T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI ÇEŞİT ZEYTİN YAPRAKLARININ FENOLİK BİLEŞEN, ANTİOKSİDAN AKTİVİTE ve MİNERAL İÇERİĞİ ÜZERİNE KURUTMANIN ETKİSİ

Ümmügülsüm AKBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Ağustos-2017
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Ümmügülsüm AKBAŞ tarafından hazırlanan "Farklı Çeşit Zeytin Yapraklarının Fenolik Bileşen, Antioksidan Aktivite ve Mineral İçeriği Üzerine Kurutmanın Etkisi" adlı tez çalışması 16/08/2017 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	**İmza**
Başkan Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA	.....
Danışman Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN	.....
Üye Yrd. Doç. Dr. Durmuş SERT	.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

Bu tez çalışması Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından 15201018 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Ümmügülsüm AKBAŞ

16.08.2017

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI ÇEŞİT ZEYTİN YAPRAKLARININ FENOLİK BİLEŞEN, ANTİOKSİDAN AKTİVİTE ve MİNERAL İÇERİĞİ ÜZERİNE KURUTMANIN ETKİSİ

Ümmügülsüm AKBAŞ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

2017, 73 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN
Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA
Yrd. Doç. Dr. Durmuş SERT

Bu çalışmada, Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen Yağlık, Gemlik, Topak Aşı, Sarı Ulak ve Akdeniz Yerli çeşitlerine ait zeytin yapraklarının fenolik bileşen, antioksidan aktivite ve mineral içerikleri üzerine kurutma işlemlerinin etkisi belirlenmiştir. Zeytin yapraklarına mikrodalga, etüv ve atmosfer şartlarında kurutma olmak üzere üç farklı kurutma yöntemi uygulanmıştır. Mikrodalgada kurutma işlemi 180W, 360W ve 540W; etüvde kurutma işlemi ise 70 ^{0}C sıcaklıkta uygulanmıştır. Toplam fenol içeriği Folin Ciacueltau metodu ile antioksidan aktivite DPPH metodu kullanılarak spektrofotometre cihazında tespit edilmiştir. Fenolik bileşenler HPCL ve mineral içerikleri Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometry / İndüktif Eşleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektrofotometre (ICP-AES) cihazı kullanılarak tespit edilmiştir.

Toplam fenol içeriği en yüksek atmosfer şartlarında kurutulan Akdeniz Yerli (3172.92 mg/100g) ve Topak Aşı çeşidinde (3172.92 mg/100g) bulunmuştur. En yüksek % antioksidan aktivite değeri kontrol Gemlik (% 85.90), kontrol Topak Aşı (% 85.72), 540 W Gemlik (% 85.69) ve kontrol Sarı Ulak çeşitlerinde (% 85.46) bulunmuştur. Fenolik bileşiklerden gallik asit (633.92 mg/100g) ve 3,4-dihidroksibenzoik asit (857.49 mg/100g) en yüksek 360 W Topak Aşı çeşidinde, kateşin (1991.15 mg/100g) en yüksek etüvde kurutulan Gemlik çeşidinde bulunmuştur. Mineral içeriğinde alüminyum (127.71 ppm) en yüksek 540 W Yağlık çeşitte, kalsiyum ise (18202 ppm) atmosfer şartlarında kurutulan Sarı Ulak çeşidinde tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak, analiz sonuçları yöntem ve çeşit faktörlerine göre önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan aktivite, etüv, fenolik bileşikler, kurutma, mikrodalga, mineral içeriği, zeytin yaprağı.

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECT OF DRYING ON PHENOLIC COMPOUND, ANTIOXIDANT ACTIVITY and MINERAL CONTENT OF LEAVES OF DIFFERENT OLIVE VARIETIES

Ümmügülsüm AKBAŞ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN FOOD ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

2017, 73 Pages

Jury
Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN
Prof. Dr. Mustafa KARAKYA
Asst. Prof. Dr. Durmuş SERT

In this study, Yağlık, Gemlik, Topak Aşı, Sarı Ulak and Akdeniz Yerli olive leaves are grown in the Mediterranean region which drying methods effect investigated of phenolic compound, antioxidant activity and mineral contents. Olive leaves were applied three different drying methods (these microwave drying, incubator drying and atmospheric conditions drying). It was applied microwave drying process 180 W, 360 W and 540 W; in the incubator drying process at 70 ^{0}C temperature. Spectrophotometer equipment using the total phenolic content and antioxidant activity were determined with Folin Ciacalteu method and DPPH method. Phenolic compound and mineral content were determined to using HPLC and ICP-AES equipment.

The highest total phenolic content was determined Akdeniz Yerli (3172.92 mg/100g) and Topak Aşı (3172.92 mg/100g) at atmospheric conditions. The highest % antioxidant activity was determined control Gemlik (% 85.90), control Topak Aşı (% 85.72), microwave 540 W Gemlik (% 85.69) and control Sarı Ulak (% 85.46). The highest phenolic compounds were determined gallic acid (633.92 mg/100g) microwave 360 W Topak Aşı, 3,4-dihydroxybenzoic acid (857.49 mg/100g) microwave 360 W Topak Aşı, catechin (1991.15 mg/100g) incubator Gemlik. The highest minerals were determined aluminium (127.71 ppm) microwave 540 W Yağlık, calcium (18202 ppm) atmospheric conditions Sarı Ulak. Statistically, analysis results were found to be significant in respect of the method and variety factors ($p<0.01$).

Keywords: Antioxidant activity, drying, incubator, microwave, mineral content, olive leaf, phenolic substances.

ÖNSÖZ

Bu çalışma konusunu veren ve çalışmanın oluşmasındaki desteklerinden dolayı başta danışman Hocam Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN' a ve laboratuar çalışmalarında hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Nurhan USLU hocama teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince maddi manevi her türlü konuda yanımda olup desteğini esirgemeyen babam Hüseyin AKBAŞ' a ve annem Hatice AKBAŞ' a sonsuz teşekkür ederim. Çalışmada kullanacağım materyalimin teminini sağlayan amcam Mustafa AKBAŞ ve amcam kadar yakın Adem ÇOŞKUN' a teşekkür ederim.

Ümmügülsüm AKBAŞ
KONYA-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

1.1. Zeytin Ağacı 2
1.2. Zeytin ve Zeytinyağı 4
1.3. Zeytin Yaprağı 5

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **11**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **18**

3.1. Materyal 18
3.1.1. Çalışmada kullanılan zeytinlerin özellikleri 18
3.1.2. Çalışmada kullanılan kimyasal maddeler ve cihazlar 18
3.2. Yöntem 19
3.2.1. Nem analizi 19
3.2.2. Zeytin yaprağından ekstrakt eldesi 19
3.2.3. Toplam fenol analizi 20
3.2.4. Antioksidan aktivite analizi 21
3.2.5. Fenolik bileşen analizi 22
3.2.6. Mineral analizi 23
3.2.7. İstatistiksel analiz 23

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **24**

4.1. Nem Analiz Sonuçları 24
4.2. Toplam Fenol Analiz Sonuçları 24
4.3. Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları 26
4.4. Fenolik Bileşen Analiz Sonuçları 28
4.5. Mineral Analiz Sonuçları 42

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **53**

5.1 Sonuçlar 53
5.2 Öneriler 56

KAYNAKLAR **57**

ÖZGEÇMİŞ **65**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Cm	: Santimetre
G	: Gram
M	: Metre
Mg	: Miligram
Ml	: Mililitre
Mm	: Milimetre
Nm	: Nanometre
Ppm	: Milyonda bir birim
µg	: Mikrogram
µl	: Mikrolitre
µm	: Mikrometre
µM	: Mikromolar
W	: Watt
%	: Yüzde
^0C	: Santigrat Derece
Al	: Alüminyum
B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
Cr	: Krom
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
K	: Potasyum
Mg	: Magnezyum
Mn	: Mangan
Na	: Sodyum
P	: Fosfor
S	: Kükürt
Zn	: Çinko

Kısaltmalar

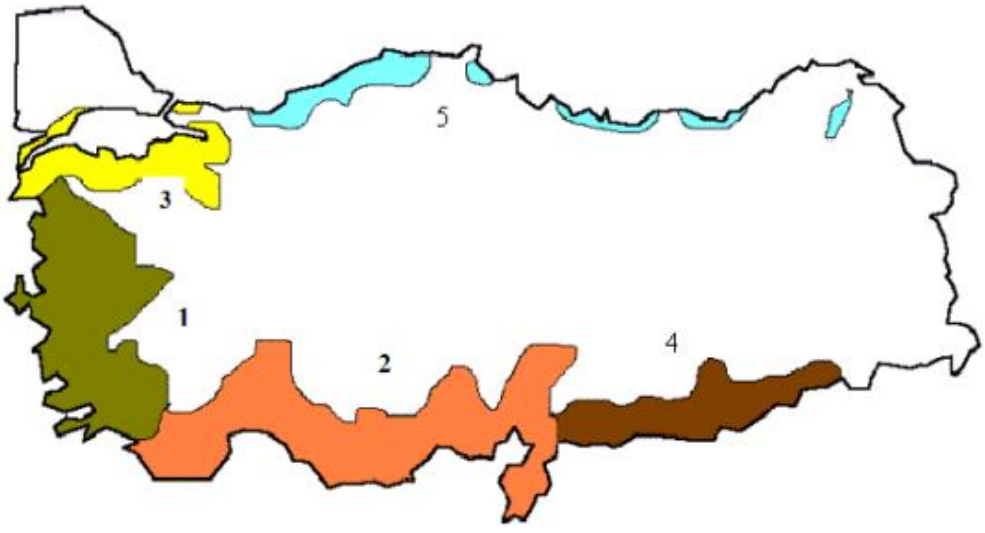
DPPH	: 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil
FC	: Folin Ciocalteu
HCl	: Hidroklorik asit
HIV	: İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü
HNO_3	: Nitrik asit
HPCL	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
ICP-AES	: İndüktif Eşleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektrofotometresi
IC_{50}	: Letal doz 50
LDL	: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
Na_2CO_3	: Sodyum Karbonat
H_2O_2	: Hidrojen peroksit

1. GİRİŞ

Zeytin ağacı (*Olea europaea*) Güney Ön Asya kökenli bir bitki olup, Samiler tarafından M.Ö. 6000' lerde ıslah edilerek verimli bir kültür bitkisi haline getirilmiştir (Mumkaya, 2012). Anayurdunun neresi olduğu hakkında tam bir görüş birliği yoktur. Bir teoriye göre, zeytin ağacının anavatanının Suriye ve Güneydoğu Anadolu' yu da içine alan güneybatı Asya ve yukarı Mezopotamya olduğu bildirilmiştir (Işık, 2010).

Eski çağlardan beri Akdeniz medeniyetinin simgesi olan zeytin ağacı Akdeniz ülkelerinde yetiştirilen en önemli meyve ağaçlarından biri olmuştur (Ferreira ve ark., 2007). Dünya' da tahmini olarak 500 milyon zeytin ağacı yetiştirilmektedir ve bunların % 90' nı Akdeniz ülkelerinde bulunmaktadır (Ayana, 2007). Günümüzde zeytin yetiştiriciliği, Akdeniz ülkelerinde önemli ve geleneksel bir endüstriyel faaliyet göstermektedir (Basmacıoğlu Malayoğlu ve Aktaş, 2011). Tarımsal aktivitelerin en önemlilerinden biri olan zeytin yetiştiriciliği Akdeniz ülkelerinde yaklaşık 8 milyon hektar alanda yapılmaktadır (Guinda ve ark., 2004; Harp, 2011).

Türkiye zeytin kültürü ve yetiştiriciliğinde dünyanın sayılı ülkeleri arasında olup dünya zeytin ağacı varlığında ve sofralık zeytin üretiminde İspanya, İtalya ve Yunanistan' dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (Özdestan ve ark., 2011). Ülkemizde de geniş yayılım gösteren zeytin ağacı özellikle Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Karadeniz Bölgesinde doğal olarak bulunmaktadır (Ünsal, 2000). Şekil 1.1' de Türkiye' nin zeytin üretim alanları gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Türkiye' nin zeytin üretim alanları (Biricik, 2004)

Şekil 1.1' de gösterilen haritada verilen numaralar bölgelerin ağaç sayısı ve üretim miktarlarına göre çoktan aza doğru sıralanmıştır. Buna göre;

1. Ege Bölgesi
2. Akdeniz Bölgesi
3. Marmara Bölgesi
4. Güneydoğu Anadolu Bölgesi
5. Karadeniz Bölgesi yer almaktadır (Biricik, 2004; Özdemir, 2012).

Çizelge 1.1' de 2010-2015 yılları arasında Türkiye' de yetiştirilen meyve veren ve meyve vermeyen zeytin ağacı sayısı ile sofralık ve yağlık zeytin miktarları verilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye' de zeytin ağaç sayısı ve zeytin üretim miktarı (Tüik, 2015)

Yıl	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Toplam Ağaç Sayısı	Sofralık Zeytin Miktarı (ton)	Yağlık Zeytin Miktarı (ton)	Toplam Zeytin Miktarı (ton)
2010	111,398	45,050	156,448	375,000	1,040,000	1,415,000
2011	117,942	36,669	154,611	550,000	1,200,000	1,750,000
2012	120,821	36,240	157,061	480,000	1,340,000	1,820,000
2013	129,161	37,869	167,030	390,000	1,286,000	1,676,000
2014	140,712	28,285	168,997	438,000	1,330,000	1,768,000
2015	144,760	27,232	171,992	400,000	1,300,000	1,700,000

Çizelge 1.1' de 2015 yılı verilerine göre Türkiye'de toplam zeytin ağacı sayısının 171.992 ve toplam zeytin miktarının 1.700,000 ton olduğu görülmektedir.

1.1. Zeytin Ağacı

Günümüzde 20. yy' ın bitkisi olarak gösterilen ve yüzyıllardır önemini yitirmemiş olan zeytin bitkisi Oleaceae familyasının bir üyesidir. Çizelge 1.2' de zeytin bitkisinin sistematikteki yeri sınıflandırılmıştır.

Çizelge 1.2. Zeytin bitkisinin sınıflandırılması (Şahin, 2011)

Alem	Plantae
Bölüm	Magnoliophyta (Kapalı tohumlular)
Sınıf	Magnoliopsida (İki çenekliler)
Takım	Lamiales
Familya	Oleaceae
Cins	*Olea*
Tür	*Olea europaea*

Dünya üzerinde dikili ağaçlar içerisinde en eski kültür bitkilerinden biri olan zeytin ağacı tüm semavi dinlerde adı geçen beş meyveden (incir, hurma, üzüm, nar, zeytin) birisidir. Zeytin kelimesi, Kur'an-ı Kerim' de altı defa geçmekte ve "kutsal ağaç" olarak anılmaktadır. Zeytin ağacı akıl ve zaferin; zeytin dalı ise kimi zaman olimpiyat oyunlarını kazananların başına takılan bir ödül kimi zaman da barış, bereket, akıl, uzun ömür ve olgunluğun simgesi olarak söz ettirmektedir (Şahin, 2011; Mumkaya, 2012).

Zeytin ağacı kışları ılıman, yazları ise sıcak geçen Akdeniz ülkelerinde yoğun olarak yetiştirilmektedir (Demir, 2015). Zeytin ağacının iklim istekleri arasında yıllık ortalama sıcaklığın 16-21 ^{0}C ve yıllık toplam yağış miktarının 500-1200 mm arasında değişmesi, güneşlenme süresinin en az 5000 saat olması yanında, yeteri kadar bir soğuklama süresi geçirmesi gerektiği de ayrıca bilinmektedir (Çavuşoğlu Dolma, 2013). Aşırı soğuk şartlara karşı hassas olması nedeniyle -5 ^{0}C' den düşük sıcaklıklar ağaca zarar vererek hassas dokuların ölümüne, -10 ^{0}C gibi sıcaklıklarda ise tüm ağacın ölümüne neden olabilmektedir (Temuçin, 1993; Mumkaya, 2012). Zeytin ağacı için en büyük olumsuzluklar başta don olmak üzere aşırı ısı farklılıkları ve kuraklıktır. Ilıman ve sıcak iklime uyumlu olması, fazla zengin olmayan kireçli toprakları sevmesi zeytinin tipik bir Akdeniz bitkisi olduğunun göstergesidir (Şahin, 2011).

Zeytin ağacı 15-20 yılda büyümesini tamamlarken 35-150 yaş aralığında olgunluk ve verimlilik dönemini yaşar. Sonra yaşlanma dönemi başlar ve yaklaşık 2,000 yıl kadar yaşayabilir (Karakulak, 2009). Zeytin ağacı 8-15 m' ye kadar uzayabilen yaprakları her daim yeşil olan uzun ömürlü bir ağaçtır (Genç, 2011). Gri yeşil yapraklarıyla; küçük, beyaz ve kokulu çiçeklere sahip olan zeytin ağacının yaprakları yaklaşık 5-6 cm uzunluğundadır (Özer, 2010; Demir, 2015). Zeytin ağacı, yaz-kış yapraklıdır. Yaprakları dayanıklı olup, ortalama 18-30 ay yaşarlar. Yaprakların bir kısmı dökülürken bir kısmı yeniden çıktığından, zeytin ağaçları yapraklarını hiç dökmezmiş gibi daima yeşil görünür (Özdemir, 2012).

Zeytin yetiştiriciliğinde unutulmaması gereken en önemli unsurlardan biri, yetiştirilecek olan bölgenin iklimine ve toprağına en dayanıklı zeytin çeşidinin saptanmasıdır. Ayrıca zeytinin yağlık, sofralık veya yeşil sofralık olarak kullanımına göre bölgeye uygun çeşidin seçilmesi de önemlidir (Şahin, 2011).

Zeytin ağacından elde edilen ana ürün zeytin ve zeytinyağı olmak üzere, zeytinyağı üretimi sırasında oluşan zeytin keki (prina), karasu, ince dallar ve yapraklar gibi yan ürünlerde büyük miktarlarda oluşmaktadır (Menduh, 2015).

1.2. Zeytin ve Zeytinyağı

Günümüzde zeytin ağacının yetiştirilmesi ve olgun meyveden zeytinyağının üretimi Akdeniz ülkelerinde zeytincilik uygulamalarının en önemli kısmını oluşturmaktadır (Yılmaz Çevik, 2015). Yüzyıllardır yaprak dökmeyen zeytin ağaçlarında, zeytin meyvesi ve yağı değerli bir gıda maddesi olmuştur (Demirli, 2012). Zeytin meyvesi ve bundan fiziksel yöntemlerle elde edilen zeytinyağı, kendine özgü lezzeti ve bileşimi ile birçok ülkede tüketimi önemli yer tutmaktadır. Gerek zeytin gerekse de zeytinyağı mükemmel lezzete sahip olmasının yanı sıra sağlık üzerine de birçok olumlu etkiye sahiptir (Kıralan ve Yorulmaz, 2006).

Zeytin besin maddesi içeriği bakımından oldukça değerli bir ürün olup kimyasal bileşiminin önemli bir kısmını su ve yağ oluştururken protein, selüloz, şeker, mineral maddeler, hidrokarbonlar, fenolik bileşikler ve tokoferollerde bileşiminde yer almaktadır (Menduh, 2015). Çizelge 1.3' te zeytin tanesinin ortalama bileşimi verilmiştir.

Çizelge 1.3. Zeytin tanesinin ortalama bileşimi (Kristakis, 1998; Yılmaz Çevik, 2015)

Bileşim	Miktar (%)
Su	50-60
Yağ	18-25
Protein	1.5-2
Karbonhidrat	23
Mineral Madde (Kül)	1.5
Hidrokarbon	0.8-1
Polifenoller	0.5-0.8
Tokoferoller	0.3-0.8

Günümüzde zeytin ağacından elde edilen ürünlerden ekonomik açıdan en önemli olanı, meyvesinden elde edilen zeytinyağıdır (Erbay, 2008). Zeytinyağı insan beslenmesi ve biyolojik değeri bakımından üstün özellikte bir yağdır (Yılmaz Çevik, 2015). Bu özelliği meyve bileşimindeki bazı bileşiklerin yağa geçmesinden ve rafinasyona tabi tutulmadan da tüketilebilir olmasındandır. Rafinasyon işlemine tabi tutulmaması, yapısında yer alan ve sağlık üzerine olumlu etki gösteren birçok bileşiğin yağın içinde kalmasına ve zeytinyağının eşsiz aroma ve lezzetini oluşturan birçok bileşen kaybının önlenmesini sağlamaktadır (Kara, 2011). Zeytinyağının karakteristik aroması, tadı, rengi ve besleyici özellikleri onu diğer yenilebilir bitkisel yağlardan ayrı bir yere koymaktadır (Morello ve ark., 2004). Ayrıca oleik asit içeriğinin ve antioksidan

özelliklerinin yüksek olması zeytinyağını diğer yağlardan ayıran önemli bir özelliktir (Bozdoğan Konuşkan, 2008). Bu özellikler zeytinyağını çok değerli bir gıda maddesi yapmakta ve ekonomik açıdan önemli bir ürün olarak görülmektedir (Bıykılı, 2009). Zeytin meyvesinden doğrudan veya dönüşerek zeytinyağı bünyesinde bulunan bileşenler temel olarak triaçilgliseroller olup düşük miktarda serbest yağ asitleri, gliserol, fosfatidler, pigmentler, karbonhidratlar, proteinler, koku bileşenleri, fenoller, sterollerdir (Samancıoğlu, 2013).

Zeytinyağı esansiyel yağ asitlerinin kaynağı ve yağda çözünen A, D, E, K vitaminlerinin deposudur (Kurtulgan, 2012). Aynı zamanda zeytinyağı içerdiği hücre yenileyici özelliklere sahip olan vitaminler sayesinde yaşlılık tedavisinde kullanıldığı, cildi beslediği ve koruduğundan da bahsedilmektedir (Karakulak, 2009). Yüksek antioksidan aktivitesi ile kalori değeri ve sindirilebilirlik derecesi yüksektir (Demirok ve ark., 2008).

1.3. Zeytin Yaprağı

Zeytin ve zeytin yaprağındaki temel fenolik bileşen oleuropeindir (Omar, 2010b). Oleuropein, zeytin meyvesinin ilk dönemlerinde meyvede daha fazla bulunan, olgunlaşmanın ilerlemesi ile zamanla metabolize olarak miktarı azalan bir maddedir (Yıldız ve Uylaşer, 2011). Zeytinin hasattan hemen sonra tüketilebilir nitelikte olamamasından sorumlu olan acı buruk bir tat veren oleuropein, zeytinin işlenmesi sırasında uzaklaştırılır. Oysaki zeytin ağacının hastalık ve zararlılara karşı direncini sağlayan en önemli koruyucusu oleuropein olduğu düşünülmektedir. Hastalık ve zararlılara karşı direnç kazandıran "oleuropein" adlı bir madde ürettiklerinden zeytin ağaçları dünyadaki en dayanıklı ve uzun ömürlü ağaçlardandır (Ağgül, 2012).

