çakallı örneği ekstresi içeren ortamda MRSA bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Çakallı örneğinin MRSA'ya karşı gösterdiği MİK değeri 512 µg/ml'dir.

Çakallı örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Escherichia coli*'nin üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.22'de verilmiştir.

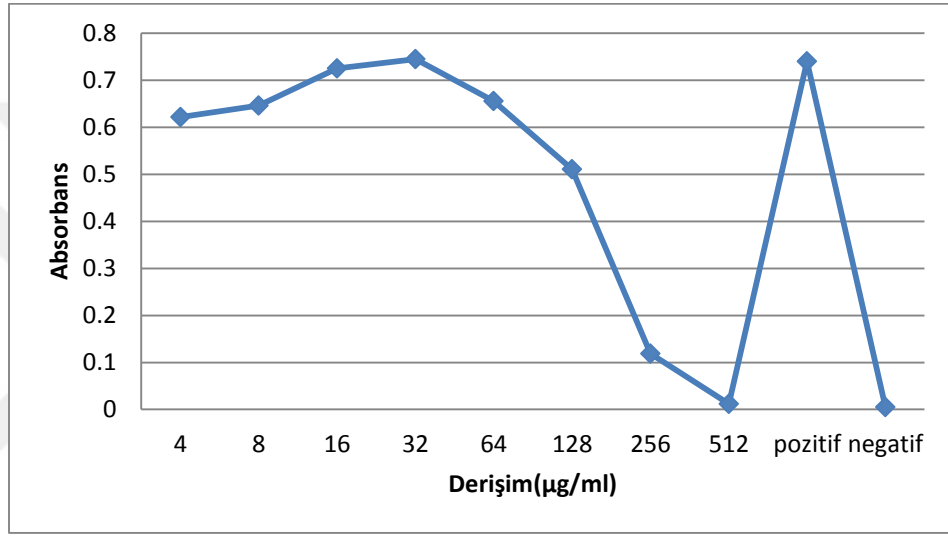


Şekil 4.22. *Escherichia coli*'nin üremeye bağı absorbans değeri Çakallı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değeri

Şekil 4.22’de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Çakallı örneği ekstresi içeren ortamda *Escherichia coli* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Çakallı örneğinin *Escherichia coli*’ye karşı gösterdiği MİK değeri 128 µg/ml’dir.

4.2.3. Çetenli Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi

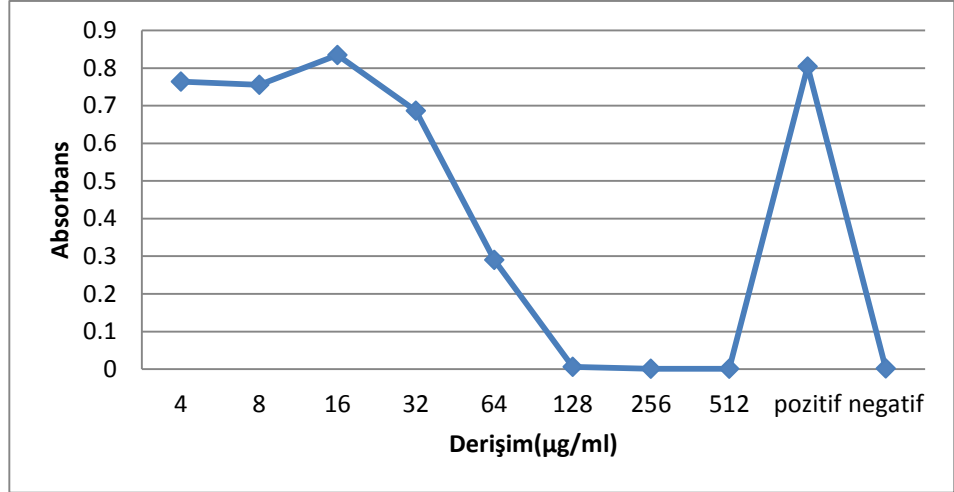
Çetenli örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Staphylococcus aureus*’ın üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.23’de verilmiştir.



Şekil 4.23. *Staphylococcus aureus*’ın üremeye bağı absorbans değeri Çetenli örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değışimi

Şekil 4.23’de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Çetenli örneği ekstresi içeren ortamda *Staphylococcus aureus* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Çetenli örneğinin *Staphylococcus aureus*’a karşı gösterdiği MİK değeri 512 µg/ml’dir.

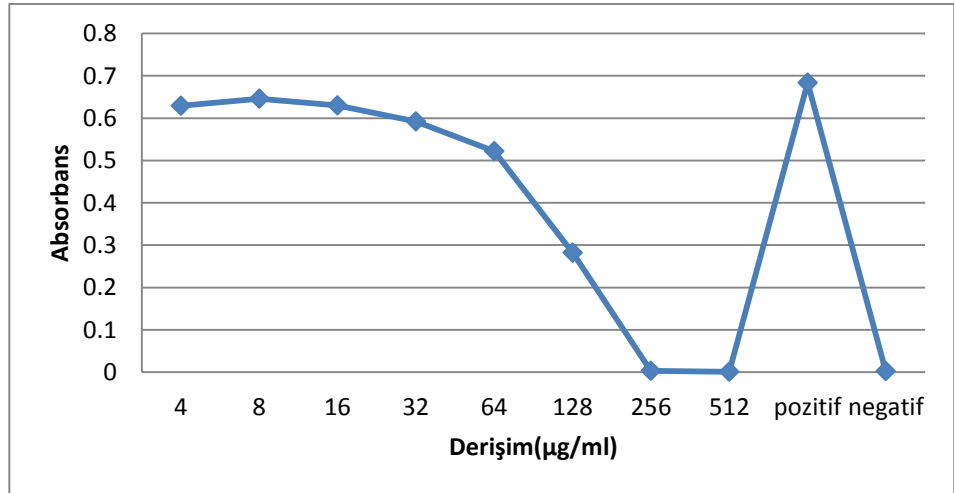
Çetenli örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Pseudomonas aeruginosa*’ın üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.24’de verilmiştir.



Şekil 4.24. *Pseudomonas aeruginosa*’ın üremeye bağı absorbans değerlerinin Çetenli örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değışimi

Şekil 4.24’de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Çetenli örneği ekstresi içeren ortamda *Pseudomonas aeruginosa* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Çetenli örneğinin *Pseudomonas aeruginosa*’ya karşı gösterdiği MİK değeri 128 µg/ml’dir.

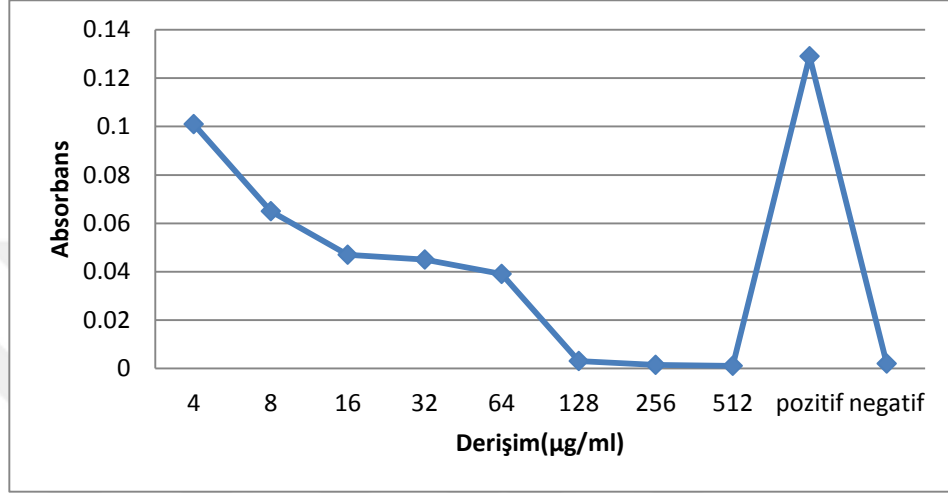
Çetenli örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki MRSA’nın üremeye bağı absorbans değerleri, Şekil 4.25’de verilmiştir.



Şekil 4.25. MRSA’nın üremeye bağı absorbans değerlerinin Çetenli örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değışimi

Şekil 4.25’de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Çetenli örneğı ekstresi içeren ortamda MRSA bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Çetenli örneğinin MRSA’ya karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml’dir.

Çetenli örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Escherichia coli*’nin üremeye bağı absorbens değeri, Şekil 4.26’da verilmiştir.



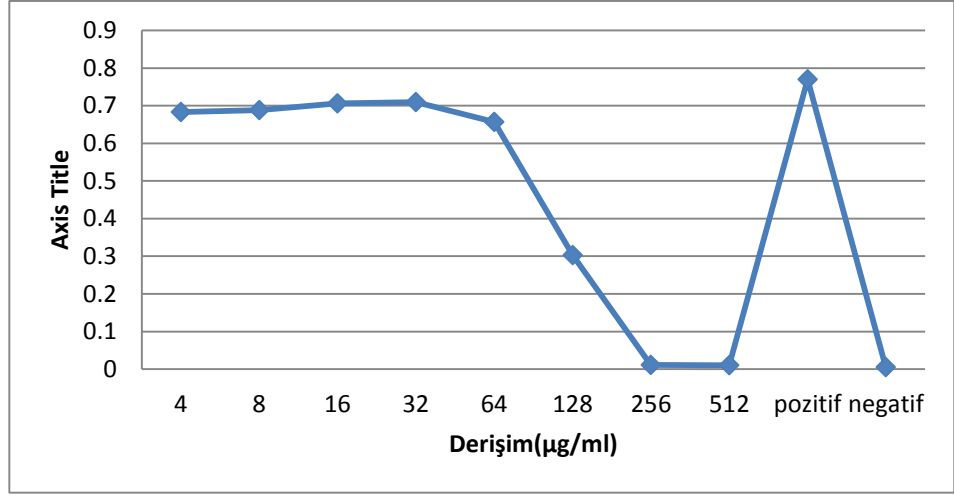
Şekil 4.26. *Escherichia coli*’nin üremeye bağı absorbens değeri Çetenli örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değeri

Şekil 4.26’da görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Çetenli örneğı ekstresi içeren ortamda *Escherichia coli* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Çetenli örneğinin *Escherichia coli*’ye karşı gösterdiği MİK değeri 128 µg/ml’dir.