Günümüze kadar zeytin yaprağı halk tarafından birçok hastalığın geleneksel tedavisinde kullanmıştır (Özdal Salar, 2015). Halk tıbbında sıtma, bademcik iltihabı ve diş eti ağrıları için zeytin yaprağı kaynatılıp suyu içirilir. Yine Anadolu'da halkımız zeytinin yapraklarını kaynatıp tansiyon ve şekeri düşürmek için kullanmaktadırlar. Zeytin ağacı kutsal sayılan bir ağaç olduğundan, yaprakları veya dalı yakılarak halk arasında nazardan korunmak için tütsü olarak da kullanılmaktadır (Samancıoğlu, 2013).

Bilimsel çalışmalarda ise oleuropeinin, insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinden ve tıbbi etkisinden dolayı yoğun olarak çalışma konusu olmuştur (Demir, 2015). Zeytin yaprağı ekstraktının hipotansif (Rauwald ve ark., 1994; Cherif ve ark., 1996; Khayyal

ve ark., 2002), hipoglisemik, koroner dilatasyon, antiaritmik, antiürisemik (Fehri ve ark., 1995), antioksidan (Briante ve ark., 2002), antikomplementer (Pieroni ve ark., 1996), antimikrobiyal (Markin ve ark., 2003), troid stimulator (Al-Qarawi ve ark., 2002), antiviral (Micol ve ark., 2005) ve anti-HIV (Lee-Huang ve ark., 2003) üzerine etkileri yapılan çalışmalarla ispatlanmıştır (Altınyay ve Altun, 2006). Zeytin yaprağı ekstraktı zeytin meyvesinden elde edilen yüksek antioksidan kapasitesine sahip olduğu bilinen bir ürün olup yapısında bulunan oleuropein sayesinde kullanıldığı ürünlerin antioksidan özelliğini etkileyerek fonksiyonel bir ürün özelliği kazanmasına yardımcı olmaktadır (Peker, 2012).

Fenolik bileşikler, bitkilerde bulunan ve insan sağlığı üzerine olumlu etkileri kanıtlanmış bileşiklerdir. Zeytin yaprakları temelde beş fenolik grup içermekte olup bunlar oleuropeositler, flavonlar, flavonoller, flavan-3-oller ve fenolik asitlerdir. Çizelge 1.4' de zeytin yaprağı özütünde bulunan fenolik gruplar ve fenolik bileşenler verilmiştir.

Çizelge 1.4. Zeytin yaprağı özütünün içerdiği fenolik gruplar ve fenolik bileşenler (Doğan, 2012)

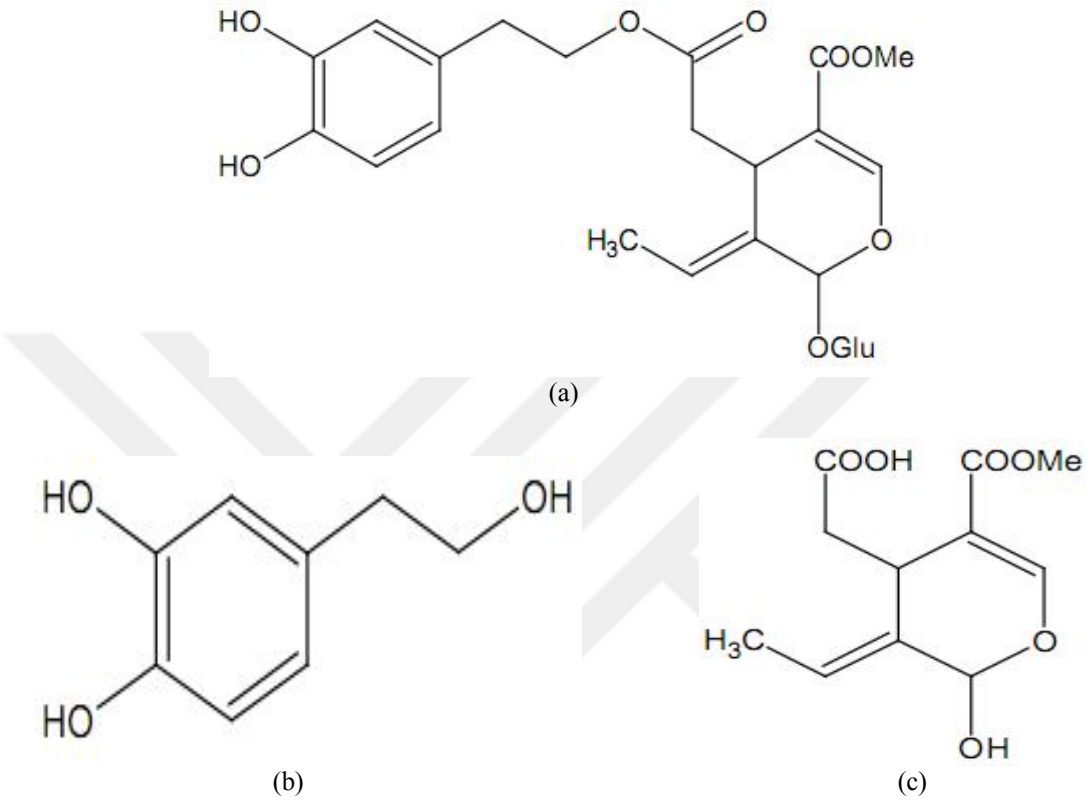
Fenolik grupları	Fenolik bileşenler
Fenolik asitler	Hidroksitirosol Tirosol Vanilik asit Vanilin
Flavan-3-oller	Kateşin Kafeik asit
Flavonlar	Luteolin-7-glukozit Apigenin-7-glukozit Luteolin Diosmetin
Flavonol	Rutin
Oleuropeositler	Verbaskozit Oleuropein

Zeytin yaprağınında en önemli fenolik bileşiği oleuropeindir. İlk kez 1908 yılında Bourquelot ve Vintilesco tarafından keşfedilen bu bileşiğin yapısı ancak 1960 yılında tanımlanabilmiştir (Özdemir, 2012). Oleuropeinin kimyasal yapısına bakıldığında üç alt yapısal alt birimden oluşmakta olup bunlar;

- hidroksitirosol diğer bir deyişle 4-(2-hidroksietil) benzen-1,2 diol olarak adlandırılan bir polifenol,
- sekoiridoit elonoik asit,

– glikoz molekülüdür (Soler-Rivas ve ark., 2000; Gikas ve ark., 2007; Hassen ve ark., 2014).

Şekil 1.2' de oleuropein, hidroksitirosol ve elonoik asitin kimyasal yapısı gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Oleuropein (a), hidroksitirosol (b) ve elonoik asitin (c) kimyasal yapısı (Al-Azzawi, 2004)

Zeytin yaprağındaki oleuropein içerisinde bulunan tirosol ve hidroksitirosol fenolik bileşiklerinden dolayı antioksidan ve antimikrobiyal özelliklere sahiptir (McDonald ve ark., 2001; Pereira ve ark., 2007; Kheder ve Saleh, 2014). Ayrıca oleuropeinin içeriğindeki elonoik asidin; antibakteriyel, antifungal ve antiviral özelliklerinden dolayı doğal antibiyotik olduğu bilinmektedir (Özer, 2010). Oleuropeine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1.5' de verilmiştir.

Çizelge 1.5. Oleuropeine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler (Seçme, 2014)

Özellikler	
Kimyasal formül	$C_{25}H_{32}O_{13}$
Kimyasal isimlendirme	(2S,3E,4S)-3-Etiliden-2-(β-D-glikopiranoziloksi)-3,4-dihidro-5-(metoksikarbonil)-2H-piran-4-asetik asit 2-(3,4-dihidroksifenil) etil ester
Alternatif isim kısaltma	OLE
Moleküler ağırlık	540.51 g/mol
Çözünürlük	Dimetil sülfoksit, etanol, metanol, su
Muhafaza	+4 ^{0}C
Görünüm - Renk	Açık sarı

Zeytin ağacının tamamında bulunan oleuropein yaprak, dal, kök, tomurcuk, çiçek gibi kısımlarında farklı miktarlarda bulunmaktadır. Doğada bilinen en önemli oleuropein kaynağı zeytinciliğin yan ürünü olan zeytin yaprağıdır ve en fazla oleuropein yaprakta bulunur. Çizelge 1.6' de zeytinin farklı kısımlarında bulunan oleuropein içeriği değerleri verilmiştir.

Çizelge 1.6. Zeytinin farklı kısımlarında bulunan oleuropein miktarı (Barbaro ve ark., 2014)

Kısımlar	Oleuropein miktarı	Kaynaklar
Yaprakları	93-134 mg/g (KA)	(Savournin ve ark., 2001)
	6.1-13.3 mg/g (KA)	(Ansari ve ark., 2011)
	5.6-9.2 mg/g (KA)	(Tayoub ve ark., 2012a)
	34-38.1 mg/g (YA)	(Malik ve Bradford, 2006)
	60-90 mg/g (KA)	(Omar, 2010a)
	2.1-24.8 mg/g (KA)	(Charoenprasert ve Mitchell, 2012)
Dalları	11-14 g/kg (KA)	(Altınyay ve Altun, 2006)
	18.9 g/kg (KA)	(Japón-Luján ve Luque de Castro, 2007)
Kökleri	1.9-6 g/kg (KA)	(Ortega-García ve Peragón, 2010)
Tomurcukları	15.7-58.4 mg/g (YA)	(Malik ve Bradford, 2006)
Çiçekleri	15.3-20.9 mg/g (YA)	(Malik ve Bradford, 2006)
Meyvesi	2.5-8.9 mg/g (YA)	(Ranalli ve ark., 2006)
	0.6-1.1 mg/g (KA)	(Tayoub ve ark., 2012b)
	13.6-50.8 mg/g (YA)	(Malik ve Bradford, 2006)
	0.4-21.7 mg/g (KA)	(Charoenprasert ve Mitchell, 2012)
	1.3–5.8 mg/g (YA)	(Bouaziz ve ark., 2010)
	0.3–3.5 mg/g (YA)	(Esti ve ark., 1998)
Sofralık zeytin	0.0–0.1 mg/g (KA)	(Charoenprasert ve Mitchell, 2012)
	0.0–0.5 mg/g (YA)	(Zoidou ve ark., 2009)
Naturel birinci zeytinyağı	0.0–11.2 mg/kg	(Perri ve ark., 1999)
	0.0–4.7 mg/kg	(Caponio ve ark., 1999)
	2.0 mg/kg	(Tuck ve Hayball, 2002)
	3.8 mg/kg	(Tuberoso ve ark., 2007)
Zeytinyağı	-	(Visioli ve Galli, 2000)
Zeytin ezmesi	0.4 mg/g (KA)	(Kanakis ve ark., 2013)
Zeytin fabrikası atık suyu	6.5 mg/g (KA)	(Goldsmith ve ark., 2014)
	-	(Allouche ve ark., 2004)

YA: yaş ağırlık; KA: kuru ağırlık

Zeytin yaprağından elde edilen fenolik bileşiklerin C vitamininden 5 kat, üzüm çekirdeği ve yeşil çay ekstraktından 2 kat, E vitamininden daha güçlü antioksidan kapasiteye sahip olduğu bilinmektedir (Özer, 2010; Aksoylu, 2012). Zeytin yaprağı bileşiminde oleuropein dışında; A ve C vitaminleri, mineraller, selenyum, tanen, uçucu yağlar ve rezin bulunmaktadır (Özer, 2010). Zeytin yaprağı yıllardır çeşitli hastalıkların önlenmesinde ve koruyucu amaçla kullanımı oldukça yaygınlaşmış olup bitkilere uygulanan kurutma işlemleri ve bu işlemler sırasında kalite parametrelerinin değişimi kaliteli ürün tüketmek açısından her zaman önemli olmuştur (Özdemir, 2012). Kurutma işlemi yaprakların sadece bozunmadan saklanması için değil, aynı zamanda besin değeri ve fonksiyonel özelliklerinin bozunmadan korunması açısından da önem taşımaktadır (Karakulak, 2009).

Bu çalışma kapsamında insan sağlığı üzerinde önemli etkileri olan zeytin yaprağı hakkında literatür araştırması yapılmış ve önemli miktarda antioksidan maddeye sahip olan zeytin bitkisi hakkında genel bilgiye yer verilmiştir. Deneysel çalışmada ülkemizin Akdeniz bölgesinden temin edilen zeytin yapraklarına katı-sıvı ekstraksiyon yöntemi uygulanarak ekstrakt faz elde edilmiş ve bu faza toplam fenol, antioksidan aktivite ve fenolik bileşen analizleri uygulanmıştır. Mineral analizi için kullanılan yöntemden dolayı ekstraksiyon işlemi uygulanmamıştır. Toplam fenol ve antioksidan aktivite analizlerinde spektrofotometrik yöntem ile analiz edilerek incelenmiştir. Fenolik bileşen analizinde HPCL (High Pressure Liquid Chromatography / Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) ve mineral analizinde ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometry / İndüktif Eşleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektrofotometresi) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

Deneysel çalışma kapsamında ilk önce zeytin yapraklarına farklı kurutma işlemleri uygulanmıştır. Bunlar mikrodalga ile kurutma, etüv ile kurutma ve atmosfer şartlarında kurutmadır. Mikrodalgada kurutma işlemi 180 W, 360 W ve 540 W; etüvde kurutma işlemi ise 70 ^{0}C sıcaklıkta uygulanmıştır. Kurutma işlemlerinden sonra zeytin yaprakları kahve öğütücüsünde toz hale gelinceye kadar öğütülmüştür ve sonra ekstraksiyon işlemi uygulanmıştır. Akdeniz ürünlerinden besinsel ve ekonomik öneme sahip olan zeytin meyvesinden yararlanmanın yeni bir yolu olarak, fenolik bileşenler yönünden zengin zeytin yaprağı ve pirina gibi atıkların değerlendirilmesi günümüzde büyük öneme sahiptir (Kurtulgan, 2012).

Çalışmanın amacı farklı çeşit zeytin yapraklarına uygulanan farklı kurutma yöntemlerinin sonucunda yaprakların fenolik bileşen, toplam fenol, antioksidan aktivite ve mineral içeriklerinde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

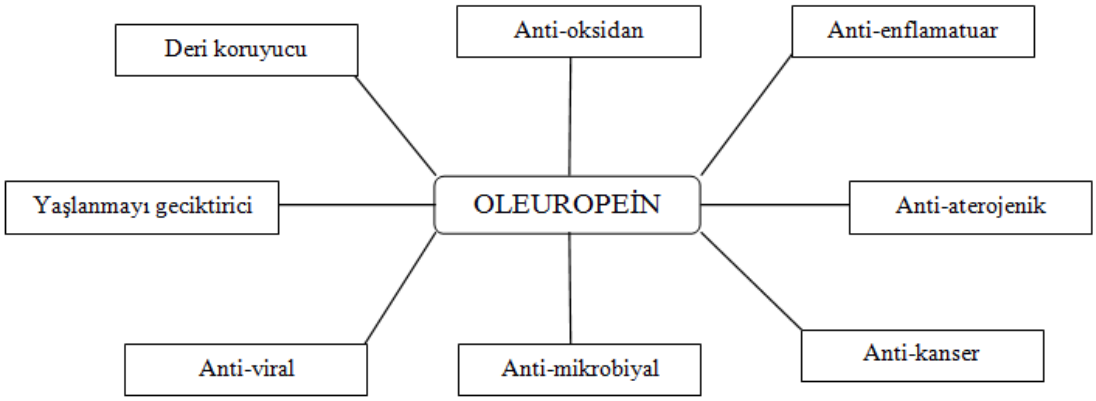
Dünyada zeytin ağacı sayısı bakımından en zengin ülkelerden biri olan Türkiye için zeytincilik sektörü, hem tarım hem de sanayi açısından büyük önem taşımaktadır (Yıldız ve Uylaşer, 2011). Yüzyıllarca yaşayabilme özelliğine sahip olan zeytin ağacının ürünleri sağlığa yararlı etkileri ile uzun zamandır bilinen gıda maddeleri arasındadır (Soler-Rivas ve ark., 2000; Yıldız ve Uylaşer, 2011). Zeytinyağı sağlık ve duyusal nitelikleri bakımından son derece üstün özellikte bir yağdır. Bu özelliği meyve bileşimindeki bazı bileşiklerin yağa geçmesinden ve rafinasyona tabi tutulmadan da tüketilebilir olmasındandır (Kara, 2011).

Bugüne kadar zeytin ve zeytinyağının kimyasal kompozisyonu, antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır (Fleming ve ark., 1973; Tuck ve Hayball, 2002). Ancak, zeytin yaprağı özütü, izolasyonu ve tanımlanması hususunda çok az çalışma bulunmaktadır (Ayana, 2007). Zeytin meyvesi ve yapraklarının içeriği üzerine yapılan araştırmalar, özellikle zeytin yaprağındaki fenolik madde içeriğinin çok yüksek olduğunu göstermiştir. Bu fenolik maddelerin özellikle son yıllarda önemli araştırmalara konu olanı oleuropeindir (Benavente-Garcıa ve ark., 2000). Doğada bilinen en iyi oleuropein kaynağı zeytin yaprağıdır (Savournin ve ark., 2001). Dolayısıyla zeytin yaprağı hem içerisindeki değerli fenolik maddelerin, hem de yüksek antioksidan kapasitesi ile günümüzde gıda, tıp ve kozmetik sektörlerinde kullanılmaya başlanmıştır (Erbay, 2008). Zeytine uzun ömrünü verdiği söylenen oleuropein maddesi, Avrupa' da, gençleştirici kremlerden, ilaçlara ve sütlerin özelliklerini artırmaya yönelik olmak üzere, çok geniş alanlarda kullanılmaktadır (Karakulak, 2009).

Zeytin bitkisinin farklı kısımlarının ülkemizde ve yurt dışında kullanımı oldukça yaygındır. Bitkinin meyveleri ve meyvelerinden elde edilen yağ, ülkemizde ve diğer ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Taşdelen, 2011). Bitkinin yaprağı ise ülkemizde geleneksel tıp alanında birçok amaç için kullanılırken diğer ülkelerde bitkinin yapraklarından hazırlanan ve oleuropeine göre standardize edilmiş pek çok tıbbi preparat bulunmasına rağmen ülkemizde böyle bir preparat bulunmamaktadır (Taşdelen, 2011; Gülal, 2015).

Zeytin yaprağı diyabet (Alarcon-Aguilara ve ark., 1998), hipertansiyon, diyare (de la Ribeiro ve ark., 1986), anti-enflamasyon (Pieroni ve ark., 1996), üriner ve solunum sistemi hastalıkları (Khan ve ark., 2007), karın ve bağırsak hastalıkları

(Bellakhdar ve ark., 1991), astım (Vardanian, 1978), kolagog, böbrek iltihapı, safra taşı düşürme (Lawrendiadis, 1961) gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır (Durlu Özkaya ve Özkaya, 2011). Yapraklarda majör bileşik olarak bulunan oleuropeinin farmakolojik etkileri Şekil 2.1' de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Oleuropeinin farmakolojik etkileri (Omar, 2010a)

Oleuropein, insan vücudunda bulunan esteraz ve beta-glikozidaz enzimleri tarafından elenoik aside dönüştürülür. Bu bileşik güçlü bir antibakteriyel etkiye sahip olup bağışıklık sistemini güçlendirmeye yardımcı olur (Capasso ve ark., 1995; Al-Azzawi, 2004). Çizelge 2.1' de oleuropeinin biyolojik etkileri verilmiştir.

Çizelge 2.1. Oleuropeinin biyolojik aktiviteleri ve etkileri (Barbaro ve ark., 2014)

Aktivitesi	Etkisi	Kaynaklar
Antioksidan	Radikal stabilitenin düzenlenmesi	(Visioli ve ark., 1998; Omar, 2010a)
	Reaktif oksijen türlerini temizleme etkisi	(Visioli ve ark., 1998)
	LDL oksidasyonunun inhibisyonu	(de la Puerta ve ark., 2001)
Antienflamatuar	Proinflamatuar stokinlerin sentezinin inhibisyonu	(Giamarellos-Bourboulis ve ark., 2006; Omar, 2010b)
	Lipoksigenaz inhibisyonu	(de la Puerta ve ark., 1999)
Antitümör	Reaktif oksijen türlerini temizleme etkisi	(Owen ve ark., 2004)
	Antiproliferatif etki	(Goulas ve ark., 2009; Acquaviva ve ark., 2012)
	Apoptosis başlaması	(Cárdeno ve ark., 2013)
	Anti-migrasyon etkisi	(Hamdi ve Castellon, 2005; Mao ve ark., 2012)
	Anjiyogenez inhibisyonu	(Hamdi ve ark., 2003)
Hepatoprotektif	Steatoz indirgemesi	(Park ve ark., 2011)
	Oksidatif stres indirgemesi	(Domitrović ve ark., 2012)
Antimikrobiyal	Bakteriyel hücre zarı hasarı	(Omar, 2010a)
Antiviral	Viral integraz inhibisyonu	(Lee-Huang ve ark., 2007a; 2007b)
	Viral kılıf etkileşimi	(Micol ve ark., 2005)
Nöroprotektif	Oksidatif stres indirgemesi	(Omar, 2010b)
	Tau fibrilasyon inhibisyonu	(Daccache ve ark., 2011)

Antioksidan maddeler sadece gıdaların fonksiyonel özelliklerinin arttırılması açısından değil, aynı zamanda doğal özelliklerinin muhafaza edilebilmesi açısından da önemli olan maddelerdir (Erbay, 2008). Yağ içeren gıdalarda tatsızlığın ve lipid oksidasyonundan ileri gelen toksik bileşenlerin oluşmasının önlenmesi için antioksidanlar ilave edilmektedir (Şahin, 2011). Antioksidan aktiviteye sahip olan zeytin yaprağı özütü, gıdaların işlenmesi ve depolanmasında gıda bozulmasına neden olan lipid oksidasyonunu engelleyerek gıdaların raf ömrünü arttırmaktadır (Ayana, 2007).

Oleuropein ve metaboliti olan hidroksitirosol, yüksek antioksidan ve güçlü bir serbest radikal temizleme kapasitesine sahiptir (Menduh, 2015). Özellikle hidroksitirosol; oleuropein ve tirosole göre daha güçlü bir bileşiktir. Zeytin ve zeytin yaprağı olgunlaştıkça içeriğindeki oleuropein miktarı azalmakta ve oleuropeinin hidroliz ürünü olan hidroksitirosol miktarı artmaktadır. Aynı zamanda hidroksitirosol insan vücudunda doğrudan tüketilmektedir (Özkan, 2012). Zeytin yaprağında bulunan fenolik maddelerin antioksidan aktiviteleri şu şekilde sıralanmıştır; rutin > kateşin = luteolin > hidroksitirosol > diosmetin > kafeik asit > verbaskosit > oleuropein > luteolin-7-glikozidi > vanilik asit > diosmetin-7-glikozidi > apigenin-7-glikozidi > tirosol > vanilin olarak belirlenmiştir (Saygın, 2009). Antioksidan aktivitesi belirlenen zeytin yaprağı ekstraklarının gıdalar üzerinde etkili olduğu araştırmalar sonucunda ispatlanmıştır.