4.2.4. Hassa Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi

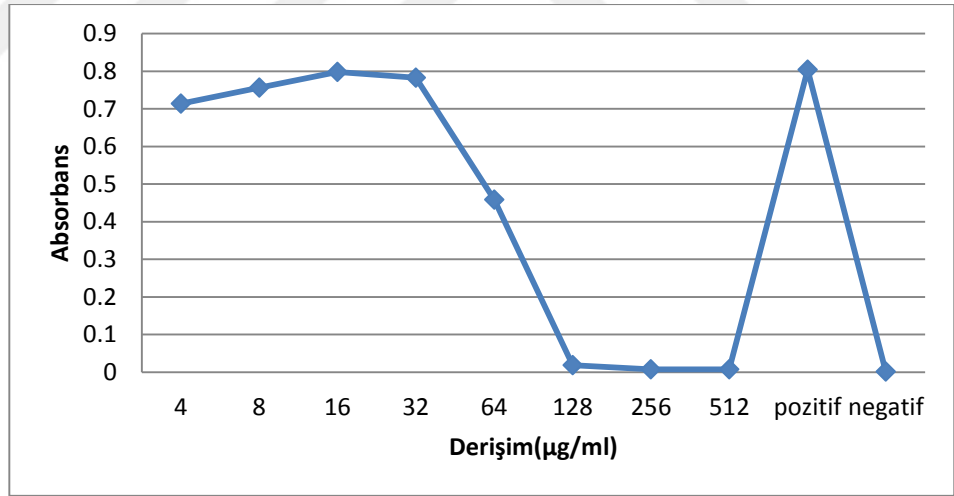
Hassa örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Staphylococcus aureus*’in üremeye bağı absorbens değeri, Şekil 4.27’de verilmiştir.

Şekil 4.27’de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Hassa örneğı ekstresi içeren ortamda *Staphylococcus aureus* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Hassa örneğinin *Staphylococcus aureus*’e karşı gösterdiği MİK değeri 512 µg/ml’dir.



Şekil 4.27. *Staphylococcus aureus*'in üremeye bağı absorbans değerlerinin Hassa örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değışimi

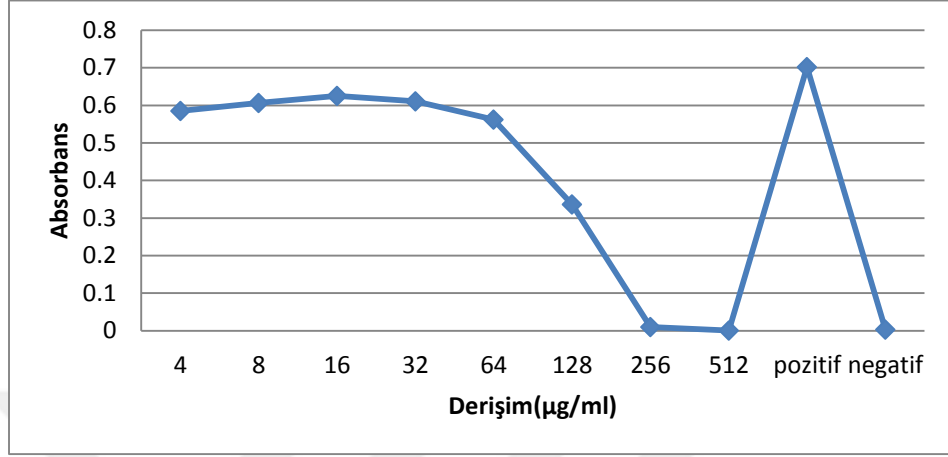
Hassa örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Pseudomonas aeruginosa*'ın üremeye bağı absorbans değerleri, Şekil 4.28'de verilmiştir.



Şekil 4.28. *Pseudomonas aeruginosa*'nin üremeye bağı absorbans değerlerinin Hassa örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değışimi

Şekil 4.28'de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Hassa örneğı ekstresi içeren ortamda *Pseudomonas aeruginosa* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Hassa örneğinin *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı gösterdiği MİK değeri 128 µg/ml'dir.

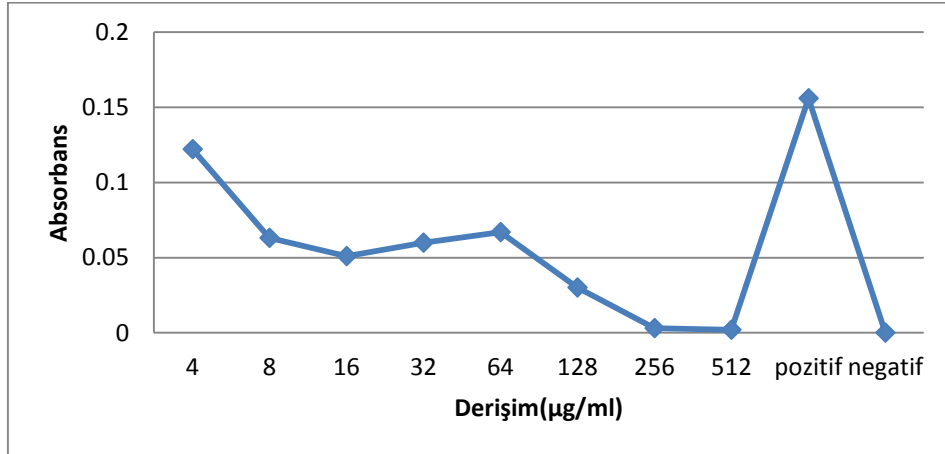
Hassa örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki MRSA'nın üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.29'da verilmiştir.



Şekil 4.29. MRSA'nın üremeye bağı absorbans değeri Hassa örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değeri

Şekil 4.29'da görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Hassa örneği ekstresi içeren ortamda MRSA bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Hassa örneğinin MRSA'ya karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml'dir.

Hassa örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Escherichia coli*'nin üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.30'da verilmiştir.

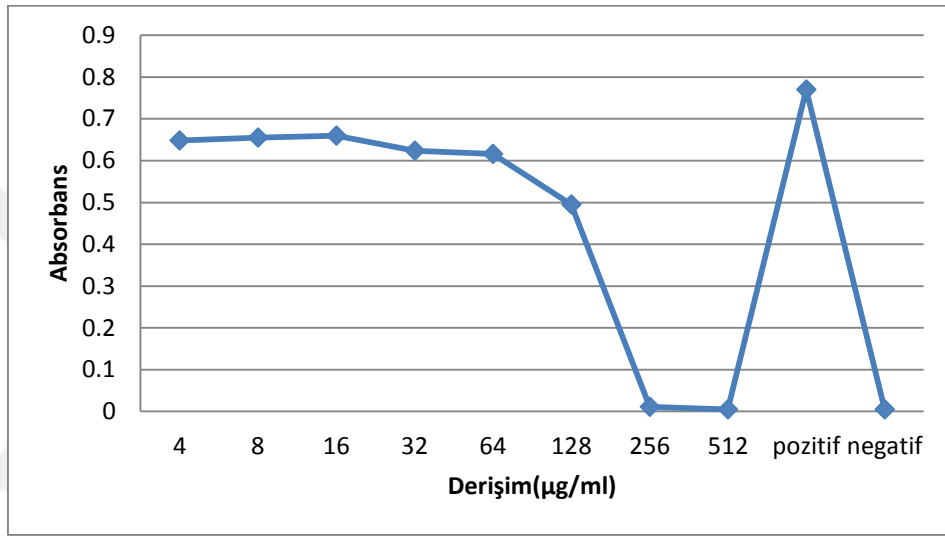


Şekil 4.30. *Escherichia coli*'nin üremeye bağı absorbans değeri Hassa örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değeri

Şekil 4.30'da görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Hassa örneği ekstresi içeren ortamda *Escherichia coli* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Hassa örneğinin *Escherichia coli*'ye karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml'dir.

4.2.5. Kırıkhan Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi

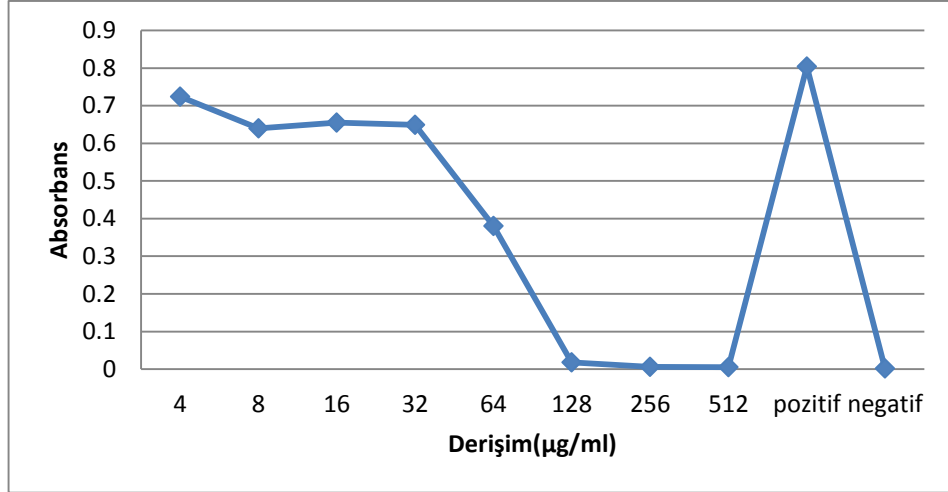
Kırıkhan örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Staphylococcus aureus*'in üremeye bağlı absorbens değeri, Şekil 4.31'de verilmiştir.



Şekil 4.31. *Staphylococcus aureus*'in üremeye bağlı absorbens değeri Kırıkhan örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değışimi

Şekil 4.31'de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Kırıkhan örneği ekstresi içeren ortamda *Staphylococcus aureus* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Kırıkhan örneğinin *Staphylococcus aureus*'e karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml'dir.

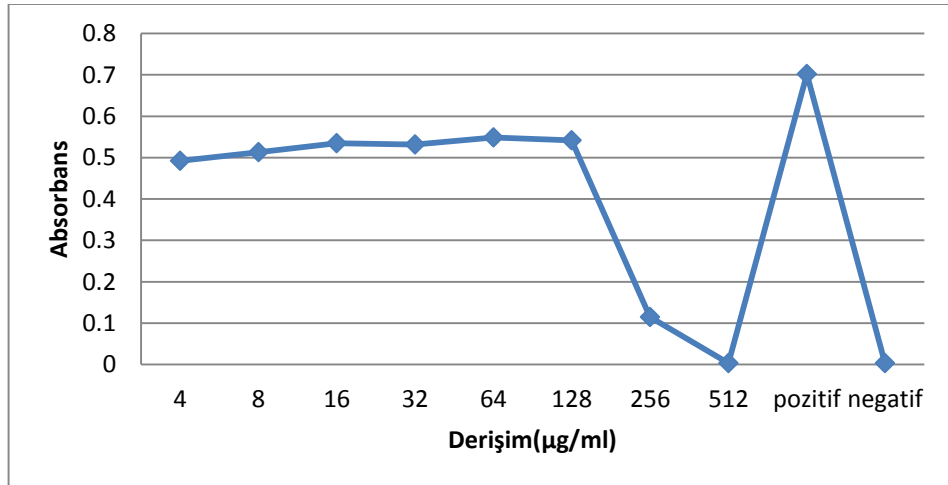
Kırıkhan örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Pseudomonas aeruginosa*'in üremeye bağlı absorbens değeri, Şekil 4.32'de verilmiştir.



Şekil 4.32. *Pseudomonas aeruginosa*'ın üremeye bağlı absorbans değerlerinin Kırıkkhan örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi

Şekil 4.32'de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Kırıkkhan örneği ekstresi içeren ortamda *Pseudomonas aeruginosa* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Kırıkkhan örneğinin *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı gösterdiği MİK değeri 128 µg/ml'dir.

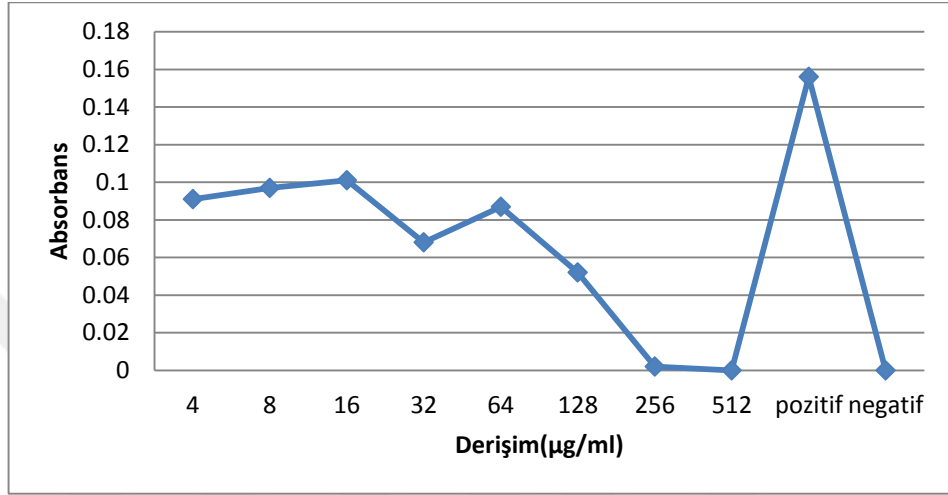
Kırıkkhan örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki MRSA'nın üremeye bağlı absorbans değerleri, Şekil 4.33'de verilmiştir.



Şekil 4.33. MRSA'nın üremeye bağlı absorbans değerlerinin Kırıkkhan örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi

Şekil 4.33’de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Kırıkhan örneği ekstresi içeren ortamda MRSA bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Kırıkhan örneğinin MRSA ’ya karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml’dir.

Kırıkhan örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Escherichia coli* ’nin üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.34’te verilmiştir.



Şekil 4.34. *Escherichia coli* ’nin üremeye bağı absorbans değeri Kırıkhan örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değeri

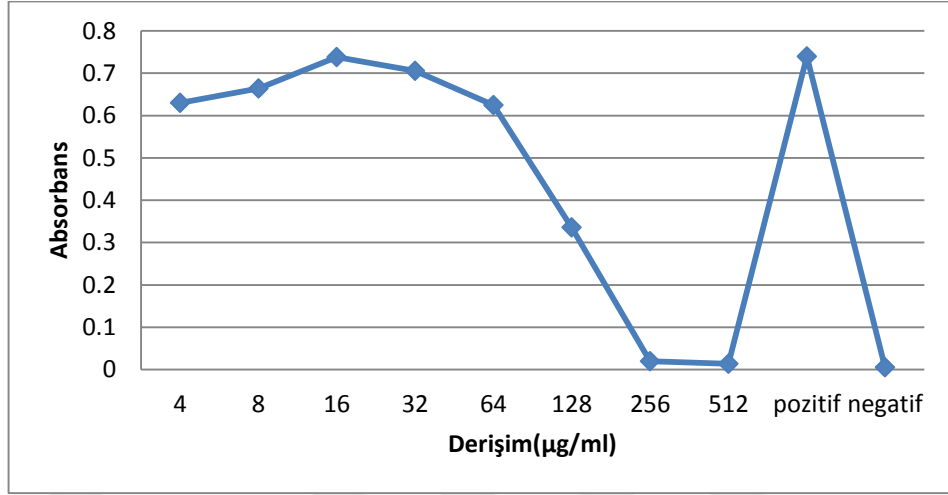
Şekil 4.34’te görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Kırıkhan örneği ekstresi içeren ortamda *Escherichia coli* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Kırıkhan örneğinin *Escherichia coli* ’ye karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml’dir.

4.2.6. Kuruyer Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Kuruyer örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Staphylococcus aureus* ’in üremeye bağı absorbans değeri, Şekil 4.35’te verilmiştir.

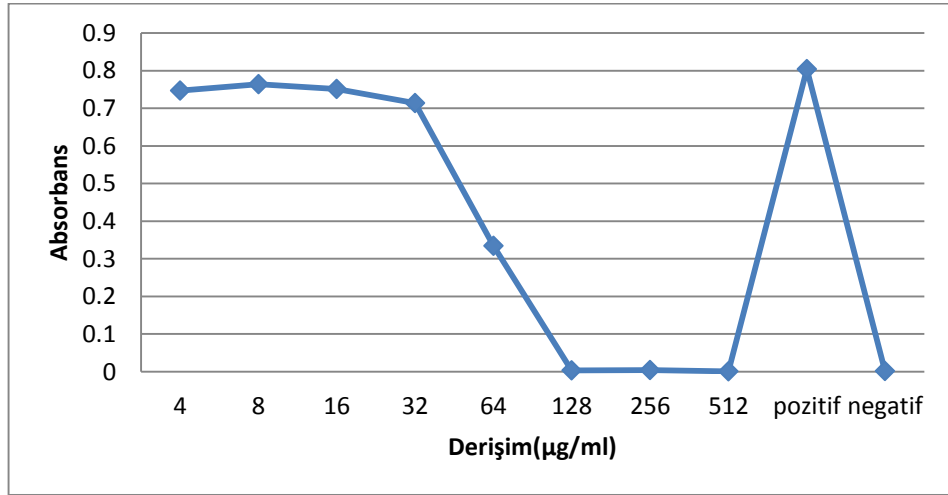
Şekil 4.35’te görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Kuruyer örneği ekstresi içeren ortamda *Staphylococcus aureus* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen

sonuca göre Kuruyer örneğinin *Staphylococcus aureus*’e karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml’dir.



Şekil 4.35. *Staphylococcus aureus*’in üremeye bağlı absorbans değerlerinin Kuruyer örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değışimi

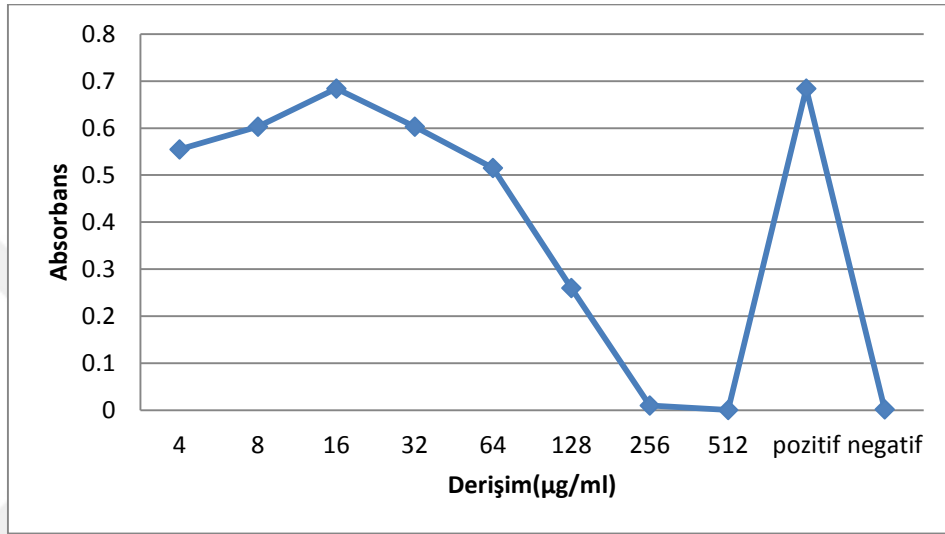
Kuruyer örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Pseudomonas aeruginosa*’ın üremeye bağlı absorbans değerleri, Şekil 4.36’da verilmiştir.



Şekil 4.36. *Pseudomonas aeruginosa*’ın üremeye bağlı absorbans değerlerinin Kuruyer örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değışimi

Şekil 4.36'da görüldüğü gibi 4 ile 512 $\mu\text{g/ml}$ derişiminde Kuruyer örneği ekstresi içeren ortamda *Pseudomonas aeruginosa* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Kuruyer örneğinin *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı gösterdiği MİK değeri 128 $\mu\text{g/ml}$ 'dir.

Kuruyer örneğinin 4 ile 512 $\mu\text{g/ml}$ aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki MRSA'nın üremeye bağlı absorbans değeri, Şekil 4.37'de verilmiştir.

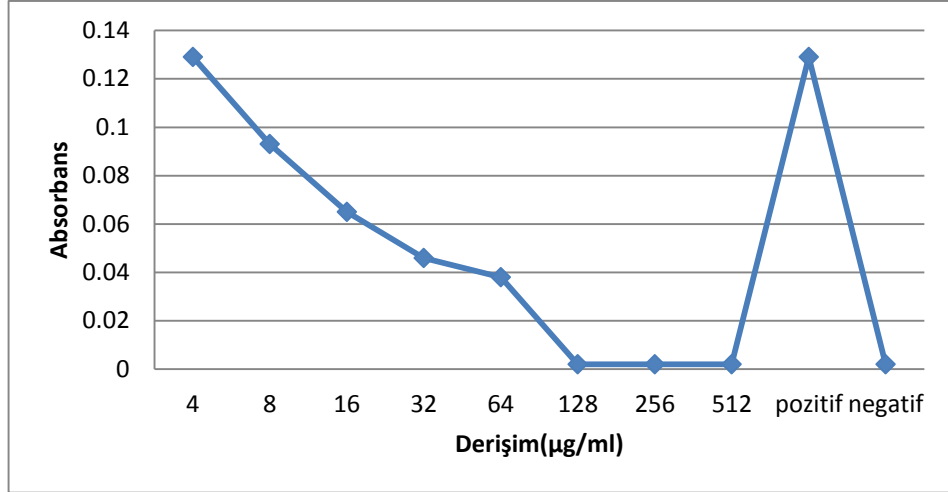


Şekil 4.37. MRSA'nın üremeye bağlı absorbans değeri Kuruyer örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değeri

Şekil 4.37'de görüldüğü gibi 4 ile 512 $\mu\text{g/ml}$ derişiminde Kuruyer örneği ekstresi içeren ortamda MRSA bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Kuruyer örneğinin MRSA'ya karşı gösterdiği MİK değeri 256 $\mu\text{g/ml}$ 'dir.

Kuruyer örneğinin 4 ile 512 $\mu\text{g/ml}$ aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Escherichia coli*'nin üremeye bağlı absorbans değeri, Şekil 4.38'de verilmiştir.