Acar (2012); sardalya, istavrit ve levrek balığı kıymalarını 4 ± 2^0 C' de depolayarak, zeytin yaprağı ekstresinin depolama periyotları sırasında 0., 3., 5., 7., ve 10., günlerde kimyasal kalite parametreleri ve renk ölçümleri üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda sardalya, istavrit ve levrek balığı kıymalarına zeytin yaprağı ekstraktının toplam uçucu bazik azot, trimetilalamin ile pH seviyeleri üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca zeytin yaprağı ekstraktının istavrit ve levrek balığı kıymalarında lipid oksidasyonunu geciktirdiğini bildirmiştir.

Khaliq ve ark. (2015)' ları, 8 çeşit zeytin yaprağının (Gemlik, Uslu, Frantio, Doleca-Agogia, Moriolo, Mission, Leccino, Carotina) antioksidan aktivitelerini karşılaştırmıştır. Çeşitler arasındaki yağ peroksidasyonuna antioksidan etkisi şu şekilde bulunmuştur: Gemlik > Frantio > Doleca-Agogia > Moriolo > Mission > Uslu > Leccino > Carotina.

Peker (2012); kayısı püresi ile hazırlanan yağ oranı azaltılmış meyveli yoğurtlar üzerinde, farklı oranlarda (% 0, % 0,1, % 0,2, % 0,4) zeytin yaprağı ekstraktı kullanımının depolama sırasındaki bazı fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel, duyusal ve antioksidan etkilerini belirlemiştir. Yoğurt örneklerini 15 gün 4 ± 1^0 C' de depolayarak 1., 7. ve 15. günlerde yapılan analizler sonucunda toplam fenolik madde değerleri kontrol örneğe göre yüksek olduğunu tespit etmiş ve zeytin yaprağı ekstraktı arttıkça antioksidan aktivitesinin arttığını ve bu durumun istatistiki açıdan önemli olduğunu bulmuştur. Zeytin yaprağı ekstraktının farklı oranlarda ilavesinin örneklerin enerji değerleri ve protein miktarı üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Depolama süresinin farklı zamanlarında örneklerin pH ve titrasyon asitliği değerleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Zeytin yaprağı ekstraktı ilaveli yoğurtların depolamanın ilk bir haftasında pH değerinde hızlı bir düşüş görülmüş fakat daha sonra bu azalma yavaşlamıştır.

Harp (2011); Gemlik, Domat, Adana Topağı ve Akdeniz Yerli zeytin yapraklarının farklı derim zamanlarındaki antioksidan aktivitelerini incelemiş ve bu aktivitenin ticari zeytin yaprağı ekstraktı ile BHT (Bütillendirilmiş Hidroksi Toluen) ve BHA (Bütillendirilmiş Hidroksi Anilin) gibi sentetik antioksidanlar ile karşılaştırmıştır. Domat zeytin yaprağının tüm derim zamanlarında, diğer zeytin yapraklarının ise bazı derim zamanlarında ticari zeytin yaprağı ekstraktı ile karşılaştırıldığında toplam fenol içeriğinin daha yüksek olduğunu bulmuştur. Antioksidan aktivite açısından, zeytin yapraklarının radikal tutma kapasitesinin 100 ve 200 ppm konsantrasyonda ticari zeytin yaprağı ekstraktına benzer, BHT'den daha yüksek ve BHA ile benzer veya daha etkili olduğu bulunmuştur.

Afaneh ve ark. (2015)' ları; farklı çözücüler kullanarak zeytin yaprağını ekstrakte etmiş ve oleuropein miktarını araştırmışlardır. Kullanılan çözücüler etil asetat, etanol/su (80/20) ve asetonitril/su (20/80) karışımlarıdır. Araştırma sonucunda asetonitril/su çözücüsünde oleuropein miktarının diğer çözücülere göre daha fazla olduğunu bulmuştur. Oleuropein miktarı fazla olan çözücüden az olana doğru sıralarsak asetonitril/su (19 mg/g) > etanol/su (15.6 mg/g) > etil asetat (0.19 mg/g) şeklindedir. Aynı zamanda farklı sıcaklıklarda kurutulan zeytin yaprağının oleuropein miktarıda araştırılmış. Kullanılan sıcaklıklar ise 25 ^{0}C (Çevre sıcaklığı), 50 ^{0}C, doğal kurutma ve taze yeşil zeytin yaprağıdır. Araştırma sonucunda oleuropein miktarı 25 ^{0}C sıcaklıkta en fazla, taze yeşil zeytin yaprağında ise en az olduğunu bulmuştur. Oleuropein miktarı en

fazla olandan en aza doğru sıralanırsa 25 ^{0}C (10 mg/g) > doğal kurutma (2.5 mg/g) > 50 ^{0}C (1.7 mg/g) > taze yeşil zeytin yaprağı (0 mg/g) olarak belirlenmiştir.

Gıda güvenliğini sağlamak amacıyla çeşitli doğal yöntemler ortaya konmakta ve bunların içerisinde özellikle bazı bitkilerde bulunan antimikrobiyal maddelerin etkileri ön plana çıkmaktadır (Özkavalalı, 2010). Antimikrobiyal aktivitesi belirlenen zeytin yaprağı ekstraklarının mikroorganizmalar üzerinde etkili olduğu araştırmalar sonucunda ispatlanmıştır.

Körüklüoğlu ve ark. (2004)' ları; farklı çözücüler (su, aseton, etil alkol ve dietil eter) kullanarak elde ettikleri zeytin yaprağı ekstraklarının farklı bakteriler üzerindeki antimikrobiyal etkilerini incelemişlerdir. Kullanılan bakteriler *Bacillus cereus, Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus, Lactobacillus plantarum, Lactobacillus brevis, Lactobacillus bulgaricus, Stretococcus thermophilus, Pediococcus cerevisiae, Leuconostoc mesenteroides, Salmonella typhimurium, Salmonella enteritidis, Escherichia coli, Pseudomonas aerogenosa, Klebsiella pneumoniae, Acetobacter spp.* türleridir. Su ile ekstrakte edilen zeytin yaprağı özütünün kullanılan bakteriler üzerinde inhibe edici etki göstermediği tespit edilirken; aseton ile ekstrakte edilen zeytin yaprağı özütünün *Salmonella enteritidis, Bacillus cereus, Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli, Enterococcus faecalis, Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus plantarum* üzerine inhibitör etki göstererek en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir. Test edilen mikroorganizmalardan tüm özütlere karşı en dirençli, *S. enteridis*' in, en duyarlı *K. pneumoniae*' nın olduğu görülmüştür.

Aytul (2010); zeytin yaprağı ekstresini % 1, % 2 ve % 3' lük konsantrasyonlarda antimikrobiyal ve antioksidan etkisini belirlemek amacıyla kırmızı ete uygulamış ve + 4^0 C' de 9 gün boyunca depolamıştır. Depolama sonucunda % 2 ve % 3' lük zeytin yaprağı ekstraktının mikrobiyal yükü kontrol altında tuttuğu ayrıca % 2' lik çözeltinin ise oksidatif bozunmayı geciktirdiğini saptamıştır. Aynı çalışmada zeytin yaprağı ekstresi 300 ppm' lik konsantrasyon halinde marinasyon sırasında sardalya balıklarına uygulanmış ve mikrobiyal yükü ve oksidatif bozunmayı geciktirdiği tespit edilmiştir (Acar, 2012).

Hayes ve ark. (2010)' ları; lutein, elajik asit, susam ve zeytin yaprağı ekstraklarını ekledikleri çiğ kırmızı et köftelerini modifiye atmosfer paketleme ve dolap koşullarında 12 gün depolamışlardır. Depolama sonrasında renk, antimikrobiyal yük, toplam uçucu azot miktarı, pH ve lipid oksidasyonu gibi parametleri gözlemlemişlerdir. Çalışma sonucunda lutein, oleik asit, susam ve zeytin yaprağı ekstraktının her birinin

ayrı ayrı gıda üretiminde sentetik antimikrobiyal ve antioksidanlar yerine kullanılabileceğini tespit etmişlerdir. 100 ve 200 µg/g olarak ekledikleri zeytin yaprağı ekstraklarının her iki konsantrasyonda da kontrol grubuna göre lipid oksidasyonunu inhibe ettiğini tespit etmişlerdir (Acar, 2012).

Markin ve ark. (2003)' ları; cilt hastalığına sebep olan mantarların % 1.25' lik (ağırlık/hacim) zeytin yaprağı ekstraktı ile 3 gün maruz kalma süresi sonunda inaktive olduğu, % 1' lik ekstraktın *Candida albicans* üzerinde 24 saatte etkili olduğu, % 0.6' lık ekstraktın ise *E. Coli* hücrelerinin tamamını 3 saatlik sürede yok ettiğini belirlemişlerdir. Bu bulgulara göre zeytin yaprağının antimikrobiyal etkisinin yüksek olduğu belirtilmiştir.

Çok sayıda yararlı etkiye sahip olan ve toksik etkisi bulunmayan oleuropeinin kanser hücreleri üzerine herhangi bir etkiye sahip olup olmadığı araştırılmış ve 2005 yılında yapılan bir araştırmada oleuropeinin insan ve hayvan deneylerinde anti-tümöral ve anti-anjiyojenik etkileri olduğu gösterilmiştir. Yapılan bu çalışma ile oleuropeinin hücre büyümesi ve yayılımını inhibe ettiğini ve hayvan deneyi ile tümör büyümesini çok kısa sürede gerilettiği tespit edilmiştir (Seçme, 2014). Oleouropeinin meme, prostat, akciğer, kolon, lösemi, melanoma gibi birçok kanser hücresi üzerinde anti-tümöral etki gösterdiği ortaya konulmuştur (Alemdar, 2016).

Mao ve ark. (2012)' ları; A549 akciğer kanser hücre hattında oleuropeinin hücre migrasyonunu ve proliferasyonunu inhibe ettiğini göstermişler ve oleuropeinin A549 hücre hattında IC_{50} (letal doz 50) değerini 59.96 µM (mikromolar) olarak tespit etmişlerdir.

Baskın oranda oleuropein bulunan fitokimyasal madde ekstraklarının, insan meme kanseri (MCF-7) ve mesane kanseri (T-24) hücre çoğalmalarını durdurduğunu göstermişlerdir (Goulas ve ark., 2009).

Oleuropeinin mononükleoz herpes, hepatit virüslerine, rotavirüslere, bovin virüslerine, köpeklerde parvovirüslere ve kedilerde lösemi virüslerine karşı antiviral aktivite gösterdiği kanıtlanmıştır (Omar, 2010a). Ayrıca oleuropein ve parçalanma ürünü olan hidroksitirosolün anti-HIV (insan immün yetmezlik virüs) özellik gösterdiği bildirilmiştir (Demirli, 2012).

Asırlardır yetiştiği bütün coğrafyada zeytinin yaprağı ilaç olarak kullanılmaktadır. Diyabette, hipertansiyonda, kardiyovasküler rahatsızlıklarda, gripte, üriner sistem rahatsızlıklarında, kronik halsizlikte, kötü huylu kolesterolün

düşürülmesinde, dejeneratif eklem rahatsızlıkları, sinüzit ve vücudun doğal bağışıklık sisteminin güçlenmesine yardımcı olmaktadır (Karakulak, 2009).

Zeytin yaprağından elde edilen ekstraktın kanın pıhtılaşmasını düzenlediği ve kan dolaşımını rahatlattığı bundan dolayı kalp rahatsızlıklarını ve krizlerini önleyici etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) oksidasyonunu engelleyerek kalp-damar hastalıklarının önlenmesinde de etkilidir (Erbay, 2008; Harp, 2011).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışmada kullanılan zeytinlerin özellikleri

Araştırmada materyal olarak Akdeniz Bölgesi Adana ili Karaisalı ilçesi Beydemir köyünde yetiştirilmekte olan Akdeniz Yerli, Sarı Ulak, Topak Aşı, Gemlik ve Yağlık çeşitlerine ait beş farklı zeytin yaprağı kullanılmıştır. Akdeniz Yerli zeytin çeşidinin yaprakları diğer zeytin çeşidi yapraklarından daha küçük ve açık yeşil renklidir. Sarı Ulak, Topak Aşı, Gemlik ve Yağlık zeytin yaprağı çeşitleri birbirine daha çok benzemekte ve yapraklar iri, koyu yeşil renklidir. Şekil 3.1' de çalışmada kullanılan zeytin yaprağı çeşitleri gösterilmiştir.

Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan zeytin yaprağı çeşitleri

3.1.2. Çalışmada kullanılan kimyasal maddeler ve cihazlar

Araştırmada kullanılan kimyasal maddeler folin ciocalteu's ayracı, sodyum karbonat, DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), tris HCl, asetik asit, asetonitril, metanol ve aseton olup Merck, Sigma-Aldrich ve Aldrich firmalarından tedarik edilmiştir. Kurutma işlemleri için mikrodalga fırın ve etüv cihazı, toplam fenol ve

antioksidan aktivite analizleri için spektrofotometre cihazı, fenolik bileşen kompozisyonu analizi için Shimadzu HPCL cihazı ve mineral analizi için ICP-AES (Varian-Vista, Australia) cihazı kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Zeytin yapraklarına üç farklı kurutma yöntemi uygulandı. Bunlar mikrodalga ile kurutma, etüv de kurutma ve atmosfer şartlarında kurutmadır. Kurutma işlemleri için zeytin yaprağı çeşitlerinden 10 gram örnek tartıldı. Mikrodalga ile kurutma işleminde 180 W, 360 W ve 540 W güç uygulanarak 5 dakika, etüv ile kurutma işleminde 70 ^{0}C sıcaklıkta 24 saat, atmosfer şartlarında ise bir hafta sürede kurutma işlemi gerçekleşti. Kurutma işlemi uygulanmamış kontrol örneklerimiz (yaş) ve kurutma işlemleri uygulanan örneklerimiz kahve öğütücüde toz haline gelinceye kadar öğütülmüştür. Öğütülen örneklerimizden toplam fenol, antioksidan aktivite ve fenolik bileşen analizleri için ekstraksiyon işlemi uygulanmıştır.

3.2.1. Nem analizi

Sabit tartıma getirilmiş her petri kabına zeytin yaprağı örneklerinden 2.05±0.05 g tartılıp 105 ^{0}C' lik etüvde örnekler sabit tartıma gelene kadar kurutulmuştur. Analiz iki paralel deney ile çalışılarak yapılmıştır ve aşağıdaki denklem kullanılarak % nemi hesaplanmıştır.

$$\%\ \text{Nem} = \frac{(\text{Son tartım} - \text{Dara})}{\text{örnek miktarı(g)}} * 100 \qquad (3.1)$$

3.2.2. Zeytin yaprağından ekstrakt eldesi

Zeytin yaprağından fenolik ekstraktları elde etmek için Talhaoui ve ark. (2014)' larının ekstraksiyon yöntemi modifiye edilerek kullanılmıştır. Öğütülen zeytin yapraklarından 0.5 g tartılıp 10 ml metanol/su (80/20) karışımı ilave edilerek bir dakika vorteks işlemi uygulanmıştır. Vorteks işleminden sonra ultrasonik banyoda 10 dk bekletilmiştir. Sonra santrifüj cihazında 6000 devirde 10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra ekstrakt balonlara aktarılmıştır. Aynı işlem tekrar 10 ml

metanol/su (80/20) karışımı ilave edilerek toplamda 3 kez yapılmıştır. Tekrar aynı işlemin yapılmasındaki amaç bütün fenolik bileşenlerin ekstrakta geçmesini sağlamaktır. Bu işlemden sonra ekstrakt rotary evaporatörden (Şekil 3.2) geçirildi ve 25 ml' lik balona alınarak metanol ile tamamlanmıştır.

Şekil 3.2. Rotary evaporatör

3.2.3. Toplam fenol analizi

Toplam fenol analizi için Yoo ve ark. (2004)' larının Folin Ciacueltau (FC) yöntemi modifiye edilerek kullanılmıştır. Analiz iki paralel deney ile çalışılarak yapılmıştır. Bu yöntemde 1:10 oranında seyreltilmiş folin ciocalteu çözeltisi ve % 7.5' lik sodyum karbonat (Na_2CO_3) çözeltisi hazırlanmıştır. % 7.5' lik Na_2CO_3 çözeltisinin hazırlanmasında 7.5 g Na_2CO_3 tartılıp 100 ml' lik volumetrik bir balon jojede saf su ile hacmi 100 ml' ye tamamlanmıştır. Folin çözeltisinin hazırlanmasında ise 150 ml' lik volumetrik balon jojede 15 ml folin üzerine 135 ml saf su ilave edilerek 1:10 oranında seyreltme yapılmıştır. Hazırlanan seyreltik folin çözeltisinden deney tüpüne 2.5 ml alınarak üzerine 0.5 ml ekstrakttan ilave edilmiş ve iyice karışması için 15 saniye vorteks işlemi uygulanıp 3-5 dakika boyunca bekletilmiştir. Bekletildikten sonra karışımın üzerine 2 ml % 7.5' luk sodyum karbonat çözeltisi ilave edilerek 2 saat

karanlıkta bekletilmiştir. Karanlıktan çıkarılan karışımın üzerine 5 ml saf su ilave edilip spektrofotometre (Şekil 3.3) kullanılarak 725 nm' de absorbans değerleri okunmuştur.

Şekil 3.3. Spektrofotometre

Okunan absorbans değerleri aşağıdaki denklem kullanılarak toplam fenol miktarları hesaplanmıştır.

$$x = \frac{(\text{Absorbans} - 0.046)}{0.0048} \tag{3.2}$$

3.2.4. Antioksidan aktivite analizi

Antioksidan analizi için Lee ve ark. (1998)' larının uyguladığı 1,1-Difenil-2-Pikril Hidrazil (DPPH/1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) yöntemi kullanılmıştır. Analiz iki paralel deney ile çalışılarak yapılmıştır. Bu yöntemde DPPH ve trishcl (buffer) çözeltileri hazırlanmıştır. Trishcl çözeltisinin hazırlanmasında 3.0276 g trishcl tartılıp 500 ml' lik volumetrik bir balon jojede üzerine 350 ml saf su ilave edilerek çözündürülmüş ve NaOH (sodyum hidroksit) ile pH 7.4' e ayarlanıp saf su ile hacmi 500 ml' ye tamamlanmıştır. DPPH çözeltisinin hazırlanmasında ise 0.0197 g DPPH

tartılıp 500 ml' lik volumetrik balon jojede metanol ile hacmi 500 ml' ye tamamlanmıştır. 100 µl ekstrak üzerine 900 µl buffer çözeltisi eklenmiş ve 2 ml DPPH çözeltisi ilave edilip 30 dakika boyunca bekletilmiştir. Sonra spektrofotometre kullanılarak 517 nm' de absorbans değerleri okunmuştur.

Okunan absorbans değerleri aşağıdaki denklem kullanılarak % antioksidan aktivite değerleri hesaplanmıştır. Kontrol örnek için okunan absorbans değerleri 0.549 ve 0.602' dir.

$$\%\ \text{Antioksidan aktivite} = \frac{(\text{kontrol} - \text{absorbans})}{\text{kontrol}} \times 100 \qquad (3.3)$$

3.2.5. Fenolik bileşen analizi

Fenolik bileşen analizi için Meryem ve ark. (2014)' larının HPLC cihazı metodu kullanılarak yapılmıştır. Analiz üç paralel deney ile çalışılarak yapılmış olup birbirine yakın iki değer seçilip iki paralele düşürülmüştür. Bu yöntemde ekstrakt 0.45 µm' lik tek kullanımlık membranlı şırınga filtreden geçirilerek süzülmüştür. Filtre edilmiş ekstraktın 200 µl' si 1.5 ml' lik vialler içerisine koyulmuştur. HPLC cihazının çalışma koşulları ve elüsyon programı ayarlanıp okuma gerçekleştirilmiştir. Çizelge 3.1' de HPLC cihazının çalışma koşulları ve elüsyon programı verilmiştir.

Çizelge 3.1. HPLC cihazının çalışma koşulları ve elüsyon programı

HPLC Çalıma Koşulları	
Kolon	C 18 kolon (5µm; 4.6 x 250mm)
Mobil faz	% 0.05 asetik asit (A); asetonitril (B)
Akış hızı	1 ml/dk
Dalga boyu	280 nm
Kolon sıcaklığı	30 ^{0}C
Enjeksiyon miktarı	20 µl

Elüsyon Programı		
Süre (dakika)	A (%)	B (%)
0 - 0.10	92	8
0.10 - 2	90	10
2 - 27	70	30
27 - 37	44	56
37 - 37.10	92	8
37.10 - 45	92	8

3.2.6. Mineral analizi

Mineral analizi için Özcan ve ark. (2008)' larının uyguladığı ICP-AES cihazı metodu kullanılarak yapılmıştır. Zeytin yaprağı numuneleri sabit ağırlığa ulaşana kadar 70 ^{0}C' de hava sirkülasyonlu bir kurutma kabininde kurutulmuştur. Yaklaşık 0.5 g öğütülen numune 200 ^{0}C kapalı bir mikrodalga sistemde 5 ml % 65' lik HNO_3 ve 2 ml % 35' lik H_2O_2 kullanılarak parçalanmıştır. Parçalanan numunelerin hacimleri ultra deiyonize su ile 50 ml' ye tamamlanmış ve mineral konsantrasyonları ICP-AES ile tespit edilmiştir. Numunelerin ağır metal içerikleri bilinen konsantrasyonlardaki standart solüsyonlarına göre analiz edilmiştir. Çizelge 3.2' de ICP-AES cihazının çalışma koşulları gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. ICP-AES çalışma koşulları

ICP-AES Çalıma Koşulları	
Radyo frekans gücü	0.7-1.5 kw (eksenel için 1.2-1.3 kw)
Plazma gaz akış hızı	10.5-15 L/dk (radyal), 15 L/dk (eksenel)
Yardımcı gaz akış hızı	1.5 L/min
Görüntüleme yüksekliği	5-12 mm

3.2.7. İstatistiksel analiz

Verilerin bilgisayar ortamına girilmesinde Microsoft Office Excel 2007 programı, analizin yorumlanmasında Windows için MİNİTAB 16 istatistik paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farkın önem kontrolü, ANOVA testi ile yapılmıştır. Bu testte anlamlı çıkan gruplar için Tukey testi uygulanmıştır. ($p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ve tüm veriler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Nem Analiz Sonuçları

Zeytin yaprağı örneklerinin içerdiği % nem miktarları Çizelge 4.1' deki gibidir.