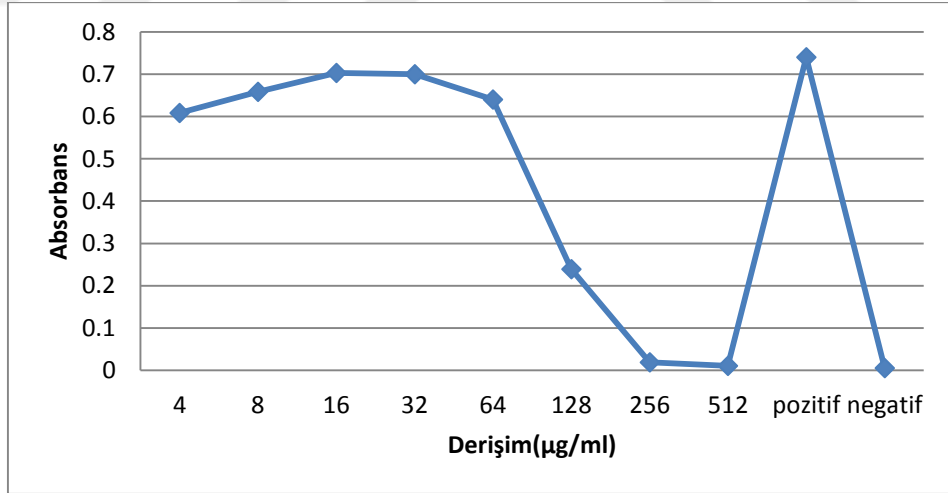
Şekil 4.38'de görüldüğü gibi 4 ile 512 $\mu\text{g/ml}$ derişiminde Kuruyer örneği ekstresi içeren ortamda *Escherichia coli* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Kuruyer örneğinin *Escherichia coli*'ye karşı gösterdiği MİK değeri 128 $\mu\text{g/ml}$ 'dir.



Şekil 4.38. *Escherichia coli* 'nin üremeye bağlı absorbans değerlerinin Kuruyer örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi

4.2.7. Üzümdalı Örneğinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Üzümdalı örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Staphylococcus aureus* 'in üremeye bağlı absorbans değerleri, Şekil 4.39'da verilmiştir.

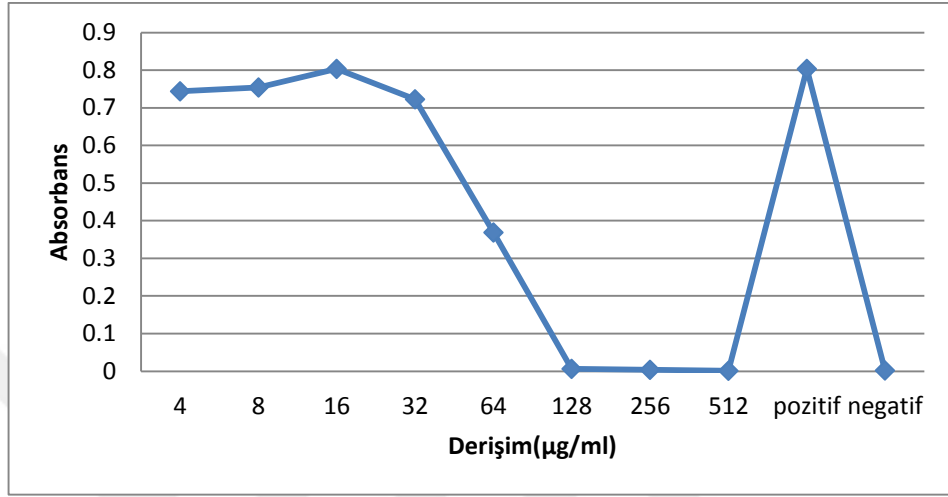


Şekil 4.39. *Staphylococcus aureus* 'in üremeye bağlı absorbans değerlerinin Üzümdalı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değişimi

Şekil 4.39'da görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Üzümdalı örneği ekstresi içeren ortamda *Staphylococcus aureus* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde

edilen sonuca göre Üzümdalı örneğinin *Staphylococcus aureus* 'e karşı gösterdiği MİK değeri 256 µg/ml'dir.

Üzümdalı örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Pseudomonas aeruginosa* 'in üremeye bağlı absorbans değerleri, Şekil 4.40'da verilmiştir.

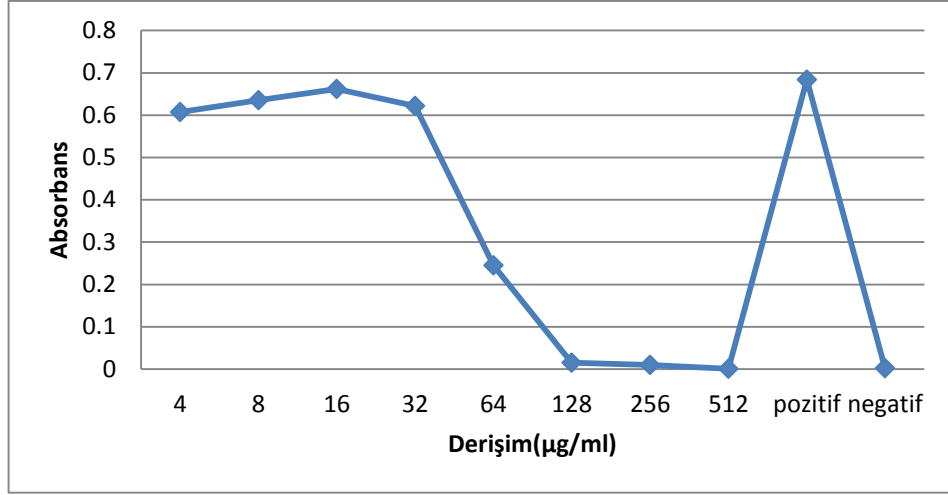


Şekil 4.40. *Pseudomonas aeruginosa* 'in üremeye bağlı absorbans değerlerinin Üzümdalı örneği ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağlı değışimi

Şekil 4.40'da görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Üzümdalı örneği ekstresi içeren ortamda *Pseudomonas aeruginosa* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Üzümdalı örneğinin *Pseudomonas aeruginosa* 'ya karşı gösterdiği MİK değeri 128 µg/ml'dir.

Üzümdalı örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki MRSA 'nın üremeye bağlı absorbans değerleri, Şekil 4.41'de verilmiştir.

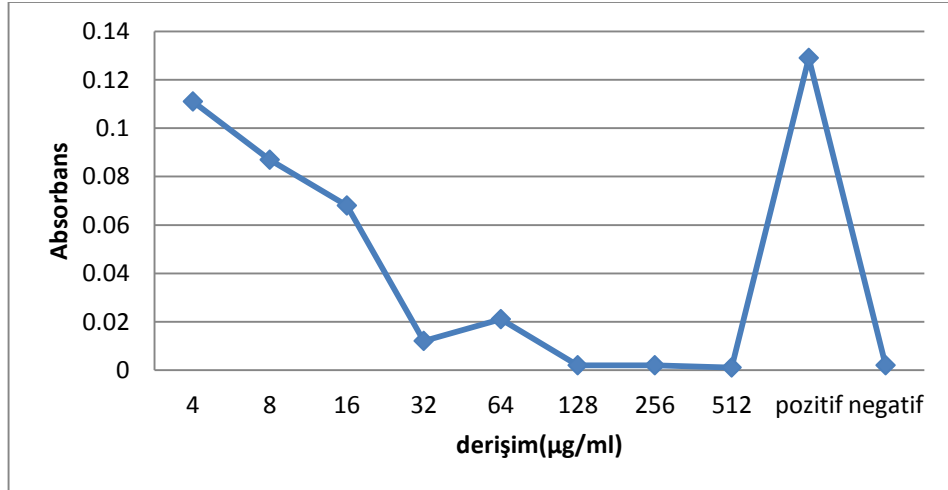
Şekil 4.41'de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Üzümdalı örneği ekstresi içeren ortamda MRSA bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Üzümdalı örneğinin MRSA 'ya karşı gösterdiği MİK değeri 128 µg/ml'dir.



Şekil 4.41. MRSA 'nın üremeye bağı absorbans değerlerinin Üzümdalı örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değışimi

Üzümdalı örneğinin 4 ile 512 µg/ml aralığında 8 farklı derişimde ekstresini içeren besi ortamındaki *Escherichia coli* 'nin üremeye bağı absorbans değerleri, Şekil 4.42' de verilmiştir.

Şekil 4.42' de görüldüğü gibi 4 ile 512 µg/ml derişiminde Üzümdalı örneğı ekstresi içeren ortamda *Escherichia coli* bakterisinin üremesi gözlenmiştir. Elde edilen sonuca göre Üzümdalı örneğinin *Escherichia coli* 'ye karşı gösterdiği MİK değeri 128 µg/ml' dir.



Şekil 4.42. *Escherichia coli* 'nin üremeye bağı absorbans değerlerinin Üzümdalı örneğı ekstresinin besi ortamındaki derişimine bağı değışimi

Çizelge 4.2. Örneklerin MİK Değerleri

Bakteriler	MİK Değerleri (µg/ml)						
	Batıayaz	Çakallı	Çetenli	Hassa	Kırıkhan	Kuruyer	Üzümdalı
<i>S. aureus</i>	256	256	512	256	256	256	256
<i>P. aeruginosa</i>	128	256	128	128	128	128	128
<i>MRSA</i>	512	512	256	256	512	256	128
<i>E. coli</i>	256	128	128	256	256	128	128

Çizelge 4.2'deki MİK değerlerine bakıldığında örneklerin hepsinin tüm bakterilere karşı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Çakallı bölgesi hariç diğer bölgelerin hepsi *Pseudomonas aeruginosa*'e karşı MİK değeri 128 µg/ml'dir. Çetenli bölgesinin *Staphylococcus*'e karşı MİK değeri 512 µg/ml olurken diğer bölgelerin MİK değeri 256 µg/ml olarak bulunmuştur. MRSA'ya karşı Üzümdalı örneğinin daha etkili olduğu diğer bölgeler arasında ise farklılıklar bulunduğu görülmüştür. Batıayaz, Hassa ve Kırıkhan bölgelerinin *Escherichia coli*'e karşı MİK değerleri 256 µg/ml olurken, Çakallı, Çetenli, Kuruyer ve Üzümdalı bölgelerinin 128 µg/ml MİK değerine sahip oldukları görülmüştür.

Lee ve Lee (2010) zeytin yaprağının etanol ekstratından elde ettikleri fenolik bileşikler ile ticari oleuropeinin antimikrobiyal etkisini inceledikleri çalışmalarında, oleuropeinin *Salmonella enteritidis*'e karşı güçlü bir inhibe edici etkiye sahip olduğunu saptamışlardır.

Oleuropeinin *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* üzerine etkisinin incelendiği çalışmalarda, toksik etkinin Gr (+) bakteriler üzerinde Gr (-) bakterilere göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (Furneri ve ark., 2002; Pereira ve ark., 2006; Shanhez ve ark., 2007).

Yapılan bir çalışmada toz haline getirilmiş zeytin yapraklarının sulu ekstratında bulunan fenolik bileşikler, HPLC/DAD kullanarak analiz edilmiş ve antimikrobiyal özellikleri incelenmiştir. Elde edilen ekstratın farklı konsantrasyonlarının

mikroorganizmalar üzerindeki inhibe edici etkisi sırasıyla *Bacillus cereus* ~ *Candida albicans* > *Escherichia coli* > *Staphylococcus aureus* > *Cryptococcus neoformans* ~ *Klebsiella pneumoniae* ~ *Pseudomonas aeruginosa* > *Bacillus subtilis* olarak bulunmuştur (Pereira ve ark., 2007)

4.3. Yağ asitleri analiz sonuçları

Gaz kromatografisi ile yapılan yağ asitleri analiz sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Örneklerin yağ asidi bileşimleri

Yağ Asitleri	Batıyaz	Çakallı	Çetenli	Hassa	Kırıkhan	Kuruyer	Üzümdalı	Anonim 2007
Palmitik asit (C16:0)	16,36	19,52	13	15,35	15,27	13,7	21,18	7,5-20
Palmitoleik asit (C16:1)	0,94	3,36	0,94	1,83	1,53	0,78	3,55	0,3-3,5
Stearik asit (C18:0)	4,2	2,59	3,83	3,05	3,26	2,6	2,59	0,5-5,0
Oleik asit (C18:1)	62,01	63,34	65,94	68,72	71,65	67,81	57,26	55,0-83,0
Linoleik asit (C18:2)	13,98	8,79	10,97	8,05	5,55	12,29	8,4	3,5-21,0
Linolenik asit (C18:3)	0,56	0,83	0,76	0,78	0,55	0,66	1,81	≤1,0
Araşidik asit (C20:0)	0,8	0,6	0,79	0,5	0,72	0,73	0,64	≤0,6
Behenik asit (C22:0)						0,18		≤0,2
Doymuş yağ asitleri	77,49	76,32	78,61	79,38	79,28	81,54	71,02	
Doymamış yağ asitleri	21,36	22,17	17,62	18,9	19,25	17,21	24,41	
Toplam	98,85	98,49	96,23	98,28	98,53	98,75	95,43	

Tüm bölgelerin yağ asitleri oranlarının birbirine yakın olduğu Çizelge 4.3.'de görülmektedir. Palmitik asit, linolenik asit ve oleik asit türlerin hepsinde majör yağ asitleridir. Oleik asit bütün bölgelerde yüksek oranlarda bulunmaktadır. Bölgelerin hepsinde doymuş yağ asidi oranı doymamış yağ asidi oranından yüksektir. Tüm bölgelerin iyi derecede esansiyel yağ asitleri oranına sahip oldukları görülmüştür.

Türk Gıda Kodeksi'ne göre zeytinyağının yağ asidi bileşimi Çizelge 4.3.'de verildiği gibidir (Anonim, 2007). Buna göre; tüm bölgelerin standart aralıkta yağ asidine sahip olduğu görülmektedir. Ancak Üzümdalı bölgesinin palmitik asit (C 16:0), palmitoleik asi (C 16:1) ve linolenik asit (C 18:3) yönünden daha zengin olduğu anlaşılmaktadır. Çakallı ve Hassa bölgeleri dışında diğer bölgelerin yüksek oranda Araşidik aside (C 20:0) sahip olduğu belirlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada Hatay’da farklı bölgelerde (Batiayaz, Çakallı, Çetenli, Hassa, Kırıkhan, Kuruyer ve Üzümdalı) yetiştirilen zeytin yapraklarının antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri ile zeytin meyvelerinin yağ asidi bileşimleri belirlenmiştir.

Toplam fenolik madde miktarını belirlemeye yönelik olan Folin-Ciocalteu metoduna göre; örneklerin toplam fenolik madde içerikleri 21,994 – 169,487 aralığındadır. İncelenen bölgeler arasında en yüksek toplam fenolik madde miktarı içeriği 169,487 mg GAE/g ekstre olarak Kuruyer bölgesinde yetiştirilen zeytine ait olduğu belirlenmiştir. Bu değer; Kilis Yağlık ve Gemlik çeşidinden daha yüksektir (103,35 – 97,14 mg GAE/g). İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsünden toplanan zeytin yapraklarında bu miktar 197,42 mg GAE/g olarak tespit edilmiştir (Aytul, 2010).

Antioksidan etkiyi belirlemek için yapılan DPPH radikal süpürme metoduna göre % inhibisyon değerinin yüksek, IC₅₀ değerinin düşük olması yüksek antioksidan kapasiteyi ifade eder. Çalışmaya konu olan bölgelerin (Batiayaz, Çakallı, Çetenli, Hassa, Kırıkhan, Kuruyer ve Üzümdalı) IC₅₀ değerleri sırasıyla 52,11; 55,47; 394,99; 201,24; 11,87; 0,01; 696,22 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan örneklerden 0,01 IC₅₀ değerine sahip olan Kuruyer bölgesinin, 96,923 % inhibisyon değeri ile en kuvvetli antioksidan etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Bulunan IC₅₀ değerleri sentetik antioksidanlar olan BHA ile karşılaştırılmış, Kuruyer ve Kırıkhan bölgelerine ait örneklerin, BHA’ya en yakın antioksidan aktivite gösterdiği tespit edilmiştir.

FRAP metoduna göre elde edilen FRAP değerleri sıralaması BHA > Kuruyer > BHT > Kırıkhan > Çetenli > Çakallı > Hassa > Üzümdalı > Batiayaz olarak saptanmıştır. En yüksek indirgeme kapasitesi BHA’ya ait olup Kuruyer bölgesinin demir iyonu indirgeme kapasitesi BHT’den yüksek bulunmuştur.

β- Karoten- linoleik asit emülsiyon yöntemi deney sonuçlarına bakıldığında ise örneklerin % inhibisyon değerlerinin oldukça yüksek oldukları görülmüştür. % inhibisyon değerleri BHA > BHT > Üzümdalı > Kırıkhan > Batiayaz > Kuruyer > Çetenli > Çakallı > Hassa olarak bulunmuştur. DPPH radikal süpürme ve FRAP demir indirgeme yöntemlerinde diğer bölgelerden daha düşük aktiviteye sahip olan Üzümdalı

bölgesinin , β - Karoten- linoleik asit emülsiyon yönteminde diğer bölgelerden daha yüksek bir inhibisyon etkisine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Örneklerin antimikrobiyal özelliklerini belirlemek için Mikrodilüsyon Broth yöntemi ile MİK değerleri hesaplanmıştır. İncelenen bölgelerin hepsinin tüm organizmalara karşı etkili oldukları görülmüştür. Çakallı bölgesi hariç diğer bölgelerin *Pseudomonas aeruginosa*'e karşı MİK değerleri 128 $\mu\text{g/ml}$ 'dir. Çetenli bölgesinin *Staphylococcus aureus*'e karşı MİK değeri 512 $\mu\text{g/ml}$ iken diğer bölgelerin MİK değeri 256 $\mu\text{g/ml}$ olarak bulunmuştur. MRSA'ya karşı Üzümdalı örneğinin daha etkili olduğu diğer bölgeler arasında ise farklılıklar bulunduğu görülmüştür. Batıyaz, Hassa ve Kırıkhan bölgelerinin *Escherichia coli*'e karşı MİK değerleri 256 $\mu\text{g/ml}$ olurken, Çakallı, Çetenli, Kuruyer ve Üzümdalı bölgelerinin 128 $\mu\text{g/ml}$ MİK değerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Örneklerin yağ asitleri incelendiğinde içerdikleri yağ asitleri oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Palmitik asit, linoleik asit ve oleik asit örneklerin hepsinde majör yağ asitleridir. Oleik asit bütün bölgelerde yüksek oranlarda bulunmaktadır. Bölgelerin hepsinde doymuş yağ asidi oranı doymamış yağ asidi oranından yüksektir. Tüm bölgelerin iyi derecede esansiyel yağ asitleri oranına sahip oldukları görülmüştür. Örneklerin kendi aralarında az da olsa farklılık gösterdiği Türk Gıda Kodeksi'ne göre zeytinyağının yağ asidi bileşimi (Anonim, 2007) ile karşılaştırıldığında tüm bölgelerin standart aralıkta yağ asidine sahip olduğu görülmektedir. Ancak Üzümdalı bölgesinin palmitik asit (C 16:0), palmitoleik asit (C 16:1) ve Linolenik asit (C 18:3) yönünden daha zengin olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada antioksidan özellikler; Folin-Ciocalteu, DPPH radikal süpürme, FRAP ve β - Karoten- linoleik asit emülsiyon metodları ile belirlenmiştir. Farklı bölgelerdeki ağaçlardan toplanan örneklerin antioksidan aktivitelerinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Folin, DPPH ve FRAP metodlarında Kuruyer Bölgesinden toplanan örneklerin en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu gözlenmiştir. β - Karoten- linoleik asit emülsiyon metodu sonuçları ile diğer antioksidan belirleme metodları sonuçları arasındaki farklılığın kaynağı ise diğer metodların elektron transferi temelli olup β - Karoten- linoleik asit emülsiyon metodunun hidrojen atomu transferi temeline dayalı bir yöntem olmasıdır.