Çizelge 4.1. Zeytin yaprağı örneklerinin % nem miktarları

Çeşit	% Nem Miktarı
Akdeniz Yerli	71.71 ± 0.30
Sarı Ulak	51.82 ± 0.14
Topak Aşı	62.20 ± 1.35
Gemlik	62.69 ± 0.78
Yağlık	55.11 ± 0.16

4.2. Toplam Fenol Analiz Sonuçları

Farklı kurutma yöntemlerinde zeytin yapraklarından elde edilen toplam fenolik madde içerikleri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Zeytin yapraklarına uygulanan farklı kurutma yöntemlerinde toplam fenolik madde içerikleri sırasıyla şu şekildedir; atmosfer Akdeniz Yerli = atmosfer Topak Aşı > 540 W Sarı Ulak > 540 W Gemlik = atmosfer Gemlik > etüv Topak Aşı = 540 W Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > 360 W Akdeniz Yerli > 540 W Topak Aşı > etüv Gemlik > 540 W Yağlık > 360 W Topak Aşı > 360 W Gemlik > atmosfer Sarı Ulak > atmosfer Yağlık > 360 W Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > 360 W Yağlık > kontrol Akdeniz Yerli > etüv Yağlık > etüv Sarı Ulak > 180 W Topak Aşı > 180 W Sarı Ulak > 180 W Gemlik > 180 W Yağlık > kontrol Gemlik > kontrol Topak Aşı > kontrol Sarı Ulak > kontrol Yağlık. Sonuçlar değerlendirildiğinde en fazla toplam fenol içeriği atmosfer şartlarında kurutulan Akdeniz Yerli (3172.92 mgGAE/100g) ve Topak Aşıda (3172.92 mgGAE/100g) bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek toplam fenol içeriği mikrodalga 540 W yönteminde olup miktarı 3053.6 mgGAE/100g' dır ($p<0.01$). Bunu takip eden kurutma yöntemleri ise atmosfer şartları (2976.2 mgGAE/100g) , mikrodalga 360 W (2706.7 mgGAE/100g), etüv (2645.2 mgGAE/100g), mikrodalga 180 W (1431 mgGAE/100g) ve kontrol yöntemi (1082.6 mgGAE/100g) şeklindedir. Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek toplam fenol içeriği ise Akdeniz Yerli çeşidi olup

miktarı 2863.5 mgGAE/100g' dır ($p<0.01$). Akdeniz Yerli çeşidinden sonra sırasıyla Topak Aşı (2397.3 mgGAE/100g), Gemlik (2314.8 mgGAE/100g), Sarı Ulak (2092.5 mgGAE/100g) ve Yağlık (1911.2 mgGAE/100g) çeşitler takip etmiştir.

Çizelge 4.2. Zeytin yapraklarının farklı kurutma yöntemlerindeki toplam fenol madde miktarı (mgGAE/100g)

Yöntem	Çeşit	Sonuç (mgGAE/100g)
Mikrodalga 180 W	Akdeniz Yerli	2610.42 ± 0.14^{cde}
	Sarı Ulak	1195.83 ± 0.17^{gh}
	Topak Aşı	1351.04 ± 0.08^{g}
	Gemlik	1019.79 ± 0.00^{ghı}
	Yağlık	978.13 ± 0.09^{ghı}
Ortalama	Akdeniz Yerli (2863.5)	1431
Mikrodalga 360 W	Akdeniz Yerli	3074.48 ± 0.06^{abc}
	Sarı Ulak	2656.25 ± 0.17^{bcd}
	Topak Aşı	2823.44 ± 0.34^{abc}
	Gemlik	2755.21 ± 0.22^{abc}
	Yağlık	2223.96 ± 0.16^{def}
Ortalama	Topak Aşı (2397.3)	2706.7
Mikrodalga 540 W	Akdeniz Yerli	3101.04 ± 0.10^{abc}
	Sarı Ulak	3146.35 ± 0.04^{ab}
	Topak Aşı	3050.52 ± 0.03^{abc}
	Gemlik	3119.79 ± 0.00^{ab}
	Yağlık	2850.52 ± 0.09^{abc}
Ortalama	Gemlik (2314.8)	3053.6
Etüv 70°C	Akdeniz Yerli	3100.52 ± 0.10^{abc}
	Sarı Ulak	2041.67 ± 0.11^{f}
	Topak Aşı	3101.04 ± 0.10^{abc}
	Gemlik	2910.94 ± 0.11^{abc}
	Yağlık	2071.88 ± 0.14^{f}
Ortalama	Sarı Ulak (2092.5)	2645.2
Atmosfer	Akdeniz Yerli	**3172.92 ± 0.00^{a}**
	Sarı Ulak	2736.98 ± 0.03^{abc}
	Topak Aşı	**3172.92 ± 0.00^{a}**
	Gemlik	3119.79 ± 0.00^{ab}
	Yağlık	2678.13 ± 0.14^{bcd}
Ortalama	Yağlık (1911.2)	2976.2
Kontrol	Akdeniz Yerli	2121.88 ± 0.05^{ef}
	Sarı Ulak	778.13 ± 0.04^{hı}
	Topak Aşı	884.90 ± 0.01^{ghı}
	Gemlik	963.54 ± 0.03^{ghı}
	Yağlık	664.58 ± 0.01^{ı}
Ortalama		1082.6

Veriler ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. ($p<0.01$)

Yaprakların toplam fenol içeriği 664.58 – 3172.92 mgGAE/100g arasında değişiklik göstermiştir. Tüm örneklerin ortalama toplam fenol miktarı 2315.88 mg olarak bulunmuştur. Yürütülen çalışmada kurutma yöntemlerinden mikrodalga 540 W ile kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip oldukları gözlenmiştir. Bu da son zamanlarda yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Ayrıca mikrodalga ile kurutma işlemi zaman ve enerji tasaruffu açısından büyük kolaylıklar sağlamakta ve ekonomik açıdan büyük bir önem taşımaktadır (Karakulak, 2009).

4.3. Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları

Zeytin yapraklarının farklı kurutma yöntemlerindeki % antioksidan aktivite değerleri Çizelge 4.3' te verilmiştir. Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre % antioksidan değerleri şu şekilde sıralanabilir; kontrol Gemlik > kontrol Topak Aşı > 540 W Gemlik > kontrol Sarı Ulak > 540 W Topak Aşı > 540 W Yağlık > kontrol Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > etüv Sarı Ulak > etüv Yağlık = etüv Gemlik > atmosfer Yağlık > atmosfer Sarı Ulak > etüv Topak Aşı > atmosfer Akdeniz > 180 W Sarı Ulak > 360 W Gemlik > 540 W Sarı Ulak > 180 W Gemlik > 360 W Akdeniz Yerli > 360 W Topak Aşı = 360 W Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı > 180 W Yağlık > 360 W Yağlık > 540 W Akdeniz Yerli > atmosfer Gemlik > 180 W Topak Aşı > 180 W Akdeniz Yerli > kontrol Yağlık. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek % antioksidan aktivite değerlerine kontrol Gemlik (% 85.90±0.00), kontrol Topak Aşı (% 85.72±0.00), 540 W Gemlik (% 85.69±0.01) ve kontrol Sarı Ulakta (% 85.46±0.00) bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek % antioksidan aktivite değeri mikrodalga 540 W yönteminde olup değeri % 83.67' dir ($p<0.01$). Bu yöntemden sonra etüv (% 83.54), kontrol (% 82.44), atmosfer (% 82.08), mikrodalga 360 W (% 81.77) ve mikrodalga 180 W (% 80.27) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek % antioksidan aktivite değeri ise Gemlik çeşidi olup değeri % 83.20' dir ($p<0.05$). Gemlik çeşidinden sonra sırasıyla Sarı Ulak (% 83.04), Topak Aşı (% 82.61), Akdeniz Yerli (% 81.62) ve Yağlık (% 81) çeşitler takip etmiştir. Saygın (2009) zeytin yaprağı çalışmasında antioksidan aktivite % sini 73.86 – 91.38 arasında saptamıştır. Tüm örneklerin ortalama antioksidan aktivite % sini 85.79 olarak bulmuştur. Yürütülen çalışmada antioksidan aktivite % si

70.89 – 85.90 arasında değişkenlik göstermiştir. Tüm örneklerin ortalama antioksidan aktivite % 82.29 olarak bulunmuştur. Bu da son zamanlarda yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Kurutma yöntemlerinden mikrodalga 540 W ile kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine göre daha yüksek antioksidan aktivitesine sahip oldukları gözlenmiştir (Karakulak, 2009).

Çizelge 4.3. Zeytin yapraklarının farklı kurutma yöntemlerindeki antioksidan aktivite değerleri (%)

Yöntem	Çeşit	Sonuç (%)
Mikrodalga 180 W	Akdeniz Yerli	76.99 ± 0.02^{cd}
	Sarı Ulak	82.26 ± 0.00^{abc}
	Topak Aşı	78.49 ± 0.02^{bc}
	Gemlik	81.98 ± 0.00^{abc}
	Yağlık	81.61 ± 0.00^{abc}
Ortalama	Gemlik (83.20)	80.27
Mikrodalga 360 W	Akdeniz Yerli	81.97 ± 0.00^{abc}
	Sarı Ulak	81.73 ± 0.00^{abc}
	Topak Aşı	81.73 ± 0.00^{abc}
	Gemlik	82.24 ± 0.00^{abc}
	Yağlık	81.20 ± 0.00^{abc}
Ortalama	Sarı Ulak (83.04)	81.77
Mikrodalga 540 W	Akdeniz Yerli	80.25 ± 0.00^{abc}
	Sarı Ulak	82.06 ± 0.00^{abc}
	Topak Aşı	85.25 ± 0.01^{ab}
	Gemlik	85.69 ± 0.01^{a}
	Yağlık	85.09 ± 0.00^{ab}
Ortalama	Topak Aşı (82.61)	83.67
Etüv 70°C	Akdeniz Yerli	83.90 ± 0.00^{ab}
	Sarı Ulak	83.81 ± 0.00^{abc}
	Topak Aşı	82.74 ± 0.00^{abc}
	Gemlik	83.63 ± 0.00^{abc}
	Yağlık	83.63 ± 0.00^{abc}
Ortalama	Ajdeniz yerli (81.62)	83.54
Atmosfer	Akdeniz Yerli	82.40 ± 0.01^{abc}
	Sarı Ulak	82.94 ± 0.0^{abc}
	Topak Aşı	81.71 ± 0.00^{abc}
	Gemlik	79.79 ± 0.00^{abc}
	Yağlık	83.55 ± 0.00^{abc}
Ortalama	Yağlık (81)	82.08
Kontrol	Akdeniz Yerli	84.24 ± 0.00^{ab}
	Sarı Ulak	85.46 ± 0.00^{a}
	Topak Aşı	85.72 ± 0.00^{a}
	Gemlik	**85.90 ± 0.00^{a}**
	Yağlık	70.89 ± 0.01^{d}
Ortalama		82.44

Veriler ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. ($p<0.01$)

4.4. Fenolik Bileşen Analiz Sonuçları

Uygulanan metoda göre zeytin yapraklarındaki 16 farklı fenolik bileşiğin değerleri tespit edilmiştir. Okuması yapılan fenolik bileşenler ise şunlardır: Gallik asit, 3,4-dihidroksibenzoik asit, (+)-kateşin, 1,2-dihidroksibenzen, sirinjik asit, kafeik asit, rutin trihidrat, p-kumarik asit, trans-ferulik asit, apigenin 7 glikozit, oleuropein, kuersetin, trans-sinnamik asit, naringenin, kaemferol ve isorhamnetindir. Bu fenolik bileşiklerin değerleri Çizelge 4.4' te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Zeytin yaprağı çeşitlerinin ortalama fenolik bileşik sonuçları (mgGAE/100g)

Yöntem	Çeşit	Gallik asit	3,4-Dihidroksibenzoik asit	(+)-Kateşin	1,2-Dihidroksibenzen	Sirinjik asit	Kafeik asit
Mikrodalga 180 W	Akdeniz Yerli	84.80 ± 0.46^{k}	538.24 ± 2.65^{abcde}	438.16 ± 2.65^{defgh}	516.29 ± 2.86^{ijk}	138.37 ± 0.73^{e}	216.65 ± 0.01^{defgh}
	Sarı Ulak	156.16 ± 0.99^{hijk}	501.45 ± 2.35^{abcde}	913.39 ± 2.35^{bcde}	660.76 ± 1.27^{ghijk}	152.11 ± 0.35^{e}	45.68 ± 0.41^{i}
	Topak Aşı	367.17 ± 0.53^{bcdefg}	361.98 ± 0.58^{bcde}	687.97 ± 0.58^{bcdefgh}	126.80 ± 0.99^{k}	181.89 ± 0.35^{e}	151.92 ± 0.21^{ghi}
	Gemlik	288.10 ± 1.11^{bcdefghijk}	338.13 ± 0.13^{cde}	745.60 ± 0.13^{bcdefgh}	625.68 ± 0.14^{hijk}	76.94 ± 0.21^{e}	259.68 ± 0.11^{defgh}
	Yağlık	405.45 ± 0.08^{bcde}	807.57 ± 0.13^{ab}	1034.35 ± 0.13^{bcd}	829.71 ± 0.71^{fghij}	177.45 ± 0.13^{e}	159.65 ± 0.25^{fghi}
Mikrodalga 360 W	Akdeniz Yerli	454.50 ± 0.17^{abc}	627.90 ± 0.98^{abcd}	1135.34 ± 0.98^{bcd}	**2302.58 ± 3.67^{a}**	852.07 ± 3.43^{ab}	651.37 ± 0.11^{a}
	Sarı Ulak	264.97 ± 1.46^{cdefghijk}	311.23 ± 0.73^{de}	587.04 ± 0.73^{defgh}	711.71 ± 0.13^{ghijk}	241.09 ± 0.00^{de}	325.82 ± 0.61^{cdef}
	Topak Aşı	**633.92 ± 0.77^{a}**	**857.49 ± 3.80^{a}**	807.01 ± 3.80^{bcdefg}	806.26 ± 4.07^{fghij}	309.64 ± 0.19^{cde}	430.36 ± 1.75^{bc}
	Gemlik	210.14 ± 0.46^{efghijk}	527.31 ± 0.88^{abcde}	860.13 ± 0.88^{bcdef}	1497.93 ± 4.51^{bcde}	183.98 ± 0.20^{e}	227.13 ± 0.30^{defgh}
	Yağlık	329.22 ± 1.37^{bcdefghi}	814.40 ± 1.01^{ab}	981.81 ± 1.01^{bcd}	777.10 ± 1.76^{fghij}	283.94 ± 1.00^{cde}	233.68 ± 0.16^{defgh}
Mikrodalga 540 W	Akdeniz Yerli	210.45 ± 0.45^{efghijk}	497.85 ± 0.43^{abcde}	991.06 ± 0.43^{bcd}	966.58 ± 3.63^{defghij}	624.85 ± 0.71^{bc}	**658.58 ± 0.02^{a}**
	Sarı Ulak	253.34 ± 0.17^{cdefghijk}	607.10 ± 0.31^{abcd}	894.17 ± 0.31^{bcde}	1223.75 ± 1.09^{cdefgh}	331.24 ± 1.23^{cde}	218.96 ± 0.04^{defgh}
	Topak Aşı	152.28 ± 0.47^{hijk}	343.05 ± 1.80^{cde}	846.92 ± 1.80^{bcdef}	1191.34 ± 0.56^{cdefgh}	181.00 ± 0.56^{e}	331.50 ± 0.28^{cde}
	Gemlik	158.35 ± 0.69^{hijk}	267.73 ± 1.30^{de}	664.80 ± 1.30^{bcdefgh}	421.90 ± 2.95^{ijk}	129.99 ± 1.31^{e}	359.77 ± 0.96^{cd}
	Yağlık	241.21 ± 0.91^{defghijk}	185.12 ± 1.69^{de}	52.48 ± 1.69^{h}	685.40 ± 1.70^{ghijk}	64.49 ± 0.61^{e}	192.04 ± 0.46^{defghi}
Etüv 70°C	Akdeniz Yerli	116.77 ± 0.28^{jk}	575.22 ± 1.43^{abcd}	1119.60 ± 1.43^{bcd}	1700.92 ± 2.07^{abc}	378.32 ± 2.07^{cde}	602.58 ± 0.64^{a}
	Sarı Ulak	269.98 ± 0.37^{cdefghijk}	775.51 ± 1.38^{abc}	543.36 ± 1.38^{defgh}	1278.33 ± 2.25^{cdefg}	218.11 ± 1.61^{de}	307.43 ± 0.92^{cdefg}
	Topak Aşı	124.01 ± 0.90^{ijk}	420.61 ± 0.29^{abcde}	999.89 ± 0.29^{bcd}	818.30 ± 0.58^{fghij}	128.07 ± 0.48^{e}	186.96 ± 0.23^{efghi}
	Gemlik	198.17 ± 0.65^{fghijk}	286.48 ± 3.73^{de}	**1991.15 ± 3.73^{a}**	892.41 ± 0.33^{efghij}	374.15 ± 1.73^{cde}	234.29 ± 0.17^{defgh}
	Yağlık	138.26 ± 0.28^{ijk}	104.37 ± 0.74^{e}	572.72 ± 0.74^{defgh}	814.17 ± 0.92^{fghij}	108.42 ± 0.28^{e}	127.37 ± 0.10^{hi}
Atmosfer	Akdeniz Yerli	389.73 ± 0.26^{bcdef}	785.53 ± 2.55^{abc}	1948.94 ± 2.55^{a}	1232.26 ± 1.12^{cdefgh}	**1029.83 ± 3.16^{a}**	593.92 ± 0.61^{ab}
	Sarı Ulak	370.17 ± 1.19^{bcdefg}	434.47 ± 2.40^{abcde}	1329.67 ± 2.40^{abc}	2032.27 ± 1.79^{ab}	334.31 ± 0.05^{cde}	535.55 ± 1.18^{ab}
	Topak Aşı	439.07 ± 0.96^{abcd}	779.02 ± 0.78^{abc}	814.15 ± 0.78^{bcdef}	1421.45 ± 2.52^{bcdef}	544.59 ± 0.43^{bcd}	334.59 ± 0.08^{cde}
	Gemlik	175.85 ± 0.86^{ghijk}	559.35 ± 0.27^{abcd}	619.91 ± 0.27^{cdefgh}	949.99 ± 3.87^{defghij}	291.08 ± 0.07^{cde}	135.61 ± 0.72^{hi}
	Yağlık	475.91 ± 0.26^{ab}	494.22 ± 0.87^{abcde}	1389.96 ± 0.87^{ab}	1123.77 ± 1.44^{cdefghi}	362.87 ± 0.00^{cde}	213.75 ± 0.29^{defghi}
Kontrol	Akdeniz Yerli	347.18 ± 0.41^{bcdefgh}	270.67 ± 1.00^{de}	693.92 ± 1.00^{bcdefgh}	1583.90 ± 3.38^{bcd}	367.74 ± 1.49^{cde}	183.60 ± 0.51^{efghi}
	Sarı Ulak	316.91 ± 0.36^{bcdefghij}	363.55 ± 0.65^{bcde}	515.92 ± 0.65^{defgh}	1001.07 ± 1.85^{defghij}	193.67 ± 0.27^{de}	109.31 ± 0.00^{hi}
	Topak Aşı	263.08 ± 0.59^{cdefghijk}	184.18 ± 0.21^{de}	152.08 ± 0.21^{fgh}	1032.79 ± 1.44^{defghij}	83.93 ± 1.58^{e}	251.65 ± 0.01^{defgh}
	Gemlik	323.57 ± 0.23^{bcdefghi}	297.63 ± 0.31^{de}	222.56 ± 0.31^{efgh}	725.21 ± 0.67^{ghijk}	132.80 ± 0.38^{e}	214.61 ± 0.95^{defghi}
	Yağlık	222.06 ± 0.38^{efghijk}	341.66 ± 0.77^{cde}	73.09 ± 0.77^{gh}	949.04 ± 1.17^{defghij}	115.06 ± 0.54^{e}	110.36 ± 0.44^{hi}

Çizelge 4.4. Zeytin yaprağı çeşitlerinin ortalama fenolik bileşik sonuçları (mgGAE/100g) (Devamı)