Elde edilen tüm bu sonuçlar ışığında Hatay bölgesinde yetiştirilen zeytin ağacı yapraklarının yüksek antioksidan etkiye ve güçlü bir antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu, serbest radikallerin yol açtığı hasarlı hücre oluşumunu önleyebileceği dikkate alındığında aynı zamanda ucuz, güvenli, ulaşılabilir olduğundan standart antioksidanlar olan BHA ve BHT'ye alternatif olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Yağların depolanması sırasında oluşabilecek oksitlenmeyi engellemek için zeytin yapraklarından faydalanılabileceği söylenebilir. Ayrıca *S. Aureus*, *P. Aeruginosa*, *E. Coli* ve MRSA'nın yol açtığı hastalıkların tedavisinde kullanılacak ilaçların geliştirilmesinde kullanılabileceği sonucuna ulaşılabilir. Hatay yöresinde, geleneksel tıpta sıkça kullanılan zeytinyağı, hoş kokusu ve harika tadı ile de diğer bitkisel yağlara tercih edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Agalias A., Melliou E., Magiatis P., Mitaku S., Gikas E., Tsarbopoulos A. 2005. Quantitation of oleuropein and related metabolites in decoctions of *Olea europaea* leaves from ten Greek cultivated varieties by HPLC with diode array detection (HPLC-DAD). **Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies**, 28: 1557-1571.
- Aktaş, D., Karagözler, A., Uygun, M., Kavas, C., Kırgil, A., 2005. Zeytin (*Olea europaea* L.) Yaprığının Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi **XIX. Ulusal Kimya Kongresi**, Kuşadası. P133.
- Allouche, Y., Uceda, M., Jimenez, A., Aguilera, M.P., Gaforio, J.J., Beltran, G. 2009. Fruit Quality and Olive Leaf and Stone Addition Affect Picual Virgin Olive Oil Triterpenic Content. **Journal Agricultural Food Chemistry**, 57 (19):8998-9001
- Albayrak, S., Aksoy, A., Sagdıç, O., 2010. Compositions, antioxidant and antimicrobial activities of *Helichrysum* (Asteraceae) Species collected from Turkey. **Food Chemistry**, 119(1):114-122
- Anonim. 2007. **Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği**, Tebliğ no. 2007/36, Resmi Gazete, S. 26602.
- Apak, R., Güçlü, K., Demirata, B., Özyürek, M., Esin Çelik S., Bektaşoğlu B., Işıl Berker K., Özyurt, D. 2007. Comparative Evaluation of Various Total Antioxidant Capacity Assays Applied to Phenolic Compounds with the CUPRAC Assay. **Molecules**, 12: 1496-1547.
- Aytul, K.K., 2010. **Zeytin Yaprığı Özütünün Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktiviteleri ve Gıda Uygulamaları**. Doktora tezi, (Basılmamış), İzmir.
- Bahloul, N., Nourhene, B., Kouhila, M., Kechaou, N., 2009. Effect of Convective Solar Drying On Colour, Total Phenols and Radical Scavenging Activity of Olive Leaves (*Olea Europaea* L.). **International Journal of Food Science and Techonology**, 44: 2561-2567
- Baydar, H., Erbaş, S., 2005. Influence of seed development and seed position on oil, fatty acids and total tocopherol contents in sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Turk Journal Agricultural For** 29: 179-186
- Baytop, T., 1999. **Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi**. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 2.Baskı,s: 369.
- Beltran, G., Aguilera, M. P., Del Rio, C., Sanchez, S., Martinez, L., 2005. Influence of Fruit Ripening Process on the Ntural Antioxidant Content of Hojiblanca Virgin Olive Oils, **Food Chemistry**, 89 (2005) 207 - 215.
- Benavente-Garcia O., Castillo J., Lorente J., Ortuno A., Del Rio J. A.2000. Antioxidant activity of phenolics extracted from *Olea europaea* L. leaves. **Food Chemistry**, 68: 457-462.
- Bouaziz, M., Sayadi, S.,2005, Isolation and evaluation of antioxidants from leaves of a Tunisian cultivar olive tree. **European Journal Lipid Science Technology**, 107, 497- 504.
- Bouaziz, M., Fekı, I., Ayadı, M., Jemai, H., Sayadı, S., 2010. Stability of Refined Olive Oil and Olive-Pomace Oil Added by Phenolic Compunds From Olive Leaves. **European Journal Lipid Science Technology**, 112:894-905.

- Boudhrioua, N., Bahloul, N., Slimen, B.I., Kechaou, N., 2009. Comparison on The Total Phenol Contents and The Color of Fresh and Infrared Dried Olive Leaves. **Industrial Crops and Products**, 29: 412-419
- Bozkurt, N., 2008. **Depresif hastaların eritrosit membran yağ asitleri kompozisyonu**. Yüksek Lisans Tezi, (Basılmamış), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 53 s, Tokat.
- Briante, R., La Cara, F., Febbraio, F., Patumi, M., Nucci, R., 2002, Bioactive derivatives from oleuropein by a biotransformation on *Olea europaea* leaf extracts, **Journal Biotechnol.**, 93, 109- 119.
- Bucak, S., 2011. **Hatay ilinde üretilen salgı, okaliptüs, çiçek ve maydanoz ballarının antioksidan, antimikrobiyal, yağ asidi ve kalıntı analizleri**. Yüksek Lisans Tezi, (Basılmamış), Mustafa Kemal Üniversitesi 70 s, Hatay.
- Castillo, J.J., Alcaraz, M., Benavente-Garcia, O., 2010. Antioxidant and Radioprotective Effects of Olive Leaf Extract. **Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention**, 12:951-958
- Capasso, F., Simone F., Senatore F. 1982. Traditional phytotherapy in the Agri Villey, Lucania, Southern Italy. **Journal of Ethnopharmacology**, 6: 243-250.
- Castro, M.D.L., Capote, F.P., 2010. Extraction of Oleuropein and Related Phenols From Olive Leaves and Branches. **Olives and Olive Oil in Health Disease Prevention**, 28:259-273
- Chiou, A., Salta, F.N., Kalegeropoulos, N., Mylona, A., Ntalla, I., Andrikopoulos, N.K., 2007. Retention and Distribution of Polyphenols After Pan-Frying of French Fries in Oils Enriched with Olive Leaf Extract. **Sensory and Nutritive Qualities of Food**, 72:574-584
- Chiou, A., Kalogeropoulos, N., Salta, F.N., Efstathiou, P., Andrikopoulos, N.K., 2009. Pan-frying of French Fries in Three Different Edible Oils Enriched with Olive Leaf Extract: Oxidative Stability and Fate of Microconstituents. **LWT-Food Science and Technology**, 42:1090-1097
- Davis, P. H. 1978. **Flora of Turkey and the East Aegean Islands**, Vol.6, Edinburg: Edinburg University Press, s.: 145.
- Doğançay, G. 2013. **Sulanan ve Sulanmayan Koşullarda Bazı Zeytin Çeşitlerinin Yapraklarındaki Biyoaktif Bileşiklerin Mevsimsel Değişimi**. Yüksek Lisans Tezi, (Basılmamış), Yedi Aralık Üniversitesi, 23 s, Kilis.
- Doğu Akdeniz Zeytin Birliği, 2002. E Kitap. **Zeytinin Tarihçesi**. Erişim: [http://www.akdenizbirlik.org.tr/ 26.09.2012]
- El-Nehir, S., Karakaya, S., 2009. Olive Tree (*Olea europaea*) Leaves: **Potential Beneficial Effects on Human. Nutrition Reviews**, 11:632-638
- Erbay, Z., İçier, F., 2008. Zeytin Ağacından Faydalanmanın Yeni Bir Yolu Olarak Zeytin Yaprığı ve Gıda Endüstrisindeki Potansiyel Uygulama Alanları, **Akademik Gıda** 6 (3) 27-36
- Erbay, Z., İçier, F., 2009. Optimization of Hot Air Drying of Olive Leaves Using Response Surface Methodology. **Journal of Food Engineering**, 91:533-541
- Ergülen, E., Özkaya M. T., Ülger S., Özilbey N. 2002. Identification of some Turkish olive cultivars by using RAPD-PCR technique. **Acta Horticulturae** 586: 91-95.

- Farag, R.S., EL-Baroty, G.S., Basuny, A.M., 2003. The Influence of Phenolic Extracts Obtained from The Olive Plants (cvs. Picual and Kronakii) on The Stability of Sunflower Oil. **Journal of Food Science and Techoonology**, 38:81-87
- Farag, R.S., Mahmoud, E.A., A.M., Ali, R.F.M., 2006. Infulence of Crude Olive Leaf Juice on Rat Liver and Kidney Functions. **International Journal of Food Science and Techoonology**, 41:790-798
- Farag, R.S., Mahmoud, E.A., Basuny, A.M., 2007. Use Crude Olive Leaf Juice as Natural Antioxidant for The Stability of Sunflower Oil During Heating. **International Journal of Food Science and Techoonology**, 42:107-115
- Ferreira, I.C.F.R., Barros, L., Soares, M.E., Bastos, M.L., Pereira, J.A., 2007. Antioxidant Activity and Phenolic Contents of *Olea europaea* L. Leaves Sprayed with Different Copper Formulations. **Food Chemistry** 103:188-195
- Furneri, P.M., A. Marino, A. Saija, N. Uccella and G. Bisignano, 2002. In Vitro antimycoplasmal activity of oleuropein. **International Journal Antimicrobial Agents** 20:293-296
- Giao, M.S., Gonzalez-SanJose, M.L., Rivero-Perez, M.D., Pereira, C.I., Pintado, M.E., Malcata, F.X., 2007. Infusions of Portuguese Medicinal Plants: Dependence of Final Antioxidant Capacity and Phenol Content on Extraction Features. **Journal Science Food Agricultural** 87:2638-2647
- Gikas, E., Fotini, N., Bazoti, F.N., Tsarbopoulos, A., 2007. Conformation of Oleuropein, the Major Bioactive Compound of *Olea Europaea*. **Journal of Molecular Structure**, 821:125-132
- Goulas, V., Papoti, V., Exarchou, V., Tsimidou, M.Z., Gerothanasias, I.P. 2010. Contribution of Flavonoids to The Overall Radical Scavenging Activity of Olive (*Olea Europaea* L.) Leaf Polar Extracts. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, 58: 3303-3308
- Gökpinar, Ş., Koray, T., Akçiçek, E., Göksan, T., Durmaz, Y., 2006. Algal antioksidanlar. **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 23: (1/1): 85-89
- Guinda, A., Albi, T., Perez – Camino, M., Lanzon, A., 2004, Supplementation of oil with oleanolic acid from olive leaf (*Olea europea*), **European Journal Lipid Science Technology**, 106, 22-26.
- Guinda, A., Rada, M., Delgado, T., Adanez, P.G., Catellano, J.M., 2010. Pentacyclic Triterpenoids from Olive Fruit and Leaf, **Journal Agricultural Food Chemistry**, 58:9685-9691
- Harp, F., 2011. **Gemlik, Domat, Adana Topağı ve Adana Yerli Zeytin Yapraklarının Antioksidan Etkilerinin Belirlenmesi**, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmamış), Çukurova Üniversitesi, 31 s, Adana.
- Hayes, J.E., Allen, P., Brunton, N., O’Grady, M.N., Kerry, J.P., 2010a. Phenolic Composition and in vivo Antioxidant Capacity of Four Commercial Phytochemical Products: Olive Leaf Extract (*Olea europaea* L.) Lutein, Sesamol and Ellagic Acid, **Food Chemistry** doi: 10.1016/ j.food.chem. 2010.11.092
- Hayes, J.E., Stepanyan, V., Allen, P., O’Grady, M.N., Kerry, J.P., 2010b. Effect of Lutein, Sesamol, Ellagic Acid and Olive Leaf Extract on The Quality and Shelf-Life Stability of Packaged Raw Minced Beef Patties, **Meat Science**, 84:613-620