Yöntem	Çeşit	Rurin trihidrat	P-kumarik asit	Trans-ferulik asit	Apigenin 7 glikozit	Oleuropein	Kuersetin
Mikrodalga 180 W	Akdeniz Yerli	573.59 ± 0.19^{cdefg}	70.92 ± 0.29^{efghı}	433.90 ± 2.00^{efghıj}	2635.86 ± 0.36^{cde}	419.69 ± 0.11^{bc}	1520.18 ± 0.75^{bc}
	Sarı Ulak	195.85 ± 1.61^{hıjk}	64.90 ± 0.07^{efghı}	299.79 ± 0.39^{fghıj}	1480.19 ± 1.33^{de}	248.69 ± 0.36^{defghıj}	669.74 ± 0.85^{defghı}
	Topak Aşı	807.29 ± 0.14^{bcd}	31.88 ± 0.24^{ij}	451.94 ± 0.24^{efghıj}	309.25 ± 0.49^{e}	351.34 ± 0.34^{cdef}	343.05 ± 0.41^{ghı}
	Gemlik	149.32 ± 0.44^{ijk}	75.11 ± 0.21^{efgh}	324.79 ± 1.09^{fghıj}	222.39 ± 0.85^{e}	202.42 ± 0.56^{efghıjk}	428.40 ± 1.90^{efghı}
	Yağlık	290.94 ± 1.47^{ghıjk}	34.15 ± 0.27^{ij}	351.33 ± 0.58^{fghıj}	309.94 ± 1.20^{e}	344.60 ± 0.40^{cdefg}	711.93 ± 0.60^{defgh}
Mikrodalga 360 W	Akdeniz Yerli	883.07 ± 0.52^{abc}	**161.92 ± 0.01^{a}**	**3276.03 ± 0.91^{a}**	450.60 ± 5.45^{e}	247.95 ± 0.08^{defghıj}	1474.49 ± 0.88^{bc}
	Sarı Ulak	**1202.18 ± 0.77^{a}**	86.00 ± 0.23^{def}	535.16 ± 1.47^{defgh}	7836.76 ± 2.27^{b}	267.82 ± 0.17^{cdefghı}	747.73 ± 1.99^{defg}
	Topak Aşı	537.88 ± 0.59^{cdefgh}	39.30 ± 0.01^{hıj}	662.27 ± 0.74^{defg}	13088.08 ± 1.55^{a}	200.81 ± 0.08^{efghıjk}	252.49 ± 0.56^{hı}
	Gemlik	495.37 ± 0.01^{defghı}	36.39 ± 0.11^{hıj}	580.87 ± 0.02^{defg}	13964.32 ± 4.50^{a}	184.91 ± 0.37^{ghıjk}	281.91 ± 0.76^{ghı}
	Yağlık	405.74 ± 0.01^{efghıjk}	64.80 ± 0.01^{fghı}	883.46 ± 0.50^{d}	236.01 ± 3.83^{e}	285.08 ± 0.23^{cdefgh}	359.56 ± 0.02^{fghı}
Mikrodalga 540 W	Akdeniz Yerli	761.98 ± 0.21^{bcde}	143.23 ± 0.05^{abc}	3091.72 ± 1.10^{a}	587.42 ± 0.34^{de}	120.74 ± 0.10^{ijk}	870.44 ± 1.28^{de}
	Sarı Ulak	765.75 ± 0.60^{bcde}	60.40 ± 0.11^{fghıj}	677.06 ± 1.18^{def}	253.21 ± 3.83^{e}	212.60 ± 0.52^{defghıjk}	666.87 ± 0.29^{defghı}
	Topak Aşı	704.84 ± 0.10^{bcdef}	133.29 ± 0.12^{abc}	1348.91 ± 1.10^{c}	493.40 ± 0.13^{de}	165.62 ± 0.05^{hıjk}	698.12 ± 0.11^{defghı}
	Gemlik	356.65 ± 4.00^{fghıjk}	44.75 ± 0.08^{ghıj}	341.51 ± 5.74^{fghıj}	15562.07 ± 14.71^{a}	78.81 ± 0.68^{k}	288.22 ± 0.75^{ghı}
	Yağlık	964.69 ± 0.31^{ab}	54.23 ± 0.04^{fghıj}	414.01 ± 0.01^{efghıj}	14610.73 ± 6.96^{a}	73.39 ± 0.32^{k}	280.61 ± 0.17^{ghı}
Etüv 70°C	Akdeniz Yerli	690.06 ± 1.82^{bcdef}	150.92 ± 0.22^{ab}	2878.77 ± 1.84^{a}	304.58 ± 5.24^{e}	282.30 ± 0.80^{cdefgh}	737.78 ± 1.91^{defg}
	Sarı Ulak	526.59 ± 0.32^{cdefgh}	38.18 ± 0.04^{hıj}	510.91 ± 0.52^{defghı}	6518.13 ± 0.46^{bc}	152.21 ± 0.14^{hıjk}	392.42 ± 0.30^{fghı}
	Topak Aşı	364.05 ± 3.56^{fghıjk}	68.22 ± 0.14^{efghı}	1450.96 ± 0.34^{bc}	303.26 ± 3.96^{e}	200.18 ± 0.42^{fghıjk}	392.34 ± 0.99^{fghı}
	Gemlik	537.99 ± 0.66^{cdefgh}	68.27 ± 0.04^{efghı}	1805.78 ± 0.57^{b}	31.33 ± 0.06^{e}	194.58 ± 0.30^{fghıjk}	253.59 ± 0.21^{hı}
	Yağlık	217.86 ± 1.64^{ghıjk}	59.71 ± 0.18^{fghıj}	701.63 ± 0.05^{def}	3476.78 ± 0.72^{bcde}	296.04 ± 0.21^{cdefgh}	232.38 ± 1.20^{ı}
Atmosfer	Akdeniz Yerli	661.68 ± 0.36^{bcdef}	104.60 ± 0.04^{cde}	790.13 ± 2.77^{de}	4843.21 ± 1.10^{bcd}	547.34 ± 2.26^{b}	1427.73 ± 2.49^{bc}
	Sarı Ulak	206.59 ± 0.21^{hıjk}	116.89 ± 0.13^{bcd}	447.18 ± 0.98^{efghıj}	927.62 ± 1.43^{de}	369.22 ± 0.32^{cd}	1671.27 ± 2.17^{ab}
	Topak Aşı	682.53 ± 0.91^{bcdef}	41.90 ± 0.04^{hıj}	652.24 ± 0.55^{defg}	**15836.53 ± 66.69^{a}**	361.64 ± 0.62^{cde}	614.24 ± 3.16^{defghı}
	Gemlik	536.65 ± 0.11^{cdefgh}	70.50 ± 0.02^{efghı}	1500.87 ± 0.04^{bc}	49.42 ± 0.47^{e}	59.62 ± 0.12^{k}	289.99 ± 0.06^{ghı}
	Yağlık	549.71 ± 0.91^{cdefgh}	83.24 ± 0.14^{defg}	453.55 ± 0.98^{efghıj}	775.87 ± 0.17^{de}	135.25 ± 0.20^{hıjk}	824.54 ± 0.21^{def}
Kontrol	Akdeniz Yerli	439.71 ± 1.82^{efghıj}	54.27 ± 0.10^{fghıj}	300.75 ± 0.46^{fghıj}	1000.83 ± 0.35^{de}	**1104.66 ± 0.74^{a}**	**2066.91 ± 2.77^{a}**
	Sarı Ulak	122.79 ± 0.05^{jk}	36.44 ± 0.12^{hıj}	100.12 ± 0.20^{ij}	198.44 ± 0.44^{e}	102.68 ± 0.03^{ijk}	560.98 ± 1.92^{efghı}
	Topak Aşı	72.79 ± 0.06^{k}	52.09 ± 0.17^{fghıj}	43.10 ± 0.10^{j}	148.75 ± 0.02^{e}	188.81 ± 0.22^{ghıjk}	873.44 ± 1.19^{de}
	Gemlik	253.04 ± 0.24^{ghıjk}	23.28 ± 0.03^{j}	246.31 ± 0.80^{ghıj}	183.42 ± 0.28^{e}	245.32 ± 0.38^{defghıj}	711.38 ± 4.90^{defgh}
	Yağlık	82.39 ± 0.08^{ijk}	36.48 ± 0.03^{hıj}	134.79 ± 0.11^{hıj}	122.53 ± 0.02^{e}	91.64 ± 0.03^{ijk}	1056.45 ± 0.81^{cd}

Çizelge 4.4. Zeytin yaprağı çeşitlerinin ortalama fenolik bileşik sonuçları (mgGAE/100g) (Devamı)

Yöntem	Çeşit	Trans-sinnamik asit	Naringenin	Kaemferol	İsorhamnetin
Mikrodalga 180 W	Akdeniz Yerli	82.88 ± 0.01^{hı}	228.14 ± 0.73^{abc}	318.51 ± 0.66^{bcd}	229.70 ± 0.91^{d}
	Sarı Ulak	210.17 ± 0.77^{bcde}	132.12 ± 0.38^{cdefg}	171.36 ± 0.27^{bcd}	459.64 ± 0.18^{cd}
	Topak Aşı	24.79 ± 0.08^{ı}	156.57 ± 0.03^{bcdefg}	245.95 ± 0.10^{bcd}	289.40 ± 0.13^{d}
	Gemlik	100.88 ± 0.72^{ghı}	165.43 ± 0.10^{bcdef}	360.21 ± 1.13^{bcd}	292.55 ± 0.84^{d}
	Yağlık	33.46 ± 0.28^{ı}	99.25 ± 0.20^{cdefgh}	215.25 ± 0.45^{bcd}	263.37 ± 0.71^{d}
Mikrodalga 360 W	Akdeniz Yerli	79.78 ± 0.20^{hı}	161.34 ± 0.71^{bcdefg}	236.43 ± 0.46^{bcd}	220.97 ± 1.75^{d}
	Sarı Ulak	221.32 ± 0.34^{bcde}	-	493.49 ± 2.06^{b}	122.87 ± 0.59^{d}
	Topak Aşı	237.19 ± 0.26^{bcd}	115.61 ± 0.49^{cdefgh}	375.90 ± 1.31^{bcd}	218.21 ± 1.57^{d}
	Gemlik	191.03 ± 0.10^{bcdefg}	-	128.83 ± 0.90^{bcd}	198.02 ± 0.60^{d}
	Yağlık	209.04 ± 0.07^{bcdef}	55.46 ± 0.23^{fgh}	240.20 ± 0.25^{bcd}	223.89 ± 0.75^{d}
Mikrodalga 540 W	Akdeniz Yerli	143.82 ± 0.87^{defgh}	34.13 ± 0.28^{gh}	210.77 ± 0.65^{bcd}	236.99 ± 2.19^{d}
	Sarı Ulak	291.02 ± 0.03^{ab}	-	302.50 ± 0.85^{bcd}	565.78 ± 1.15^{cd}
	Topak Aşı	241.99 ± 0.11^{bcd}	-	257.24 ± 0.00^{bcd}	379.56 ± 0.41^{cd}
	Gemlik	264.51 ± 0.01^{abc}	-	-	528.15 ± 2.12^{cd}
	Yağlık	163.20 ± 0.21^{cdefgh}	108.35 ± 0.08^{cdefgh}	-	343.64 ± 0.79^{cd}
Etüv 70°C	Akdeniz Yerli	122.98 ± 0.10^{efghı}	92.47 ± 0.02^{defgh}	-	154.24 ± 0.02^{d}
	Sarı Ulak	205.04 ± 0.26^{bcdef}	110.75 ± 0.00^{cdefgh}	123.86 ± 0.09^{bcd}	346.43 ± 0.17^{cd}
	Topak Aşı	145.05 ± 0.39^{defgh}	127.95 ± 0.15^{cdefgh}	226.20 ± 0.29^{bcd}	183.23 ± 0.69^{d}
	Gemlik	103.47 ± 0.20^{ghı}	70.22 ± 0.04^{fgh}	-	59.11 ± 0.08^{d}
	Yağlık	108.18 ± 0.15^{fghı}	42.58 ± 0.00^{fgh}	-	110.09 ± 0.19^{d}
Atmosfer	Akdeniz Yerli	189.47 ± 0.04^{cdefg}	217.95 ± 1.50^{abcd}	-	1108.22 ± 1.78^{ab}
	Sarı Ulak	63.29 ± 0.23^{hı}	202.84 ± 1.19^{abcde}	-	340.19 ± 0.97^{cd}
	Topak Aşı	123.07 ± 0.44^{efghı}	78.37 ± 0.05^{efgh}	119.78 ± 1.31^{bcd}	424.13 ± 0.40^{cd}
	Gemlik	33.19 ± 0.17^{ı}	77.07 ± 0.12^{efgh}	166.92 ± 0.19^{bcd}	260.38 ± 0.18^{d}
	Yağlık	29.36 ± 0.11^{ı}	67.43 ± 0.56^{fgh}	234.06 ± 0.60^{bcd}	521.21 ± 2.65^{cd}
Kontrol	Akdeniz Yerli	**355.23 ± 0.43^{a}**	-	436.81 ± 2.53^{bc}	868.70 ± 0.18^{bc}
	Sarı Ulak	69.81 ± 0.57^{hı}	**298.17 ± 0.45^{a}**	**1000.84 ± 5.48^{a}**	1599.32 ± 1.16^{a}
	Topak Aşı	121.64 ± 0.15^{efghı}	-	550.89 ± 0.86^{b}	1325.59 ± 2.80^{ab}
	Gemlik	71.45 ± 0.51^{hı}	285.62 ± 0.21^{ab}	417.60 ± 0.81^{bcd}	**1636.74 ± 6.73^{a}**
	Yağlık	38.07 ± 0.08^{ı}	221.74 ± 0.06^{abc}	156.29 ± 0.34^{bcd}	1269.42 ± 3.91^{ab}

Veriler ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine ($p < 0.01$) göre istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre gallik asit miktarları şu şekilde sıralanabilir; 360 W Topak Aşı > atmosfer yağlık > 360 W Akdeniz Yerli > atmosfer Topak Aşı > 180 W yağlık > atmosfer Akdeniz Yerli > atmosfer Sarı Ulak > 180 W Topak Aşı > kontrol Akdeniz Yerli > 360 W yağlık > kontrol Gemlik > kontrol Sarı Ulak > 180 W Gemlik > etüv Sarı Ulak > 360 W Sarı Ulak > kontrol Topak Aşı > 540 W Sarı Ulak > 540 W yağlık > kontrol yağlık > 540 W Akdeniz Yerli > 360 W Gemlik > Etüv Gemlik > atmosfer Gemlik > 540 W Gemlik > 180 W Sarı Ulak > 540 W Topak Aşı > etüv yağlık > etüv Topak Aşı > etüv Akdeniz Yerli > 180 W Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek gallik asit miktarları 360 W Topak Aşı (633.92±0.77 mg/100g), atmosfer yağlık (475.91±0.26 mg/100g), 360 W Akdeniz Yerli (454.50±0.17 mg/100g) ve atmosfer Topak Aşı (439.07±0.96 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek gallik asit miktarı mikrodalga 360 W yönteminde olup miktarı 378.55 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu yöntemi atmosfer (370.14 mg/100g), kontrol (294.56 mg/100g), mikrodalga 180 W (260.33mg/100g), mikrodalga 540 W (203.12 mg/100g) ve etüv (169.44 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek gallik asit miktarı ise Topak Aşı, olup miktarı 329.92 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi yağlık (302.92 mg/100g), Sarı Ulak (271.92 mg/100g), Akdeniz Yerlisi (267.24 mg/100g) ve Gemlik (225.70 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre 3,4-dihidroksibenzoik asit miktarları şu şekilde sıralanabilir; 360 W Topak Aşı > 360 W yağlık > 180 W yağlık > atmosfer Akdeniz Yerli > atmosfer Topak Aşı > etüv Sarı Ulak > 360 W Akdeniz Yerli > 540 W Sarı Ulak > etüv Akdeniz Yerli > atmosfer Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > 360 W Gemlik > 180 W Sarı Ulak > 540 W Akdeniz Yerli > atmosfer yağlık > atmosfer Sarı Ulak > etüv Topak Aşı > kontrol Sarı Ulak > 180 W Topak Aşı > 540 W Topak Aşı > kontrol yağlık > 180 W Gemlik > 360 W Sarı Ulak > kontrol Gemlik > etüv Gemlik > kontrol Akdeniz Yerli > 540 W Gemlik > 540 W yağlık > kontrol Topak Aşı > etüv yağlık. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek 3,4-dihidroksibenzoik asit miktarları 360 W Topak Aşı (857.49±3.80 mg/100g), 360 W yağlık (814.40±1.01 mg/100g) ve 180 W yağlık (807.57±0.13 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek 3,4-dihidroksibenzoik asit miktarı mikrodalga 360 W yönteminde olup, düzeyi 627.7 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu yöntemi atmosfer (610.5 mg/100g), mikrodalga 180 W (509.5 mg/100g), etüv (432.4mg/100g), mikrodalga 540 W (380.2 mg/100g) ve kontrol (291.5 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek 3,4-dihidroksibenzoik asit miktarı ise Akdeniz Yerli çeşidi olup, düzeyi 549.2 mg/100g' dır ($p<0.05$). Bu çeşidi Sarı Ulak (498.9 mg/100g), Topak Aşı (491.1 mg/100g), yağlık (457.9 mg/100g) ve Gemlik çeşitleri (379.4 mg/100g) takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre (+)-kateşin miktarları şu şekilde sıralanabilir; etüv Gemlik > atmosfer Akdeniz Yerli > atmosfer yağlık > atmosfer Sarı Ulak > 360 W Akdeniz Yerli > Etüv Akdeniz Yerli > 180 W yağlık > etüv Topak Aşı > 540 W Akdeniz Yerli > 360 W yağlık > 180 W Sarı Ulak > 540 W Sarı Ulak > 360 W Gemlik > 540 W Topak Aşı > atmosfer Topak Aşı > 360 W Topak Aşı >180 W Gemlik > kontrol Akdeniz Yerli > 180 W Topak Aşı > 540 W Gemlik > atmosfer Gemlik > 360 W Sarı Ulak > etüv yağlık > etüv Sarı Ulak > kontrol Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > kontrol Gemlik > kontrol Topak Aşı > kontrol yağlık > 540 W yağlık. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek (+)-kateşin miktarları etüv Gemlik (1991.15±3.37), atmosfer Akdeniz Yerli (1948.94±2.55), atmosfer yağlık (1389.96±0.87) ve atmosfer Sarı Ulak (1329.67±2.40) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek (+)-kateşin miktarı atmosfer yönteminde olup, düzeyi 1220.53 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu yöntemi etüv (1045.34 mg/100g), mikrodalga 360 W (874.26 mg/100g), mikrodalga 180 W (763.89 mg/100g), mikrodalga 540 W (689.89 mg/100g) ve kontrol (331.51 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek (+)-kateşin miktarı ise Akdeniz Yerli çeşidi olup, düzeyi 1054.50 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Gemlik (850.69 mg/100g), Sarı Ulak (797.26 mg/100g), Topak Aşı (718.00 mg/100g) ve yağlık (684.07 mg/100g) takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre 1,2-dihidroksibenzen miktarları şu şekilde sıralanabilir; 360 W Akdeniz Yerli > atmosfer Sarı Ulak > etüv Akdeniz Yerli > kontrol Akdeniz Yerli > 360 W Gemlik > atmosfer Topak Aşı > etüv Sarı Ulak > atmosfer Akdeniz Yerli > 540 W Sarı Ulak > 540 W Topak Aşı > atmosfer yağlık > kontrol Topak Aşı > kontrol Sarı Ulak > 540 W Akdeniz Yerli > atmosfer

Gemlik > kontrol yağlık > etüv Gemlik > 180 W yağlık > etüv Topak Aşı > etüv yağlık > 360 W Topak Aşı > 360 W yağlık > kontrol Gemlik > 360 W Sarı Ulak > 540 W yağlık > 180 W Sarı Ulak > 180 W Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > 540 W Gemlik > 180 W Topak Aşı. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek 1,2-dihidroksibenzen miktarları 360 W Akdeniz Yerli (2302.58±3.67 mg/100g), atmosfer Sarı Ulak (2032.27±1.7 mg/100g) ve etüv Akdeniz Yerli (1700.92±2.07 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek 1,2-dihidroksibenzen miktarı atmosfer yönteminde olup, düzeyi 1351.9 mg/100 g' dır ($p<0.01$). Bu yöntemi mikrodalga 360 W (1219.1 mg/100 g), etüv (1100.8 mg/100 g), kontrol (1058.4 mg/100 g), mikrodalga 540 W (897.8 mg/100 g) ve mikrodalga 180 W (551.8 mg/100 g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek 1,2-dihidroksibenzen miktarı Akdeniz Yerli çeşidi olup, düzeyi 1383.8 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Sarı Ulak (1151.3 mg/100 g), Topak Aşı (899.5 mg/100 g), yağlık (863.2 mg/100 g) ve Gemlik (852.2 mg/100 g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre sirinjik asit miktarları şu şekilde sıralanabilir; atmosfer Akdeniz Yerli > 360 W Akdeniz Yerli > 540 W Akdeniz Yerli > atmosfer Topak Aşı > etüv Akdeniz Yerli > etüv Gemlik > kontrol Akdeniz Yerli > atmosfer yağlık > atmosfer Sarı Ulak > 540 W Sarı Ulak > 360 W Topak Aşı > atmosfer Gemlik > 360 W yağlık > 360 W Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > kontrol Sarı Ulak > 360 W Gemlik > 180 W Topak Aşı > 540 W Topak Aşı > 180 W yağlık > 180 W Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > kontrol Gemlik > 540 W Gemlik > etüv Topak Aşı > kontrol yağlık > etüv yağlık > kontrol Topak Aşı > 180 W Gemlik >540 W yağlık. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek sirinjik asit miktarları atmosfer Akdeniz Yerli (1029.82±3.16 mg/100g) ve mikrodalga 360 W Akdeniz Yerli (852.07±3.43 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek sirinjik asit miktarı atmosfer yönteminde olup, düzeyi 512.54 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi mikrodalga 360 W (374.14 mg/100g), mikrodalga 540 W (266.31 mg/100g), etüv (241,41 mg/100g), kontrol (178.64 mg/100g) ve mikrodalga 180 W (145.35 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek sirinjik asit miktarı Akdeniz Yerli çeşidinde olup, düzeyi 565.19 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Sarı Ulak (245.09

mg/100g), Topak Aşı (238.19 mg/100g), Gemlik (198.16 mg/100g) ve yağlık (185.37 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre kafeik asit miktarları şu şekilde sıralanabilir; 540 W Akdeniz Yerli > 360 W Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz Yerli > atmosfer Sarı Ulak > 360 W Topak Aşı > 540 W Gemlik > atmosfer Topak Aşı > 540 W Topak Aşı >360 W Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > 180 W Gemlik > kontrol Topak Aşı > etüv Gemlik > 360 W yağlık > 360 W Gemlik > 540 W Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > kontrol Gemlik > atmosfer yağlık >540 W yağlık > etüv Topak Aşı > kontrol Akdeniz Yerli > 180 W yağlık > 180 W Topak Aşı > atmosfer Gemlik > etüv yağlık > kontrol yağlık > kontrol Sarı Ulak > 180 W Sarı Ulak. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek kafeik asit miktarları 540 W Akdeniz Yerli (658.58±0.02 mg/100g), 360 W Akdeniz Yerli (651.37±0.11 mg/100g) ve etüv Akdeniz Yerli (602.58±0.64 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek kafeik asit miktarı mikrodalga 360 W yönteminde olup, düzeyi 373.67 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi atmosfer (362.68 mg/100g), mikrodalga 540 W (352.17 mg/100g), etüv (291,72 mg/100g), kontrol (173.90 mg/100g) ve mikrodalga 180 W (166.71 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek kafeik asit miktarı Akdeniz Yerli çeşidinde olup, düzeyi 484.45 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Topak Aşı (281.16 mg/100g), Sarı Ulak (257.12 mg/100g), Gemlik (238.51 mg/100g) ve Yağlık (172.81 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre rutin trihidrat değerleri şu şekilde sıralanabilir; 360 W Sarı Ulak > 540 W Yağlık > 360 W Akdeniz Yerli > 180 W Topak Aşı > 540 W Sarı Ulak > 540 W Akdeniz Yerli > 540 W Topak Aşı > etüv Akdeniz Yerli > atmosfer Topak Aşı > atmosfer Akdeniz Yerli > 180 W Akdeniz Yerli > atmosfer Yağlık > etüv Gemlik > 360 W Topak Aşı > atmosfer Gemlik > etüv Sarı Ulak > 360 W Gemlik > kontrol Akdeniz Yerli >360 W Yağlık > etüv Topak Aşı > 540 W Gemlik > 180 W Yağlık > kontrol Gemlik > etüv Yağlık > atmosfer Sarı Ulak > 180 W Sarı Ulak > 180 W Gemlik > kontrol Sarı Ulak > kontrol Yağlık > kontrol Topak Aşı. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek rutin trihidrat miktarları mikrodalga 360 W Sarı Ulak (1202.18±0.77 mg/100g), mikrodalga 540 W Yağlık (964.69±0.31 mg/100g) ve mikrodalga 360 W Akdeniz Yerli (883.07±0.52 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek rutin trihidrat miktarı mikrodalga 540 W yönteminde olup, düzeyi 710.78 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 360 W (704.85 mg/100g), atmosfer (527.43 mg/100g), etüv (467.31 mg/100g), 180 W (403.40 mg/100g) ve kontrol (194.14 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek rutin trihidrat miktarı Akdeniz Yerli çeşidinde olup, düzeyi 668.35 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Topak Aşı (528.23 mg/100g), Sarı Ulak (503.29 mg/100g), Yağlık (418.55 mg/100g) ve Gemlik (388.17 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre p-kumarik asit değerleri şu şekilde sıralanabilir; 360 W Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > 540 W Akdeniz Yerli > 540 W Topak Aşı > atmosfer Sarı Ulak > atmosfer Akdeniz Yerli > 360 W Sarı Ulak > atmosfer Yağlık > 180 W Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > atmosfer Gemlik > etüv Gemlik >etüv Topak Aşı >180 W Sarı Ulak > 360 W Yağlık > 540 W Sarı Ulak > etüv Yağlık > kontrol Akdeniz Yerli >540 W Yağlık > kontrol Topak Aşı > 540 W Gemlik > atmosfer Topak Aşı > 360 W Topak Aşı > etüv Sarı Ulak > kontrol Yağlık > kontrol Sarı Ulak > 360 W Gemlik >180 W Yağlık > 180 W Topak Aşı > kontrol Gemlik. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek p-kumarik asit miktarları 360 W Akdeniz Yerli (161.92±0.01 mg/100g), etüv Akdeniz Yerli (150.92±0.22 mg/100g), 540 W Akdeniz Yerli (143.23±0.05 mg/100g) ve 540 W Topak Aşı (133.29±0.12 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek p-kumarik asit miktarı mikrodalga 540 W yönteminde olup, düzeyi 87.18 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi atmosfer (83.42 mg/100g), 360 W (77.68 mg/100g), etüv (77.06 mg/100g), 180 W (55.39 mg/100g) ve kontrol (40.51 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek p-kumarik asit miktarı Akdeniz Yerli çeşidinde olup, düzeyi 114.31 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Sarı Ulak (67.13 mg/100g), Topak Aşı (61.11 mg/100g), Yağlık (55.43 mg/100g) ve Gemlik (53.05 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre trans-ferulik asit miktarları şu şekilde sıralanabilir; 360 W Akdeniz Yerli > 540 W Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > etüv Gemlik > atmosfer Gemlik > etüv Topak Aşı > 540 W Topak Aşı > 360 W Yağlık > atmosfer Akdeniz Yerli > etüv Yağlık > 540 W Sarı Ulak > 360 W Topak Aşı > atmosfer Topak Aşı > 360 W Gemlik > 360 W Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > atmosfer Yağlık > 180 W Topak Aşı > atmosfer Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli >

540 W Yağlık > 180 W Yağlık > 540 W Gemlik > 180 W Gemlik > kontrol Akdeniz Yerli > 180 W Sarı Ulak > kontrol Gemlik > kontrol Yağlık > kontrol Sarı Ulak >kontrol Topak Aşı. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek trans-ferulik asit miktarları 360 W Akdeniz Yerli (3276.03±0.91 mg/100g), 540 W Akdeniz Yerli (3091.72±1.10 mg/100g) ve etüv Akdeniz Yerli (2878.77±1.84 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek trans-ferulik asit miktarı etüv yönteminde olup, düzeyi 1469.61 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 360 W (1187.56 mg/100g), 540 W (1174.64 mg/100g), atmosfer (768.79 mg/100g), 180 W (372.35 mg/100g) ve kontrol (165.01 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek trans-ferulik asit miktarı Akdeniz Yerli çeşidinde olup, düzeyi 1795.22 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Gemlik (800.02 mg/100g), Topak Aşı (768.23 mg/100g), Yağlık (489.79 mg/100g) ve Sarı Ulak (428.37 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre apigenin 7 glikozit miktarları şu şekilde sıralanabilir; atmosfer Topak Aşı > 540 W Gemlik > 540 W Yağlık > 360 W Gemlik > 360 W Topak Aşı >360 W Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > atmosfer Akdeniz Yerli > etüv Yağlık >180 W Akdeniz Yerli >180 W Sarı Ulak > kontrol Akdeniz Yerli > atmosfer Sarı Ulak > atmosfer Yağlık > 540 W Akdeniz Yerli > 540 W Topak Aşı > 360 W Akdeniz Yerli > 180 W Yağlık > 180 W Topak Aşı > etüv Akdeniz Yerli >etüv Topak Aşı >540 W Sarı Ulak > 360 W Yağlık > 180 W Gemlik > kontrol Sarı Ulak > kontrol Gemlik > kontrol Topak Aşı > kontrol Yağlık > atmosfer Gemlik > etüv Gemlik. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek apigenin 7 glikozit miktarları atmosfer Topak Aşı (15836.53±66.69 mg/100g), 540 W Gemlik (15562.07±14.71 mg/100g), 540 W Yağlık (14610.73±6.9 mg/100g), 360 W Gemlik (13964.32±4.50 mg/100g) ve 360 W Topak Aşı (13088.08±1.55 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek apigenin 7 glikozit miktarı 360 W yönteminde olup, düzeyi 7115.1 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 540 W (6301.4 mg/100g), atmosfer (4486.5 mg/100g), etüv (2126.8 mg/100g), 180 W (991.5 mg/100g) ve kontrol (330.8 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek apigenin 7 glikozit değeri Topak Aşı çeşidinde olup, düzeyi 5029.9 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Gemlik (5002.2 mg/100g), Yağlık (3255.3 mg/100g), Sarı Ulak (2869.1 mg/100g) ve Akdeniz Yerli (1637.1 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre oleuropein miktarları şu şekilde sıralanabilir; kontrol Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz Yerli > 180 W Akdeniz Yerli > atmosfer Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı > 180 W Topak Aşı > 180 W Yağlık > etüv Yağlık > 360 W Yağlık > etüv Akdeniz Yerli > 360 W Sarı Ulak > 180 W Sarı Ulak > 360 W Akdeniz Yerli > kontrol Gemlik > 540 W Sarı Ulak > 180 W Gemlik >360 W Topak Aşı > etüv Topak Aşı > etüv Gemlik > kontrol Topak Aşı > 360 W Gemlik > 540 W Topak Aşı > etüv Sarı Ulak > atmosfer Yağlık > 540 W Akdeniz Yerli > kontrol Sarı Ulak > kontrol Yağlık > 540 W Gemlik > 540 W Yağlık > atmosfer Gemlik. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek oleuropein miktarı kontrol Akdeniz Yerli çeşidinde olup, düzeyi 1104.66±0.74 mg/100g' dır.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek oleuropein miktarı kontrol yönteminde olup, düzeyi 346.62 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 180 W (313.35 mg/100g), atmosfer (294.62 mg/100g), 360 W (237.31 mg/100g), etüv (225.06 mg/100g) ve 540 W (130.23 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek oleuropein miktarı Akdeniz Yerli çeşidinde olup, düzeyi 453.78 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Topak Aşı (244.73 mg/100g), Sarı Ulak (225.53 mg/100g), Yağlık (204.33 mg/100g) ve Gemlik (160.94 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Yaprakların oleuropein miktarı 59.62 – 1104.66 mg arasında değişiklik göstermiştir. Tüm örneklerin ortalama oleuropein miktarı 257.86 mg olarak bulunmuştur. Savournin ve ark. (2001)' ları zeytin yaprağında oleuropein miktarını 93 – 134 mg/g arasında bulmuştur. Omar (2010a) zeytin yaprağında oleuropein miktarını 60 – 90 mg/g arasında bulmuştur. Bu çalışmada oleuropein miktarı litaratüre göre kısmen benzer fakat daha yüksek bulunmuştur.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre kuersetin miktarları şu şekilde sıralanabilir; kontrol Akdeniz Yerli > atmosfer Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > 360 W Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz Yerli > kontrol Yağlık > kontrol Topak Aşı > 540 W Akdeniz Yerli > atmosfer Yağlık > 360 W Sarı Ulak > etüv Akdeniz Yerli > 180 W Yağlık > kontrol Gemlik > 540 W Topak Aşı > 180 W Sarı Ulak > 540 W Sarı Ulak > Topak Aşı > kontrol Sarı Ulak > 180 W Gemlik > etüv Sarı Ulak > etüv Topak Aşı > 360 W Yağlık > 180 W Topak Aşı > atmosfer Gemlik > 540 W Gemlik > 360 W Gemlik > 540 W Yağlık > etüv Gemlik > 360 W Topak Aşı > etüv Yağlık. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek kuersetin miktarı kontrol Akdeniz

Yerli (2066.91±2.77 mg/100g) ve atmosfer Sarı Ulak (1671.27±2.17 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek kuersetin miktarı kontrol yönteminde olup, düzeyi 1053.8 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi atmosfer (965.5 mg/100g), 180 W (734.7 mg/100g), 360 W (623.2 mg/100g), 540 W (560.9 mg/100g) ve etüv (401.7 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek kuersetin miktarı Akdeniz Yerli çeşidinde olup, düzeyi 1349.6 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Sarı Ulak (784.8 mg/100g), Yağlık (577.6 mg/100g), Topak Aşı (528.9 mg/100g) ve Gemlik (375.6 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre trans-sinnamik asit miktarları şu şekilde sıralanabilir; kontrol Akdeniz Yerli > 540 W Sarı Ulak > 540 W Gemlik > 540 W Topak Aşı > 360 W Topak Aşı > 360 W Sarı Ulak > 180 W Sarı Ulak > 360 W Yağlık > etüv Sarı Ulak > 360 W Gemlik > atmosfer Akdeniz Yerli >540 W Yağlık > etüv Topak Aşı > 540 W Akdeniz Yerli > atmosfer Topak Aşı > etüv Akdeniz Yerli > kontrol Topak Aşı > etüv Yağlık > etüv Gemlik > 180 W Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > 360 W Akdeniz Yerli > kontrol Gemlik > kontrol Sarı Ulak > atmosfer Sarı Ulak > kontrol Yağlık > 180 W Yağlık > atmosfer Gemlik > atmosfer Yağlık > 180 W Topak Aşı. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek trans-sinnamik asit miktarları kontrol Akdeniz Yerli (355.23±0.43 mg/100g), 540 W Sarı Ulak (291.02±0.03 mg/100g) ve 540 W Gemlik (264.51±0.01 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek trans-sinnamik asit miktarı mikrodalga 540 W yönteminde olup, düzeyi 220.91 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 360 W (187.67 mg/100g), etüv (136.94 mg/100g), kontrol (131.24 mg/100g), 180 W (90.44 mg/100g) ve atmosfer (87.67 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek trans-sinnamik asit miktarı Sarı Ulak çeşidinde olup, düzeyi 176.77 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Akdeniz Yerli (162.36 mg/100g), Topak Aşı (148.96 mg/100g), Gemlik (127.42 mg/100g) ve Yağlık (96.88 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre naringenin miktarları şu şekilde sıralanabilir; kontrol Sarı Ulak > kontrol Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > kontrol Yağlık > atmosfer Akdeniz Yerli > atmosfer Sarı Ulak > 180 W Gemlik > 360 W Akdeniz Yerli >180 W Topak Aşı > 180 W Sarı Ulak > etüv Topak Aşı > 360 W Topak Aşı > etüv Sarı Ulak > 540 W Yağlık > 180 W Yağlık > etüv Akdeniz Yerli >

atmosfer Topak Aşı> atmosfer Gemlik > etüv Gemlik > atmosfer Yağlık > 360 W Yağlık > etüv Yağlık > 540 W Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek naringenin miktarları kontrol Sarı Ulak (298.17±0.45 mg/100g) ve kontrol Gemlik (285.62±0.21 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek naringenin miktarı kontrol yönteminde olup, düzeyi 161.11 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 180 W (156.30 mg/100g), atmosfer (128.73 mg/100g), etüv (88.79 mg/100g), 360 W (66.48 mg/100g) ve 540 W (28.49 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek naringenin miktarı Sarı Ulak çeşidinde olup, düzeyi 123.98 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Akdeniz Yerli (122.34 mg/100g), Gemlik (99.72 mg/100g), Yağlık (99.14 mg/100g) ve Topak Aşı (79.75 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre kaemferol miktarları şu şekilde sıralanabilir; kontrol Sarı Ulak > kontrol Topak Aşı > 360 W Sarı Ulak > kontrol Akdeniz Yerli > kontrol Gemlik > 360 W Topak Aşı > 180 W Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > 540 W Sarı Ulak > 540 W Topak Aşı > 180 W Topak Aşı > 360 W Yağlık > 360 W Akdeniz Yerli > atmosfer Yağlık > etüv Topak Aşı > 180 W Yağlık > 540 W Akdeniz Yerli > 180 W Sarı Ulak > atmosfer Gemlik > kontrol Yağlık > 360 W Gemlik > etüv Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek kaemferol miktarı kontrol Sarı Ulak çeşidinde olup miktarı 1000.84±5.48 mg/100g' dır.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek kaemferol miktarı kontrol yönteminde olup, düzeyi 512.48 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 360 W (294.97 mg/100g), 180 W (262.25 mg/100g), 540 W (167.11 mg/100g), atmosfer (142.43 mg/100g) ve etüv (77.55 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek kaemferol miktarı Sarı Ulak çeşidinde olup, düzeyi 380.58 mg/100g' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Topak Aşı (295.99 mg/100g), Akdeniz Yerli (200.42 mg/100g), Gemlik (186.86 mg/100g) ve Yağlık (150.15 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre isorhamnetin miktarları şu şekilde sıralanabilir; kontrol Gemlik > kontrol Sarı Ulak > kontrol Topak Aşı > kontrol Yağlık > atmosfer Akdeniz Yerli > kontrol Akdeniz Yerli > 540 W Sarı Ulak > 540 W Gemlik > atmosfer Yağlık > 180 W Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı > 540 W Topak Aşı > etüv Sarı Ulak > 540 W Yağlık > atmosfer Sarı Ulak > 180 W

Gemlik > 180 W Topak Aşı > 180 W Yağlık > atmosfer Gemlik > 540 W Akdeniz Yerli > 180 W Akdeniz Yerli > 360 W Yağlık >360 W Akdeniz Yerli > 360 W Topak Aşı > 360 Gemlik > etüv Topak Aşı > etüv Akdeniz Yerli >360 Sarı Ulak > etüv Yağlık > etüv Gemlik. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek isorhamnetin miktarları, kontrol Gemlik (1636.74±6.73 mg/100g) ve kontrol Sarı Ulak (1599.32±1.16 mg/100g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek isorhamnetin miktarı kontrol yönteminde olup, düzeyi 1339.95 mg/100g'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi atmosfer (530.82 mg/100g), 540 W (410.82 mg/100g), 180 W (306.93 mg/100g), 360 W (196.79 mg/100g) ve etüv (170.62 mg/100g) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek isorhamnetin miktarı Sarı Ulak çeşidinde olup, düzeyi 572.37 mg/100g' dır ($p>0.05$). Bu çeşidi Gemlik (495.82 mg/100g), Topak Aşı (470.02 mg/100g), Akdeniz Yerli (469.80 mg/100g) ve Yağlık (455.27 mg/100g) çeşitleri takip etmiştir. Sonuç olarak fenolik bileşenlerin yöntem ve çeşit durumlarında en fazla bulunan miktarlar Çizelge 4.5' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Fenolik bileşenlerin en fazla bulunduğu yöntem ve çeşit durumlarındaki miktarları

Fenolik Bileşikler	Yöntem ve Çeşit	Miktar (mgGAE/100g)
Gallik asit	360 W Topak Aşı	633.92±0.77
3,4-Dihidroksibenzoik asit	360 W Topak Aşı	857.49±3.80
(+)-Kateşin	Etüv Gemlik	1991.15±3.37
1,2-Dihidroksibenzen	360 W Akdeniz Yerli	2302.58±3.67
Sirinjik asit	Atmosfer Akdeniz Yerli	1029.82±3.16
Kafeik asit	540 W Akdeniz Yerli	658.58±0.02
Rutin trihidrat	360 W Sarı Ulak	1202.18±0.77
p-Kumarik asit	360 W Akdeniz Yerli	161.92±0.01
trans-Ferulik asit	360 W Akdeniz Yerli	3276.03±0.91
Apigenin 7 glikozit	Atmosfer Topak Aşı	15836.53±66.69
Oleuropein	Kontrol Akdeniz Yerli	1104.66±0.74
Kuersetin	Kontrol Akdeniz Yerli	2066.91±2.77
trans-Sinnamik asit	Kontrol Akdeniz Yerli	355.23±0.43
Naringenin	Kontrol Sarı Ulak	298.17±0.45
Kaemferol	Kontrol Sarı Ulak	1000.84±5.48
İsorhamnetin	Kontrol Gemlik	1636.74±6.73

4.5. Mineral Analiz Sonuçları

Uygulanan metoda göre zeytin yapraklarındaki 13 farklı mineralin değerleri tespit edilmiştir. Okuması yapılan elementler ise Al (alüminyum), Ca (kalsiyum), B (bor), Cr (krom), Cu (bakır), Fe (demir), K (potasyum), Mg (magnezyum), Mn (mangan), Na (sodyum), P (fosfor), S (kükürt) ve Zn (çinko) mineralleridir. Zeytin yapraklarının farklı kurutma yöntemlerindeki mineral içerik değerleri Çizelge 4.6' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Zeytin yaprağı çeşitlerinin ortalama mineral madde içerikleri (ppm)

Yöntem	Çeşit	Al	Ca	B	Cr	Cu	Fe	K
Mikrodalga 180 W	Akdeniz	59.92 ± 5.60^{ghıj}	13293.22 ± 1021.62^{defg}	18.35 ± 0.61^{abcd}	0.93 ± 0.05^{fghıjk}	12.57 ± 0.23^{gh}	100.93 ± 1.29^{hıj}	11797.26 ± 572.50^{cdef}
	Sarı Ulak	72.37 ± 1.08^{efghıj}	15968.73 ± 98.09^{abcd}	8.98 ± 0.28^{jklm}	1.13 ± 0.01^{efg}	14.84 ± 2.49^{defg}	101.50 ± 3.76^{hıj}	13242.65 ± 881.74^{abcdef}
	Topak Aşı	50.43 ± 2.90^{ıj}	14061.15 ± 496.61^{bcdefg}	12.37 ± 1.16^{fghı}	0.77 ± 0.03^{ghıjk}	20.01 ± 0.63^{c}	75.91 ± 1.72^{k}	12667.78 ± 562.60^{abcdef}
	Gemlik	65.58 ± 25.66^{fghıj}	13266.41 ± 194.80^{defg}	16.75 ± 0.27^{abcd}	2.34 ± 0.10^{b}	12.65 ± 0.45^{fgh}	158.57 ± 7.41^{bc}	12500.80 ± 363.64^{bcdef}
	Yağlık	80.00 ± 1.21^{defghı}	12070.41 ± 643.28^{fghıj}	7.36 ± 0.51^{klm}	0.78 ± 0.04^{fghıjk}	6.91 ± 0.45^{ı}	109.53 ± 7.90^{ghı}	9211.19 ± 151.94^{hı}
Mikrodalga 360 W	Akdeniz	72.89 ± 1.34^{efghıj}	14747.32 ± 1302.44^{bcdef}	18.94 ± 0.16^{abc}	1.71 ± 0.14^{cd}	12.83 ± 0.09^{fgh}	105.60 ± 4.23^{ghıj}	13324.74 ± 169.96^{abcdef}
	Sarı Ulak	69.92 ± 3.21^{fghıj}	14878.20 ± 1192.30^{bcde}	8.66 ± 0.85^{jklm}	1.01 ± 0.09^{efghıj}	13.09 ± 0.61^{fgh}	103.08 ± 0.64^{hıj}	14279.84 ± 107.55^{ab}
	Topak Aşı	59.61 ± 2.40^{ghıj}	12834.96 ± 345.98^{efghı}	10.98 ± 0.04^{ghıj}	1.16 ± 0.08^{ef}	14.47 ± 0.60^{efg}	95.95 ± 1.47^{hıjk}	12620.20 ± 1436.76^{abcdef}
	Gemlik	67.97 ± 9.09^{fghıj}	12522.31 ± 358.90^{efghı}	16.57 ± 0.37^{abcde}	1.95 ± 0.05^{c}	12.90 ± 1.03^{fgh}	156.70 ± 1.55^{bcd}	12823.76 ± 34.59^{abcdef}
	Yağlık	88.09 ± 0.76^{cdefg}	12697.85 ± 125.09^{efghı}	16.14 ± 0.48^{cde}	1.96 ± 0.16^{bc}	12.48 ± 2.06^{gh}	112.02 ± 3.65^{fghı}	13395.86 ± 132.96^{abcde}
Mikrodalga 540 W	Akdeniz	84.01 ± 4.14^{cdefgh}	12300.34 ± 677.80^{efghıj}	19.30 ± 0.40^{abc}	0.82 ± 0.01^{fghıjk}	18.20 ± 1.55^{cde}	139.34 ± 0.55^{cde}	11755.82 ± 256.24^{cdef}
	Sarı Ulak	105.55 ± 0.30^{abcd}	16437.52 ± 36.41^{ab}	18.18 ± 0.34^{abcd}	1.11 ± 0.01^{efg}	20.85 ± 0.02^{c}	112.68 ± 2.37^{fgh}	**14875.14 ± 63.05^{a}**
	Topak Aşı	71.91 ± 1.30^{fghıj}	16215.15 ± 312.76^{abc}	9.70 ± 0.58^{hıjkl}	0.76 ± 0.01^{ghıjk}	21.69 ± 0.37^{c}	99.81 ± 1.11^{hıj}	14280.28 ± 297.55^{ab}
	Gemlik	67.37 ± 0.88^{fghıj}	12994.27 ± 201.59^{efgh}	10.57 ± 0.06^{ghıj}	0.70 ± 0.03^{ıjk}	27.53 ± 0.38^{b}	198.01 ± 2.01^{a}	11900.23 ± 120.79^{cdef}
	Yağlık	**127.71 ± 1.14^{a}**	13114.04 ± 165.11^{efg}	15.19 ± 0.03^{def}	1.38 ± 0.01^{de}	13.32 ± 0.08^{fg}	93.16 ± 1.13^{hıjk}	12627.21 ± 162.22^{abcdef}
Etüv 70°C	Akdeniz	65.24 ± 0.81^{fghıj}	10188.19 ± 140.52^{ıj}	6.51 ± 0.79^{m}	0.83 ± 0.03^{fghıjk}	6.52 ± 0.15^{ı}	95.67 ± 2.84^{hıjk}	9376.88 ± 99.96^{ghı}
	Sarı Ulak	60.77 ± 1.58^{ghıj}	16801.42 ± 474.37^{ab}	18.03 ± 0.49^{abcd}	0.89 ± 0.04^{fghıjk}	19.49 ± 0.52^{cd}	126.72 ± 4.03^{efg}	13995.41 ± 353.89^{abc}
	Topak Aşı	84.51 ± 2.73^{cdefgh}	16251.59 ± 546.49^{abc}	9.26 ± 0.78^{ijklm}	0.71 ± 0.04^{hıjk}	20.61 ± 0.57^{c}	85.66 ± 0.69^{jk}	13285.62 ± 373.71^{abcdef}
	Gemlik	55.35 ± 0.25^{hıj}	13042.87 ± 74.58^{efg}	10.31 ± 0.41^{ghıjk}	0.72 ± 0.01^{hıjk}	17.45 ± 0.15^{cdef}	102.33 ± 1.20^{hıj}	12215.20 ± 120.61^{bcdef}
	Yağlık	43.66 ± 0.32^{j}	13586.06 ± 164.30^{cdefg}	**19.67 ± 0.58^{a}**	0.59 ± 0.02^{k}	13.31 ± 0.15^{fgh}	103.36 ± 2.85^{hıj}	11507.21 ± 152.84^{defg}
Atmosfer	Akdeniz	59.75 ± 0.89^{ghıj}	9499.96 ± 42.44^{j}	6.96 ± 0.55^{lm}	0.64 ± 0.06^{ijk}	8.50 ± 0.02^{hı}	89.23 ± 6.85^{ijk}	9407.09 ± 96.28^{ghı}
	Sarı Ulak	60.17 ± 0.70^{ghıj}	**18201.82 ± 9.05^{a}**	19.38 ± 1.44^{ab}	0.83 ± 0.06^{fghıjk}	21.97 ± 0.97^{c}	99.07 ± 13.31^{hıjk}	13569.13 ± 264.19^{abcde}
	Topak Aşı	103.18 ± 1.43^{abcde}	16199.96 ± 551.69^{abc}	9.04 ± 0.28^{jklm}	1.10 ± 0.10^{efgh}	27.99 ± 1.35^{b}	112.14 ± 2.67^{fghı}	13734.26 ± 78.22^{abcd}
	Gemlik	60.21 ± 3.83^{ghıj}	12299.97 ± 263.51^{efghıj}	12.88 ± 0.20^{fgh}	1.64 ± 0.02^{cd}	27.91 ± 0.57^{b}	169.55 ± 3.50^{b}	12651.00 ± 332.05^{abcdef}
	Yağlık	47.31 ± 0.61^{j}	11805.34 ± 171.24^{ghıj}	16.20 ± 0.40^{bcde}	1.90 ± 0.02^{c}	**40.68 ± 0.86^{a}**	102.16 ± 1.49^{hıj}	11101.72 ± 215.27^{fghı}
Kontrol	Akdeniz	61.44 ± 0.61^{ghıj}	10210.84 ± 104.30^{hıj}	6.46 ± 0.37^{m}	0.68 ± 0.05^{ijk}	6.77 ± 0.13^{ı}	97.05 ± 0.58^{hıjk}	8943.41 ± 103.14^{ı}
	Sarı Ulak	95.53 ± 1.64^{bcdef}	18113.36 ± 335.01^{a}	18.66 ± 0.37^{abc}	1.10 ± 0.00^{efgh}	19.69 ± 0.32^{c}	133.78 ± 2.10^{def}	13428.67 ± 197.79^{abcde}
	Topak Aşı	114.83 ± 0.89^{abc}	16190.12 ± 177.10^{abc}	7.82 ± 0.09^{jklm}	1.08 ± 0.16^{efghı}	18.92 ± 0.20^{cde}	151.41 ± 1.55^{bcd}	13663.38 ± 102.80^{abcde}
	Gemlik	46.71 ± 0.50^{j}	13317.58 ± 149.69^{defg}	13.45 ± 0.42^{efg}	0.59 ± 0.04^{k}	19.70 ± 0.14^{c}	82.86 ± 0.83^{jk}	11449.06 ± 153.55^{efgh}
	Yağlık	121.26 ± 1.25^{ab}	14383.81 ± 148.70^{bcdefg}	12.85 ± 0.13^{fgh}	**3.22 ± 0.03^{a}**	13.08 ± 0.14^{fgh}	**206.30 ± 2.13^{a}**	11471.86 ± 118.59^{defgh}

Çizelge 4.6. Zeytin yaprağı çeşitlerinin ortalama mineral madde içerikleri (ppm) (devamı)

Yöntem	Çeşit	Mg	Mn	Na	P	S	Zn
Mikrodalga 180 W	Akdeniz Yerli	972.84 ± 34.34^{ijk}	10.97 ± 1.37^{i}	603.98 ± 71.68^{bcd}	1389.01 ± 336.08^{abc}	1196.62 ± 148.97^{fgh}	13.02 ± 1.08^{hi}
	Sarı Ulak	1815.99 ± 0.44^{abcd}	12.50 ± 0.20^{hi}	607.64 ± 41.82^{bcd}	1566.37 ± 11.97^{abc}	1320.25 ± 115.52^{efgh}	13.63 ± 0.37^{ghi}
	Topak Aşı	1593.74 ± 29.14^{de}	17.54 ± 0.87^{defg}	600.74 ± 23.80^{bcd}	1629.96 ± 173.60^{abc}	1262.58 ± 90.98^{fgh}	13.24 ± 0.29^{hi}
	Gemlik	1332.51 ± 28.45^{fgh}	21.07 ± 1.61^{bcd}	656.72 ± 92.14^{bc}	2060.67 ± 309.64^{abc}	1594.03 ± 105.52^{abcdef}	19.07 ± 1.01^{cdef}
	Yağlık	1121.02 ± 83.09^{hijk}	17.59 ± 1.89^{defg}	652.18 ± 15.65^{bc}	1650.52 ± 685.00^{abc}	1342.10 ± 192.20^{efg}	21.34 ± 0.52^{bc}
Mikrodalga 360 W	Akdeniz Yerli	1849.08 ± 18.88^{abc}	16.46 ± 1.07^{efgh}	668.26 ± 4.06^{bc}	1455.31 ± 414.24^{abc}	1274.42 ± 86.90^{fgh}	12.94 ± 0.44^{hi}
	Sarı Ulak	1676.46 ± 27.42^{cd}	12.64 ± 1.48^{hi}	628.71 ± 30.66^{bcd}	1698.68 ± 152.96^{abc}	1359.23 ± 26.03^{cdefg}	13.16 ± 1.15^{hi}
	Topak Aşı	1403.94 ± 60.12^{ef}	18.73 ± 0.84^{bcdef}	580.57 ± 34.68^{cd}	1615.34 ± 161.87^{abc}	1270.98 ± 37.57^{fgh}	13.67 ± 1.86^{ghi}
	Gemlik	1143.04 ± 29.47^{hij}	19.49 ± 0.42^{bcde}	585.81 ± 10.38^{cd}	1977.29 ± 178.08^{abc}	1531.29 ± 166.97^{abcdefg}	17.29 ± 1.25^{defg}
	Yağlık	1127.55 ± 72.98^{hijk}	20.26 ± 0.19^{bcde}	652.78 ± 6.27^{bc}	**2272.59 ± 20.44^{a}**	**1830.67 ± 18.41^{a}**	22.17 ± 0.18^{bc}
Mikrodalga 540 W	Akdeniz Yerli	1792.05 ± 94.46^{abcd}	12.79 ± 0.87^{hi}	610.37 ± 58.09^{bcd}	1402.10 ± 326.56^{abc}	1135.19 ± 165.94^{gh}	11.93 ± 0.51^{i}
	Sarı Ulak	1937.87 ± 3.24^{ab}	2.65 ± 0.01^{j}	**1079.60 ± 5.74^{a}**	1736.04 ± 4.47^{abc}	1406.13 ± 21.17^{abcdefg}	16.54 ± 0.03^{fgh}
	Topak Aşı	1729.77 ± 36.11^{bcd}	14.02 ± 0.30^{ghi}	652.39 ± 13.55^{bc}	1620.29 ± 28.68^{abc}	1442.59 ± 27.65^{abcdefg}	14.98 ± 0.25^{ghi}
	Gemlik	1421.47 ± 20.70^{ef}	19.70 ± 0.19^{bcde}	549.39 ± 9.12^{cde}	1690.10 ± 22.14^{abc}	1275.07 ± 41.68^{fgh}	14.70 ± 0.24^{ghi}
	Yağlık	1234.39 ± 16.17^{fgh}	22.44 ± 0.28^{ab}	620.85 ± 5.87^{bcd}	2213.15 ± 23.16^{ab}	1784.82 ± 5.57^{abc}	**26.51 ± 0.26^{a}**
Etüv 70°C	Akdeniz Yerli	992.28 ± 15.90^{ijk}	15.02 ± 0.17^{fghi}	568.40 ± 9.60^{cd}	1089.52 ± 19.70^{c}	895.32 ± 6.35^{h}	11.14 ± 0.19^{i}
	Sarı Ulak	1942.33 ± 57.85^{ab}	2.12 ± 0.12^{j}	547.97 ± 14.77^{cde}	1683.03 ± 50.51^{abc}	1417.88 ± 53.39^{abcdefg}	13.47 ± 0.42^{ghi}
	Topak Aşı	1797.13 ± 43.18^{abcd}	12.47 ± 0.46^{hi}	611.75 ± 18.42^{bcd}	1488.34 ± 53.05^{abc}	1343.58 ± 54.97^{defg}	17.19 ± 0.79^{efg}
	Gemlik	1413.60 ± 9.37^{ef}	18.81 ± 0.05^{bcdef}	755.41 ± 6.68^{b}	1740.34 ± 6.98^{abc}	1227.57 ± 7.10^{fgh}	15.02 ± 0.07^{ghi}
	Yağlık	1145.50 ± 12.02^{ghij}	20.11 ± 0.18^{bcde}	547.92 ± 6.15^{cde}	1995.30 ± 24.44^{abc}	1781.13 ± 20.63^{abcd}	21.74 ± 0.19^{bc}
Atmosfer	Akdeniz Yerli	956.07 ± 11.28^{ijk}	13.24 ± 0.37^{hi}	609.35 ± 12.27^{bcd}	1108.84 ± 17.82^{bc}	885.75 ± 11.30^{h}	12.93 ± 0.64^{hi}
	Sarı Ulak	**1999.11 ± 14.96^{a}**	2.65 ± 0.21^{j}	539.81 ± 24.59^{cdef}	1580.99 ± 64.35^{abc}	1363.07 ± 6.00^{bcdefg}	14.38 ± 0.43^{ghi}
	Topak Aşı	1781.17 ± 47.58^{abcd}	12.29 ± 0.49^{i}	626.16 ± 8.15^{bcd}	1568.57 ± 4.80^{abc}	1336.37 ± 11.46^{efg}	13.25 ± 1.14^{hi}
	Gemlik	1410.06 ± 47.87^{ef}	21.82 ± 0.20^{abc}	579.80 ± 19.69^{cd}	1889.91 ± 28.33^{abc}	1319.85 ± 9.78^{efgh}	16.03 ± 0.92^{fgh}
	Yağlık	1140.63 ± 14.31^{hij}	18.84 ± 0.42^{bcdef}	561.63 ± 8.20^{cd}	1989.78 ± 19.11^{abc}	1718.25 ± 28.52^{abcde}	20.53 ± 0.30^{cde}
Kontrol	Akdeniz Yerli	915.92 ± 7.08^{k}	12.84 ± 0.07^{hi}	626.82 ± 9.19^{bcd}	1091.17 ± 7.86^{c}	890.88 ± 4.95^{h}	11.35 ± 0.03^{i}
	Sarı Ulak	1993.06 ± 35.58^{a}	3.13 ± 0.07^{j}	388.01 ± 6.48^{ef}	1221.11 ± 23.41^{abc}	1388.86 ± 31.64^{bcdefg}	14.54 ± 0.18^{ghi}
	Topak Aşı	1792.36 ± 5.66^{abcd}	12.94 ± 0.15^{hi}	520.79 ± 4.28^{cdef}	1157.68 ± 9.93^{bc}	1400.53 ± 17.35^{abcdefg}	13.95 ± 0.12^{ghi}
	Gemlik	1368.42 ± 17.21^{fg}	18.18 ± 0.19^{cdef}	381.49 ± 4.00^{f}	1301.10 ± 8.28^{abc}	1223.53 ± 10.76^{fgh}	21.20 ± 0.28^{bcd}
	Yağlık	1214.71 ± 12.56^{fghi}	**25.33 ± 0.26^{a}**	478.24 ± 4.94^{def}	1620.43 ± 16.75^{abc}	1800.62 ± 18.61^{ab}	24.96 ± 0.26^{ab}

Veriler ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine ($p < 0.01$) göre (P elementi hariç ($p > 0.05$)) istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre Al miktarları şu şekilde sıralanabilir; 540 W Yağlık > kontrol Yağlık > kontrol Topak Aşı > 540 W Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı > kontrol Sarı Ulak > 360 W Yağlık > etüv Topak Aşı > 540 W Akdeniz Yerli > 180 W Yağlık > 360 W Akdeniz Yerli > 180 W Sarı Ulak > 540 W Topak Aşı > 360 W Sarı Ulak > 360 W Gemlik > 540 W Gemlik > 180 W Gemlik > etüv Akdeniz Yerli > kontrol Akdeniz Yerli > etüv Sarı Ulak > atmosfer Gemlik > atmosfer Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz Yerli > 360 W Topak Aşı > etüv Gemlik > 180 W Topak Aşı > atmosfer Yağlık > kontrol Gemlik > etüv Yağlık. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek Al miktarları 540 W Yağlık (127.71±1.14 ppm) ve kontrol Yağlık (121.26±1.25 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek Al miktarı mikrodalga 540 W yönteminde olup, düzeyi 91.31 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi kontrol (87.96 ppm), 360 W (71.70 ppm), atmosfer (66.13 ppm), 180 W (65.66 ppm) ve etüv (61.91 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek Al miktarı Yağlık çeşidinde olup, düzeyi 84.67 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Topak Aşı (80.75 ppm), Sarı Ulak (77.39 ppm), Akdeniz Yerli (67.21 ppm) ve Gemlik (60.53 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre Ca miktarları şu şekilde sıralanabilir; atmosfer Sarı Ulak > kontrol Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > 540 W Sarı Ulak > etüv Topak Aşı > 540 W Topak Aşı > atmosfer Topak Aşı > kontrol Topak Aşı > 180 W Sarı Ulak > 360 W Sarı Ulak > 360 W Akdeniz Yerli > kontrol Yağlık > 180 W Topak Aşı > etüv Yağlık > kontrol Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > 180 W Gemlik > 540 W Yağlık > etüv Gemlik > 540 W Gemlik > 360 W Topak Aşı > 360 W Yağlık > 360 W Gemlik > 540 W Akdeniz Yerli > atmosfer Gemlik > 180 W Yağlık > atmosfer Yağlık > kontrol Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek Ca miktarları atmosfer Sarı Ulak (18201.82±9.05 ppm) ve kontrol Sarı Ulak (18113.36±335.01 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek Ca miktarı kontrol yönteminde olup, düzeyi 14443 ppm'dır ($p<0.05$). Bu yöntemi 540 W (14212 ppm), etüv (13974 ppm), 180 W (13732 ppm), atmosfer (13601 ppm) ve 360 W (13536 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek Ca miktarı Sarı Ulak çeşidinde olup miktarı 16734 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Topak Aşı (15292 ppm),

Yağlık (12943 ppm), Gemlik (12907 ppm) ve Akdeniz Yerli (11707 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre B miktarları şu şekilde sıralanabilir; etüv Yağlık > atmosfer Sarı Ulak > 540 W Akdeniz Yerli > 360 W Akdeniz Yerli > kontrol Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > 540 W Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > 180 W Gemlik > 360 W Gemlik > atmosfer Yağlık > 360 W Yağlık > 540 W Yağlık > kontrol Gemlik > atmosfer Gemlik > kontrol Yağlık > 180 W Topak Aşı > 360 W Topak Aşı > 540 W Gemlik > etüv Gemlik > 540 W Topak Aşı > etüv Topak Aşı > atmosfer Topak Aşı > 180 W Sarı Ulak > 360 W Sarı Ulak > kontrol Topak Aşı > 180 W Yağlık > atmosfer Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > kontrol Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek B miktarları etüv Yağlık (19.67±0.58 ppm) ve atmosfer Sarı Ulak (19.38±1.44 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek B miktarı 540 W yönteminde olup, düzeyi 14.59 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 360 W (14.26 ppm), atmosfer (12.89 ppm), 180 W (12.76 ppm), etüv (12.75 ppm) ve kontrol (11.85 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek B değeri Sarı Ulak çeşidinde olup, düzeyi 15.31 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Yağlık (14.57 ppm), Gemlik (13.42 ppm), Akdeniz Yerli (12.75 ppm) ve Topak Aşı (9.86 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre Cr miktarları şu şekilde sıralanabilir; kontrol Yağlık > 180 W Gemlik > 360 W Yağlık > 360 W Gemlik > atmosfer Yağlık > 360 W Akdeniz Yerli > atmosfer Gemlik > 540 W Yağlık > 360 W Topak Aşı > 180 W Sarı Ulak > 540 W Sarı Ulak > kontrol Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı > kontrol Topak Aşı > 360 W Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > etüv Sarı Ulak > atmosfer Sarı Ulak > etüv Akdeniz Yerli > 540 W Akdeniz Yerli > 180 W Yağlık > 180 W Topak Aşı > 540 W Topak Aşı > etüv Gemlik > etüv Topak Aşı > 540 W Gemlik > kontrol Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz Yerli > etüv Yağlık > kontrol Gemlik. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek Cr miktarları kontrol Yağlık (3.22±0.03 ppm) ve 180 W Gemlik (2.34±0.10 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek Cr miktarı mikrodalga 360 W yönteminde olup, düzeyi 1.56 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi kontrol (1.33 ppm), atmosfer (1.22 ppm), 180 W (1.19 ppm), 540 W (0.95 ppm) ve etüv (0.75 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek Cr miktarı Yağlık çeşidinde olup, düzeyi 1.64 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Gemlik (1.32 ppm), Sarı Ulak (1.01 ppm), Akdeniz Yerli (0.93 ppm) ve Topak Aşı (0.93 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre Cu miktarları şu şekilde sıralanabilir; atmosfer Yağlık > atmosfer Topak Aşı > atmosfer Gemlik > 540 W Gemlik > atmosfer Sarı Ulak > 540 W Topak Aşı > 540 W Sarı Ulak > etüv Topak Aşı > 180 W Topak Aşı > kontrol Gemlik > kontrol Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > kontrol Topak Aşı > 540 W Akdeniz Yerli > etüv Gemlik > 180 W Sarı Ulak > 360 W Topak Aşı > 540 W Yağlık > etüv Yağlık > 360 W Sarı Ulak > kontrol Yağlık > 360 W Gemlik > 360 W Akdeniz Yerli > 180 W Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > 360 W Yağlık > atmosfer Akdeniz Yerli > 180 W Yağlık > kontrol Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek Cu miktarı atmosfer Yağlık (40.68±0.86 ppm) çeşidinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek Cu miktarı atmosfer yönteminde olup, düzeyi 25.41 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 540 W (20.32 ppm), kontrol (15.63 ppm), etüv (15.48 ppm), 180 W (13.40 ppm) ve 360 W (13.15 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek Cu miktarı Topak Aşı çeşidinde olup, düzeyi 20.62 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Gemlik (19.69 ppm), Sarı Ulak (18.32 ppm), Yağlık (16.63 ppm) ve Akdeniz Yerli (10.90 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre Fe miktarları şu şekilde sıralanabilir; kontrol Yağlık > 540 W Gemlik > atmosfer Gemlik > 180 W Gemlik > 360 W Gemlik > kontrol Topak Aşı > 540 W Akdeniz Yerli > kontrol Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > 540 W Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı > 360 W Yağlık > 180 W Yağlık > 360 W Akdeniz Yerli > etüv Yağlık > 360 W Sarı Ulak > etüv Gemlik > atmosfer Yağlık > 180 W Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > 540 W Topak Aşı > atmosfer Sarı Ulak > kontrol Akdeniz Yerli > 360 W Topak Aşı > etüv Akdeniz Yerli > 540 W Yağlık > atmosfer Akdeniz Yerli > etüv Topak Aşı > kontrol Gemlik > 180 W Topak Aşı. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek Fe miktarları kontrol Yağlık (206.30±2.13 ppm) ve 540 W Gemlik (198.01±2.01 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek Fe miktarı kontrol yönteminde olup, düzeyi 134.28 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 540 W (128.60 ppm),

360 W (114.67 ppm), atm (114.43 ppm), 180 W (109.29 ppm) ve etüv (102.75 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek Fe miktarı Gemlik çeşidinde olup, düzeyi 144.67 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Yağlık (121.09 ppm), Sarı Ulak (112.81 ppm), Akdeniz Yerli (104.64 ppm) ve Topak Aşı (103.48 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre K miktarları şu şekilde sıralanabilir; 540 W Sarı Ulak > 540 W Topak Aşı > 360 W Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı > kontrol Topak Aşı > atmosfer Sarı Ulak > kontrol Sarı Ulak > 360 W Yağlık > 360 W Akdeniz Yerli > etüv Topak Aşı > 180 W Sarı Ulak > 360 W Gemlik > 180 W Topak Aşı > atmosfer Gemlik > 540 W Yağlık > 360 W Topak Aşı > 180 W Gemlik > etüv Gemlik > 540 W Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > 540 W Akdeniz Yerli > etüv Yağlık > kontrol Yağlık > kontrol Gemlik > atmosfer Yağlık > atmosfer Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > 180 W Yağlık > kontrol Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek K miktarları 540 W Sarı Ulak (14875.14±63.05 ppm), 540 W Topak Aşı (14280.28±297.55 ppm) ve 360 W Sarı Ulak (14279.84±107.55 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek K miktarı 360 W yönteminde olup, düzeyi 13289 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 540 W (13088 ppm), atm (12093 ppm), etüv (12076 ppm), 180 W (11884 ppm) ve kontrol (11791 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek K miktarı Sarı Ulak çeşidinde olup, düzeyi 13898 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Topak Aşı (13375 ppm), Gemlik (12257 ppm), Yağlık (11553 ppm) ve Akdeniz Yerli (10768 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre Mg miktarları şu şekilde sıralanabilir; atmosfer Sarı Ulak > kontrol Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > 540 W Sarı Ulak > 360 W Akdeniz Yerli > 180 W Sarı Ulak > etüv Topak Aşı > kontrol Topak Aşı > 540 W Akdeniz Yerli > atmosfer Topak Aşı > 540 W Topak Aşı > 360 W Sarı Ulak > 180 W Topak Aşı > 540 W Gemlik > etüv Gemlik > atmosfer Gemlik > 360 W Topak Aşı > kontrol Gemlik > 180 W Gemlik > 540 W Yağlık > kontrol Yağlık > etüv Yağlık > 360 W Gemlik > atmosfer Yağlık > 360 W Yağlık > 180 W Yağlık > etüv Akdeniz Yerli > 180 W Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz terli > kontrol Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek Mg miktarları atmosfer Sarı Ulak