- Japon-Lujan, R., Luque De Castro, M.D., 2006b. Superheated Liquid Extraction of Oleuropein and Related Biophenols from Olive Leaves, **Journal of Chromatography**, 1136:185-191
- Japon-Lujan, R., Castro, M.D.L., 2008. Liquid-Liquid Extraction for The Enrichment of Edible Oils with Phenols from Olive Leaf Extracts, **Journal Agricultural Food Chemistry**. 56:2505-2511
- Jemai, H., El Fekı, A., Sayadı, S., 2009. Antidiabetic and Antioxidant Effect of Hydroxytyrosol and Oleuropein from Olive Leaves in Alloxan-Diabetic Rats, **Journal Agricultural and Food Chemistry**, 57: 8798-8804
- Jimenez, P., Masson, L., Barriga, A., Chavez, J., Robert, P., 2010. Oxidative Stability of Oils Containing Olive Leaf Obtained by Pressure, **Supercritical and Solvent-Extraction** , DOI:10.1002/ejlt.201000445
- Kang,C.H., Hong, C.R., Youm, H.S., Choi, S.I., Heo, T.R., 2008. Growth inhibitory activities of *Siegesbeckia glabrescens* against foodborne pathogens. **Journal of Biotechnology**, 136(1):733
- Karpuz, E., 2012. **Hatay’da yetişen *salvia verticillata* l. subsp. *amasiaca* türünün fitokimyasal özelliklerinin ve antimikrobiyal etkinliğinin belirlenmesi.** Yüksek Lisans Tezi, (Basılmamış), Mustafa Kemal Üniversitesi 10 s, Hatay.
- Kayahan, M., Tekin, A. 2006. Zeytinyağı Üretim Teknolojisi. **TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Kitaplar Serisi: 15**, Filiz Matbaacılık San. Tic. Ltd, Ankara.
- Kılınç, K. ve Kılınç, A. 2002. Oksijen toksisitesinin aracı molekülleri olarak oksijen radikalleri. **Hacettepe Tıp Dergisi**, 33(2): 110-118
- Korukluoğlu, M., Sahan, Y., Yiğit, A., Karakaş, R., 2006. Antifungal Activity of Olive Leaf (*Olea europaea* L.) Extracts from The Trilye Region of Turkey, **Annals of Microbiology**, 56(4) 359-362
- Lee, O.H., Lee B.Y., 2010 Antioxidant and antimicrobial activities of individual and combined phenolics in *Olea Europaea* leaf extract. **Bioresource Technology**, 101(10):3751-3754
- Montealegre, C., Alegre, M.L.M., Garcia-Ruiz, C., 2010. Traceability Markers to The Botanical Origin in Olive Oils, **Journal Agricultural Food Chemistry**, 58:28-38
- Mourtzinos, I., Salta, F., Yannakopoulou, K., Chiou, A., Karathanos, V.T., 2007. Encapsulation of Olive Leaf Extract in β -Cyclodextrin, **Journal Agricultural Food Chemistry**, 55:8088-8094
- Oyaizu, M., 1986. Studies on product of browning reaction prepared from glucose amine, **Japanese Journal of Nutrition**, vol. 44, pp. 307–315, 1986.
- Özgentürk N.O., Oruç F., Sezerman U., Küçükural A., Korkut Ş. V., Toksöz F, Ün C., 2010. Generation and Analysis of Expressed Sequence Tags from *Olea europaea* L., **Comparative and Functional Genomics**, vol. 2010.
- Paiva-Martins, F., Correia, R., Felix, S., Ferreira, P., Gordon, M., 2007. Effects of enrichment of refined olive oil with phenolic compounds from olive leaves. **Journal Agricultural Food Chemistry**. 55: 4139-4143
- Pala, Y., Nogay, A., Damgacı, E., Altın, M., 2001. **Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı <http://www.tagem.gov.tr/yeni%20web/YAYINLAR/ZEYTIN/10.html>

- Pereira, J.A., A.P.G. Pereira, I.C.R.F. Ferreira, P. Valentao, P.B. Andrade, R. Seabra, L. Estevinho, A. Bento 2006. Table olives from Portugal : phenolic compounds, antioxidant potential, and antimicrobial activity. **Journal Agricultural Food Chemistry**, 54:8425-8431.
- Pereira, A.P., I.C.R.F. Ferreira, F. Marcelino, F. Valentao, P.B. Andrade, R. Seabra, L. Estevinho, A. Bento and J.A. Pereira, 2007. Phenolic Compounds and Antimicrobial Activity of Olive (*Olea Europaea* L.Cv. Cobrançosa) Leaves. **Molecules**, 12(5):1153-1162
- Ranalli, A., Contento, S., Lucera, L., Febo, M., Archegiani, D., Fonzo, V., 2006, Factors affecting the contents of iridoid oleuropein in olive leaves (*Olea europaea* L.), **Journal Agricultural Food Chemistry**, 54, 434- 440.
- Salah, M. B. Abdelmelek H., Abderraba M. 2012, Study of Phenolic Composition and Biological Activities Assessment of Olive Leaves From Different Varieties Grown in Tunisia, **Medicinal Chemistry**, 2:5
- Sanchez, J.C., M.A. Alsina, M.K. Herrlein and C. Mestres. 2007. Interaction between the antibacterial compound, oleuropein and model membranes. **Colloid Polymer Science**, 285:1351-1360
- Seferoğlu, 1997. Ayvalık ve Edremit Yöresinde Yetiştirilen Ayvalık Zeytin Çeşidinin Beslenme Statüsü İle Kimi Öğeleri Arasındaki İlişkiler, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova-İzmir.
- Silva, S., Gomes, L., Leitao, F., Coelho, A.V., Vilas Boas, L., 2006. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of *Olea europaea* L. Fruits and Leaves, **International Food Science and Technology**, 12:385-396
- Singh, I., Mok, M., Christense, M., Turner, A.H., Hawley, J.A., 2008. **The Effects of Polyphenols in Olive Leaves on Platelet Function, Nutrition , Metabolism & Cardiovascular Diseases**, 18:127-132
- Somova, L.I., Shode, F.O., Ramnanan, P., Nadar, A., 2003. Antihypertensive, Antiatherosclerotic and Antioxidant Activity of Triterpenoids Isolated from *Olea europaea*, Subspecies Africana Leaves, **Journal of Ethenopharmacology**, 84:299-305
- Sudjana, A.N., D'Orazio, C., Ryan, V., Rasool, N., NG, J., Islam, N., Riley, T.V., Hammer, K.A., 2009. Antimicrobial Activity of Commercial *Olea europaea* (Olive) Leaf Extract. **International Journal of Antimicrobial Agents**, 33:461-463
- Tabera, J., Guinda, A., Ruiz-Rodriguez, A., Senorans, J. F., Ibanez, E., Albi, T., et al. 2004. Countercurrent supercritical fluid extraction and fractionation of high-added-value compounds from a hexane extract of olive leaves. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 52, 4774–4779
- Tsimidou, M.Z., Papoti, P.V., 2010. **Bioactive Ingredients in Olive Leaves, Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention**, Chapter 39: 349-356
- Torun, B., Çakmak, Ğ., Eker, S., Yazıcı, A., Özkutlu, F., Erdem, H., Tolay, Ğ., Alkan Torun, A., Öztürk, L., Karanlık Duran, S., Toz, S., Tek, A., 2005. **Çukurova Bölgesi'ndeki Turunçgil Bahçelerinin Potasyum ve Diğer Mineral Elementler Bakımından Beslenme Durumu. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı**, 3-4 Ekim 2005, Eskişehir 62 -73.
- Tutar, Y., Geçkik, H., Karataş, M., 2010. **Biyokimya**, Nobel Yayın. Ankara.

- Tuzlacı, E. 2006. **Şifa Niyetine** (Türkiye'nin Bitkisel Halk İlaçları). İstanbul: Alfa Yayınları, s: 218-220.
- Tüzün, C., 2002. **Biyokimya**, Palme Yayıncılık, Dördüncü Baskı. Ankara.
- Vinha A. F., Ferreres F., Silva B. M., Valentao P., Gonçalves A., Pereira J. A., Oliveira M. B., Seabra R. M., Andrade P. B., 2005. Phenolic profiles of Portuguese olive fruits (*Olea europaea* L.): Influences of cultivar and geographical origin. **Food Chemistry**, **89**: 561-568.
- Ziyyat A., Legssyer A., Mekhfi H., Dassouli A., Serhrouchni M., Benjelloun W. 1997. Phytotherapy of hypertension and diabetes in oriental Morocco. **Journal of Ethnopharmacology**, **58**: 45-54.
- Zunin, P., Boggia, R., Lanteri, S., Leardi, R., Andreis, R And Evangelisti, F, 2004, Direct Thermal Extraction And Gas Chromatographic-Mass Spectrometric Determination Of Volatile Compounds Of Extra-Virgin Olive Oils, **Journal of Chromatography A**, vol: 1023, p. 271-276.

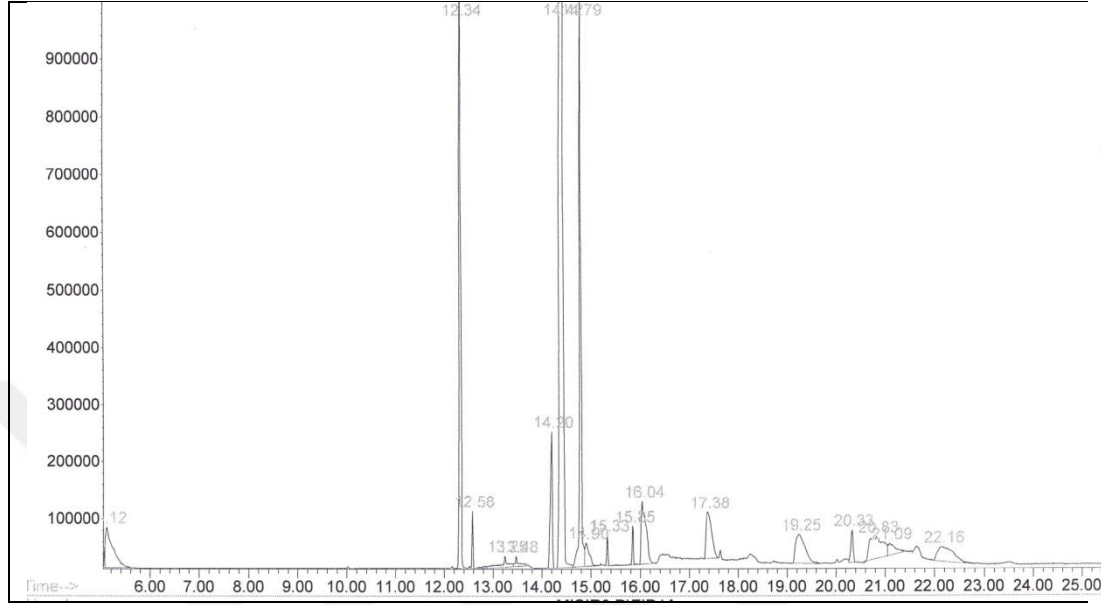
ÖZGEÇMİŞ

Figen Yıldırım, 1976 yılında Yayladağı'nda doğdu. İlkokul, Ortaokul ve Lise öğrenimini Antakya'da tamamladı. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümü'nü 1993 yılında kazandı. Üniversiteden 1998 yılında mezun oldu. 2000 yılında Şanlıurfa'nın Hilvan ilçesinde sınıf öğretmeni olarak göreve başladı. 2008 yılında Batıayaz Bedii Sabuncu İlköğretim Okulu'na müdür yardımcısı olarak atandı. Halen Samandağ, Kuşalanı İlkokulu'nda müdür yardımcısı olarak çalışmaktadır.

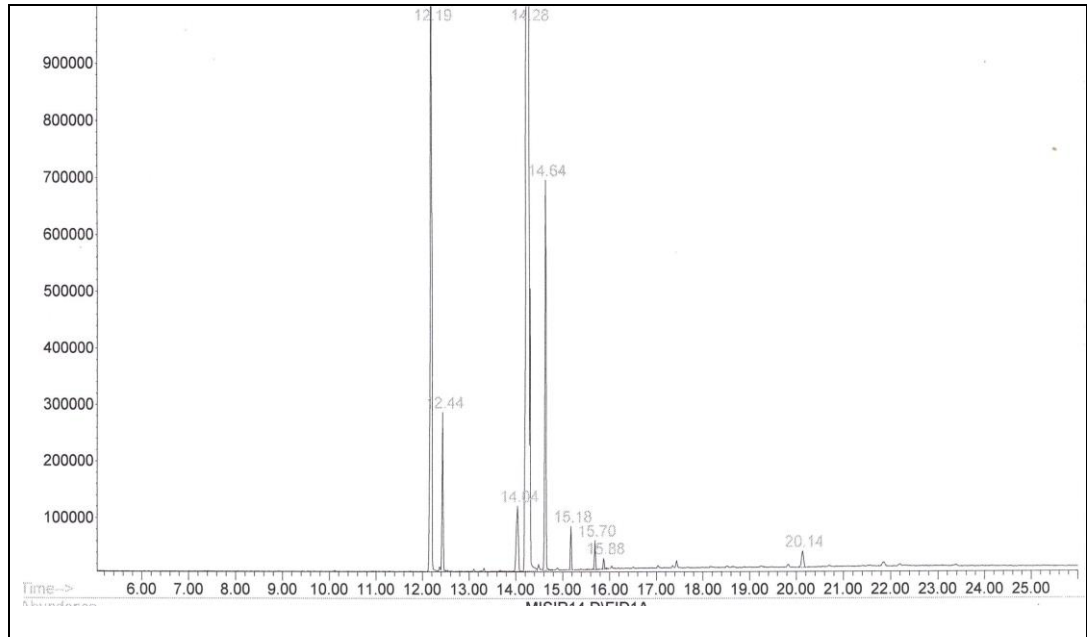


EKLER

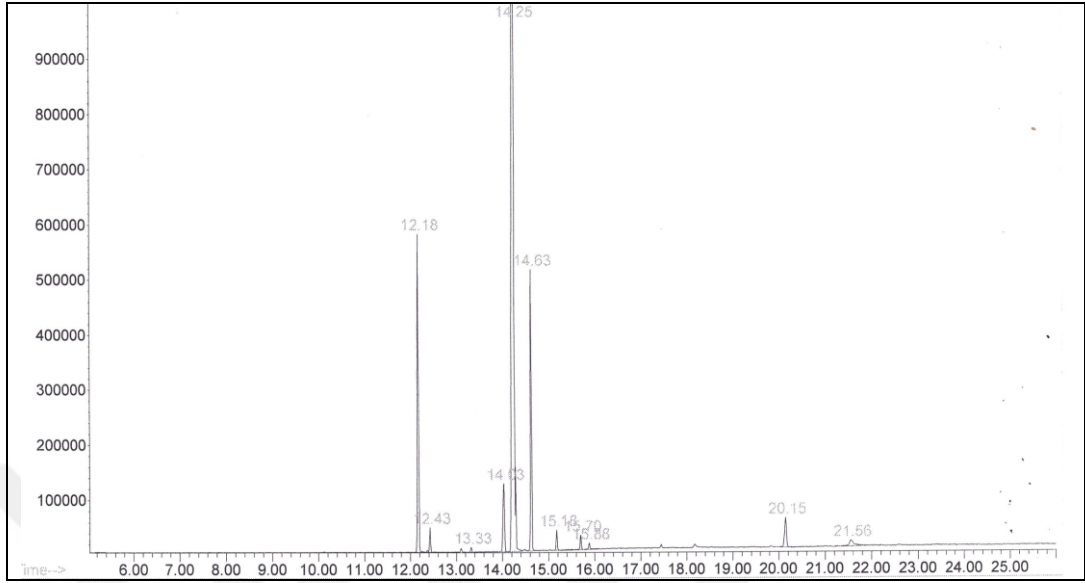
EK 1. Batıyaz Bölgesi yağ asitleri GC-MS Kromatogramı



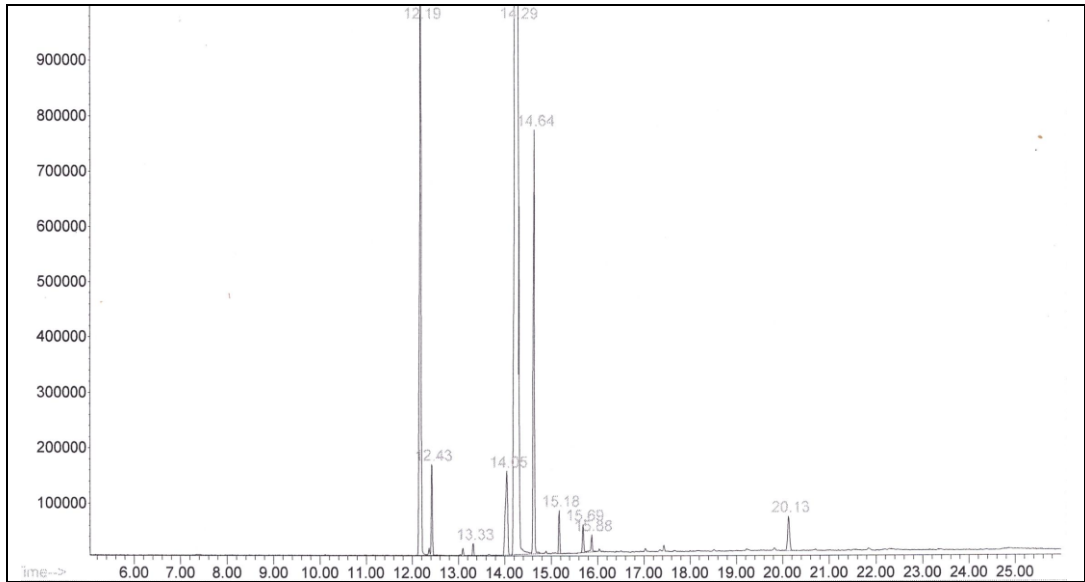
EK 2. Çakallı Bölgesi yağ asitleri GC-MS Kromatogramı



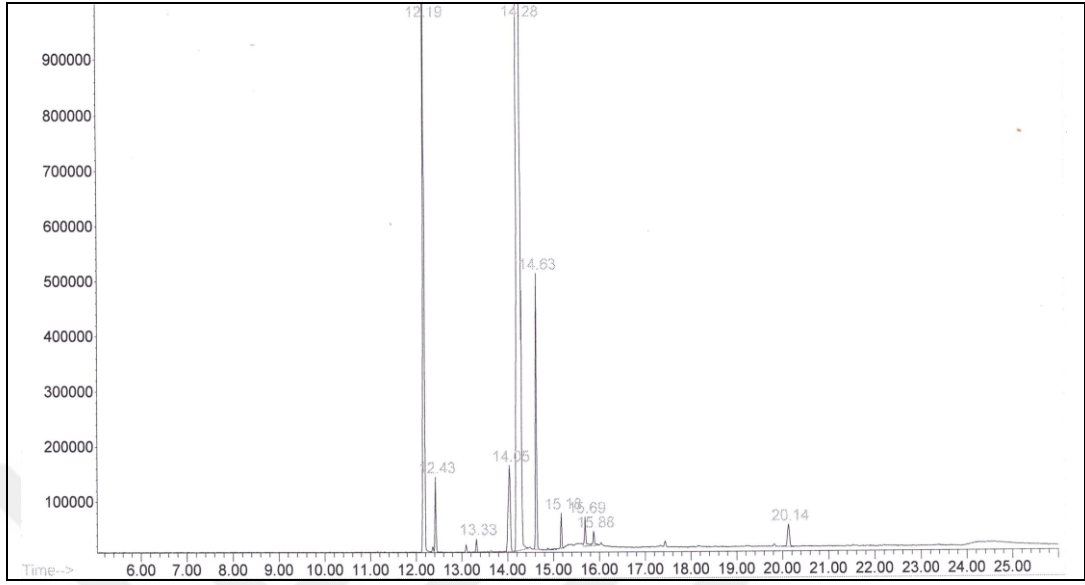
EK 3. Çetenli Bölgesi yağ asitleri GC-MS Kromatogramı



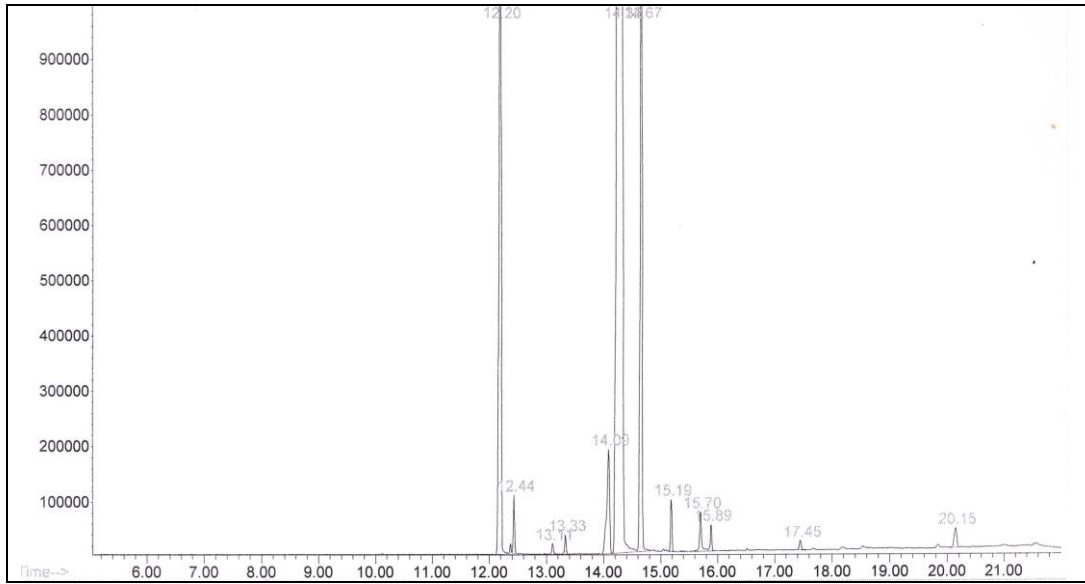
EK 4. Hassa Bölgesi yağ asitleri GC-MS Kromatogramı



EK 5. Kırıkhan Bölgesi yağ asitleri GC-MS Kromatogramı



EK 6. Kuruyer Bölgesi yağ asitleri GC-MS Kromatogramı



EK 7. Üzümdalı Bölgesi yağ asitleri GC-MS Kromatogramı