(1999.11±14.96 ppm) ve kontrol Sarı Ulak (1993.06±35.58 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek Mg miktarı 540 W yönteminde olup, düzeyi 1623.1 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi etüv (1458.2 ppm),atmosfer (1457.4 ppm), kontrol (1456.9 ppm), 360 W (1440.0 ppm) ve 180 W (1367.2 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek Mg miktarı Sarı Ulak çeşidinde olup, düzeyi 1894.1 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Topak Aşı (1683.0 ppm), Gemlik (1348.2 ppm), Akdeniz Yerli (1246.4 ppm) ve Yağlık (1164.0 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre Mn miktarları şu şekilde sıralanabilir; kontrol Yağlık > 540 W Yağlık > atmosfer Gemlik > 180 W Gemlik > 360 W Yağlık > etüv Yağlık > 540 W Gemlik > 360 W Gemlik > atmosfer Yağlık > etüv Gemlik > 360 W Topak Aşı > kontrol Gemlik > 180 W Yağlık > 180 W Topak Aşı > 360 W Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > 540 W Topak Aşı > atmosfer Akdeniz Yerli > kontrol Topak Aşı > kontrol Akdeniz Yerli > 540 W Akdeniz Yerli > 360 W Sarı Ulak > 180 W Sarı Ulak > etüv Topak Aşı > atmosfer Topak Aşı > 180 W Akdeniz Yerli > kontrol Sarı Ulak > 540 W Sarı Ulak > atmosfer Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek Mn miktarı kontrol Yağlık (25.33±0.26 ppm) çeşidinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek Mn miktarı 360 W yönteminde olup, düzeyi 17.52 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 180 W (15.94 ppm), kontrol (14.49 ppm), 540 W (14.32 ppm),atmosfer (13.77 ppm) ve etüv (13.71 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek Mn miktarı Yağlık çeşidinde olup, düzeyi 20.76 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Gemlik (19.84 ppm), Topak Aşı (14.66 ppm), Akdeniz Yerli (13.55 ppm) ve Sarı Ulak (5.95 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre Na miktarları şu şekilde sıralanabilir; 540 W Sarı Ulak > etüv Gemlik > 360 W Akdeniz Yerli > 180 W Gemlik > 360 W Yağlık > 540 W Topak Aşı > 180 W Yağlık > 360 W Sarı Ulak > kontrol Akdeniz Yerli > atmosfer Topak Aşı > 540 W Yağlık > etüv Topak Aşı > 540 W Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz Yerli > 180 W Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > 180 W Topak Aşı > 360 W Gemlik > 360 W Topak Aşı > atmosfer Gemlik > etüv

Akdeniz Yerli > atmosfer Yağlık > 540 W Gemlik > etüv Sarı Ulak > etüv Yağlık > atmosfer Sarı Ulak > kontrol Topak Aşı > kontrol Yağlık > kontrol Sarı Ulak > kontrol Gemlik. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek Na miktarı 540 W Sarı Ulak (1079.60±5.74 ppm) çeşidinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek Na miktarı 540 W yönteminde olup, düzeyi 702.5 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 180 W (624.3 ppm), 360 W (623.2 ppm), etüv (606.3 ppm),atmosfer (583.4 ppm) ve kontrol (479.1 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek Na miktarı Sarı Ulak çeşidinde olup, düzeyi 632.0 ppm' dır ($p<0.05$). Bu çeşidi Akdeniz Yerli (614.5 ppm), Topak Aşı (598.7 ppm), Yağlık (585.6 ppm) ve Gemlik (584.8 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine ($p>0.05$) göre P miktarları şu şekilde sıralanabilir; 360 W Yağlık > 540 W Yağlık > 180 W Gemlik > etüv Yağlık > atmosfer Yağlık > 360 W Gemlik > atmosfer Gemlik > etüv Gemlik > 540 W Sarı Ulak > 360 W Sarı Ulak > 540 W Gemlik > etüv Sarı Ulak > 180 W Yağlık > 180 W Topak Aşı > kontrol Yağlık > 540 W Topak Aşı > 360 W Topak Aşı > atmosfer Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı > 180 W Sarı Ulak > etüv Topak Aşı > 360 W Akdeniz Yerli > 540 W Akdeniz Yerli > 180 W Akdeniz Yerli > kontrol Gemlik > kontrol Sarı Ulak > kontrol Topak Aşı > atmosfer Akdeniz Yerli > kontrol Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek P miktarları 360 W Yağlık (2272.59±20.44 ppm) ve 540 W Yağlık (2213.15±23.16 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek P miktarı 360 W yönteminde olup, düzeyi 1804 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 540 W (1732 ppm), 180 W (1659 ppm),atmosfer (1628 ppm), etüv (1599 ppm) ve kontrol (1278 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek P miktarı Yağlık çeşidinde olup, düzeyi 1957 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Gemlik (1777 ppm), Sarı Ulak (1581 ppm), Topak Aşı (1513 ppm) ve Akdeniz Yerli (1256 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre S miktarları şu şekilde sıralanabilir; 360 W Yağlık > kontrol Yağlık > 540 W Yağlık > etüv Yağlık > atmosfer Yağlık > 180 W Gemlik > 360 W Gemlik > 540 W Topak Aşı > etüv Sarı Ulak > 540 W Sarı Ulak > kontrol Topak Aşı > kontrol Sarı Ulak > atmosfer Sarı Ulak> 360 W Sarı Ulak >etüv Topak Aşı > 180 W Yağlık > atmosfer Topak Aşı > 180 W Sarı

Ulak > atmosfer Gemlik > 540 W Gemlik > 360 W Akdeniz Yerli > 360 W Topak Aşı > 180 W Topak Aşı > etüv Gemlik > kontrol Gemlik > 180 W Akdeniz Yerli > 540 W Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli > kontrol Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek S miktarları 360 W Yağlık (1830.67±18.41 ppm) ve kontrol Yağlık (1800.62±18.61 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek S miktarı 360 W yönteminde olup, düzeyi 1453.3 ppm'dır ($p>0.05$). Bu yöntemi 540 W (1408.8 ppm), 180 W (1343.1 ppm), kontrol (1340.9 ppm), etüv (1333.1 ppm) ve atmosfer (1324.7 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek S miktarı Yağlık çeşidinde olup, düzeyi 1709.6 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Sarı Ulak (1375.9 ppm), Gemlik (1361.9 ppm), Topak Aşı (1342.8 ppm) ve Akdeniz Yerli (1046.4 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Zeytin yapraklarına uygulanan kurutma yöntemlerine göre Zn miktarları şu şekilde sıralanabilir; 540 W Yağlık > kontrol Yağlık > 360 W Yağlık > etüv Yağlık > 180 W Yağlık > kontrol Gemlik > atmosfer Yağlık > 180 W Gemlik > 360 W Gemlik > etüv Topak Aşı > 540 W Sarı Ulak > atmosfer Gemlik > etüv Gemlik > 540 W Topak Aşı > 540 W Gemlik > kontrol Sarı Ulak > atmosfer Sarı Ulak > kontrol Topak Aşı> 360 W Topak Aşı > 180 W Sarı Ulak > etüv Sarı Ulak > atmosfer Topak Aşı > 180 W Topak Aşı > 360 W Sarı Ulak > 180 W Akdeniz Yerli > 360 W Akdeniz Yerli > atmosfer Akdeniz Yerli > 540 W Akdeniz Yerli > kontrol Akdeniz Yerli > etüv Akdeniz Yerli. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek Zn miktarları 540 W Yağlık (26.51±0.26 ppm) ve kontrol Yağlık (24.96±0.26 ppm) çeşitlerinde bulunmuştur.

Uygulanan kurutma yöntemleri arasında ortalama en yüksek Zn miktarı kontrol yönteminde olup, düzeyi 17.20 ppm'dır ($p<0.01$). Bu yöntemi 540 W (16.93 ppm), 180 W (16.06 ppm), 360 W (15.85 ppm), etüv (15.71 ppm) veatmosfer (15.43 ppm) yöntemleri takip etmiştir.

Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek Zn miktarı Yağlık çeşidinde olup, düzeyi 22.87 ppm' dır ($p<0.01$). Bu çeşidi Gemlik (17.22 ppm), Topak Aşı (14.38 ppm), Sarı Ulak (14.29 ppm) ve Akdeniz Yerli (12.22 ppm) çeşitleri takip etmiştir.

Sonuç olarak mineral maddelerin belirlenmesinde uygulanan yöntem ve zeytin yaprağı çeşitlerinde en fazla bulunan miktarlar Çizelge 4.7' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Mineral maddelerin en fazla bulunduğu yöntem ve zeytin yaprağı çeşidi

Elementler	Yöntem ve Çeşit	Miktar (ppm)
Al	540 W Yağlık	127.71±1.14
Ca	Atm Sarı Ulak	18201.82±9.05
B	Etüv Yağlık	19.67±0.58
Cr	Kontrol Yağlık	3.22±0.03
Cu	Atm Yağlık	40.68±0.86
Fe	Kontrol Yağlık	206.30±2.13
K	540 W Sarı Ulak	14875.14±63.05
Mg	Atm Sarı Ulak	1999.11±14.96
Mn	Kontrol Yağlık	25.33±0.26
Na	540 W Sarı Ulak	1079.60±5.74
P	360 W Yağlık	2272.59±20.44
S	360 W Yağlık	1830.67±18.41
Zn	540 W Yağlık	26.51±0.26

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Çalışma sonucunda toplam fenol içeriği çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) atmosfer şartlarında kurutma yönteminde olup Akdeniz Yerli ve Topak Aşı çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Akdeniz Yerli çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) toplam fenol içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; mikrodalga 540 W yönteminin daha fazla ($p<0.01$) toplam fenol içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

% antioksidan aktivite değerleri; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla kontrol yönteminde olup Gemlik çeşidi zeytin yaprağında tespit edilmiştir ($p<0.01$). Çeşitler karşılaştırıldığında, Gemlik çeşidinin daha fazla % antioksidan aktivitesine sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Yöntemler karşılaştırıldığında ise mikrodalga 540 W yönteminin daha fazla % antioksidan aktivitesine sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

Fenolik bileşenler ve miktarlarıda belirlenmiştir. Gallik asit miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) mikrodalga 360 W yönteminde olup Topak Aşı çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Topak Aşı çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) gallik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise mikrodalga 360 W yönteminin daha fazla ($p<0.01$) gallik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

3,4-dihidroksibenzoik asit miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) mikrodalga 360 W yöntemi Topak Aşı çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Akdeniz Yerli çeşidinin daha fazla ($p<0.05$) 3,4-dihidroksibenzoik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise mikrodalga 360 W yönteminin daha fazla ($p<0.01$) 3,4-dihidroksibenzoik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

(+)-kateşin miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) etüv yöntemi Gemlik çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Akdeniz Yerli çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) (+)-kateşin içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; atmosfer şartlarında kurutma yönteminin daha fazla ($p<0.01$) (+)-kateşin içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

1,2-dihidroksibenzen miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) mikrodalga 360 W yöntemi ve Akdeniz Yerli çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler

karşılaştırıldığında, Akdeniz Yerli çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) 1,2-dihidroksibenzen içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; atmosfer şartlarında kurutma yönteminin daha fazla ($p<0.01$) 1,2-dihidroksibenzen içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Sirinjik asit miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla atmosfer şartlarında kurutma yöntemi olup Akdeniz Yerli çeşidinde tespit edilmiştir ($p<0.01$). Çeşitler karşılaştırıldığında, Akdeniz Yerli çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) sirinjik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; atmosfer şartlarında kurutma yönteminin daha fazla ($p<0.01$) sirinjik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Rutin trihidrat miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) mikrodalga 360 W yöntemi Sarı Ulak çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Akdeniz Yerli çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) rutin trihidrat içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; mikrodalga 540 W yönteminin daha fazla ($p<0.01$) rutin trihidrat içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Trans-ferulik asit miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) mikrodalga 360 W yöntemi Akdeniz Yerli çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Akdeniz Yerli çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) trans-ferulik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; etüv yönteminin daha fazla ($p<0.01$) trans-ferulik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Apigenin 7 glikozit miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) atmosfer şartlarında kurutma yöntemi Topak Aşı çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Topak Aşı çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) apigenin 7 glikozit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; mikrodalga 360 W yönteminin daha fazla ($p<0.01$) apigenin 7 glikozit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Oleuropein miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) kontrol yöntemi Akdeniz Yerli çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Akdeniz Yerli çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) oleuropein içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; kontrol yönteminin daha fazla ($p<0.01$) oleuropein içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Kuersetin miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) kontrol yöntemi Akdeniz Yerli çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Akdeniz Yerli çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) kuersetin içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Yöntemler karşılaştırıldığında ise; kontrol yönteminin daha fazla ($p<0.01$) kuersetin içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

İsorhamnetin miktarı; çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) kontrol yöntemi Gemlik çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Sarı Ulak çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) isorhamnetin içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; kontrol yönteminin daha fazla ($p<0.01$) isorhamnetin içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Ca miktarı çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) atmosfer yönteminde olup Sarı Ulak çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Sarı Ulak çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) Ca içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; kontrol yönteminin daha fazla ($p<0.05$) Ca içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

K miktarı çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) mikrodalga 540 W yönteminde olup Sarı Ulak çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Sarı Ulak çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) K içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; mikrodalga 360 W yönteminin daha fazla ($p<0.01$) K içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Mg miktarı çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) atmosfer yönteminde olup Sarı Ulak çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Sarı Ulak çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) Mg içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; mikrodalga 540 W yönteminin daha fazla ($p<0.01$) Mg içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

P miktarı çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p>0.05$) 360 W yönteminde olup Yağlık çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Yağlık çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) P içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; mikrodalga 360 W yönteminin daha fazla ($p<0.01$) P içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

S miktarı çeşit ve yönteme bağlı olarak en fazla ($p<0.01$) 360 W yönteminde olup Yağlık çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında, Yağlık çeşidinin daha fazla ($p<0.01$) S içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöntemler karşılaştırıldığında ise; mikrodalga 360 W yönteminin daha fazla ($p>0.05$) S içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

5.2 Öneriler

Yürütülen çalışma sonucunda kurutma yöntemlerinden mikrodalga 540 W ile kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde miktarına sahip oldukları gözlenmiştir. Mikrodalga 540 W ile kurutma yöntemi, antioksidan ve toplam fenol miktarı açısından diğer yöntemlere göre daha uygundur. Ayrıca mikrodalga ile kurutma işlemi zaman ve enerji tasarrufu açısından büyük kolaylıklar sağlamakta ve ekonomik açıdan büyük bir önem taşımaktadır.

Fenolik bileşiklerden gallik asit, 3,4-Dihidroksibenzoik asit, kafeik asit ve apigenin 7 glikozit, mikrodalga 360 W ile kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek olduğu; (+)-kateşin, 1,2-Dihidroksibenzen ve Sirinjik asit atmosfer şartlarında kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek olduğu; rutin trihidrat, p-Kumarik asit ve trans-Sinnamik asit mikrodalga 540 W ile kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek olduğu; trans-Ferulik asit etüv şartlarında kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek olduğu; Oleuropein, Kuersetin, Naringenin, Kaemferol ve İsorhamnetin kontrol şartlarında kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Kurutma yöntemlerinde fenolik bileşen miktarları, fenolik bileşen çeşidine göre değişiklik göstermektedir.

Mineral içerikleri Al, B, Mg ve Na elementleri mikrodalga 540 W ile kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek olduğu; Ca, Fe ve Zn elementleri kontrol yöntemi ile kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek olduğu; Cr, K, Mn, P ve S elementleri mikrodalga 360 W ile kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek olduğu; Cu elementinin ise atmosfer şartlarında kurutulan zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların diğer kurutma yöntemlerine oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Kurutma yöntemlerinde mineral madde miktarları, mineral çeşidine göre değişiklik göstermektedir.

KAYNAKLAR

Acar, C., 2012, Soğukta depolanmış sardalya (*sardina pilchardus*), istavrit (*trachurus trachurus*) ve levrek (*dicentrarchus labrax*) kıymalarına zeytin yaprağı ekstresinin etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 7-8.

Acquaviva, R., Di Giacomo, C., Sorrenti, V., Galvano, F., Santangelo, R., Cardile, V., Gangia, S., D'Orazio, N., Abraham, N. G. ve Vanella, L., 2012, Antiproliferative effect of oleuropein in prostate cell lines, *International journal of oncology*, 41 (1), 31-38.

Afaneh, I., Yateem, H. ve Al-Rimawi, F., 2015, Effect of olive leaves drying on the content of oleuropein, *American Journal of Analytical Chemistry*, 6, 246-252.

Ağgül, A. G., 2012, Diyabetli ratlarda zeytin yaprağı ekstresinin etkilerinin incelenmesi Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 52-65.

Aksoylu, Z., 2012, Bisküvinin fonksiyonel özellik taşıyan bazı bitkisel ürünlerce zenginleştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Manisa, 28.

Al-Azzawi, H. F. S., 2004, Biochemical and biological studies on oleuropein and its hypoglycemic effect, Doktora Tezi, *Baghdad University*, Baghdad, 1-217.

Al-Qarawi, A., Al-Damegh, M. ve ElMougy, S., 2002, Effect of freeze dried extract of Olea europaea on the pituitary–thyroid axis in rats, *Phytotherapy Research*, 16 (3), 286-287.

Alarcon-Aguilara, F., Roman-Ramos, R., Perez-Gutierrez, S., Aguilar-Contreras, A., Contreras-Weber, C. ve Flores-Saenz, J., 1998, Study of the anti-hyperglycemic effect of plants used as antidiabetics, *Journal of ethnopharmacology*, 61 (2), 101-110.

Alemdar, A., 2016, *Olea europaea* yaprağı, *Rubus fruticosus* ve *Nigella cv*. özütlerinin kolon kanseri hücre hatlarında mikrorna ekspresyon seviyeleri üzerine etkilerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Bursa, 22-23.

Allouche, N., Fki, I. ve Sayadi, S., 2004, Toward a high yield recovery of antioxidants and purified hydroxytyrosol from olive mill wastewaters, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (2), 267-273.

Altınyay, Ç. ve Altun, M. L., 2006, HPLC analysis of oleuropein in *Olea europaea* L., *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 35 (1), 1-11.

Ansari, M., Kazemipour, M. ve Fathi, S., 2011, Development of a simple green extraction procedure and HPLC method for determination of oleuropein in olive leaf extract applied to a multi-source comparative study, *Journal of the Iranian Chemical Society*, 8 (1), 38-47.

Ayana, B., 2007, Antimikrobiyal yenilebilir filmlerin üretimi ve özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Mersin, 22-30.

Aytul, K. K., 2010, Antimicrobial and antioxidant activities of olive leaf extract and its food applications, Master of Science, *Graduate School of Engineering and Sciences of İzmir Institute of Technology*, İzmir.

Barbaro, B., Toietta, G., Maggio, R., Arciello, M., Tarocchi, M., Galli, A. ve Balsano, C., 2014, Effects of the olive-derived polyphenol oleuropein on human health, *International Journal of Molecular Sciences*, 15 (10), 18508-18524.

Basmacıoğlu Malayoğlu, H. ve Aktaş, B., 2011, Zeytin yağı işleme yan ürünlerinden zeytin yaprağı ile zeytin karasuyunun antimikrobiyal ve antioksidan etkileri, *Hayvansal Üretim*, 52 (1), 49-58.

Bellakhdar, J., Claisse, R., Fleurentin, J. ve Younos, C., 1991, Repertory of standard herbal drugs in the Moroccan pharmacopoea, *Journal of ethnopharmacology*, 35 (2), 123-143.

Benavente-Garcıa, O., Castillo, J., Lorente, J., Ortuno, A. ve Del Rio, J., 2000, Antioxidant activity of phenolics extracted from *Olea europaea* L. leaves, *Food Chemistry*, 68 (4), 457-462.

Biricik, G. F., 2004, Ekonomik ölçekte yetiştiriciliği yapılan zeytin çeşitlerinin bileşimi ve işlemeye uygunluğu, Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa, 4-5.

Bıykılı, K., 2009, Türk zeytinyağlarının saflık derecelerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-10.

Bouaziz, M., Jemai, H., Khabou, W. ve Sayadi, S., 2010, Oil content, phenolic profiling and antioxidant potential of Tunisian olive drupes, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90 (10), 1750-1758.

Bozdoğan Konuşkan, D., 2008, Hatay'da yetiştirilen halhalı, sarı haşebi ve Gemlik zeytin çeşitlerinden çözücü ekstraksiyonuyla elde edilen yağların bazı niteliklerinin belirlenmesi ve mekanik yöntemle elde edilen zeytinyağları ile karşılaştırılması, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 1-2.

Briante, R., Patumi, M., Terenziani, S., Bismuto, E., Febbraio, F. ve Nucci, R., 2002, *Olea europaea* L. leaf extract and derivatives: antioxidant properties, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (17), 4934-4940.

Capasso, R., Evidente, A., Visca, C., Gianfreda, L., Maremonti, M. ve Greco, G., 1995, Production of glucose and bioactive aglycone by chemical and enzymatic hydrolysis of purified oleuropein from *Olea europea*, *Applied biochemistry and biotechnology*, 61 (3), 365-377.

Caponio, F., Alloggio, V. ve Gomes, T., 1999, Phenolic compounds of virgin olive oil: influence of paste preparation techniques, *Food Chemistry*, 64 (2), 203-209.

Cárdeno, A., Sánchez-Hidalgo, M., Rosillo, M. A. ve de la Lastra, C. A., 2013, Oleuropein, a secoiridoid derived from olive tree, inhibits the proliferation of human colorectal cancer cell through downregulation of HIF-1α, *Nutrition and cancer*, 65 (1), 147-156.

Charoenprasert, S. ve Mitchell, A., 2012, Factors influencing phenolic compounds in table olives (Olea europaea), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60 (29), 7081-7095.

Cherif, S., Rahal, N., Haouala, M., Hizaoui, B., Dargouth, F., Gueddiche, M., Kallel, Z., Balansard, G. ve Boukef, K., 1996, Essai clinique d'un extrait titre de feuilles d'olivier dans le traitement de l'hypertension arterielle essentielle, *Journal de Pharmacie de Belgique*, 51 (2), 69-71.

Çavuşoğlu Dolma, G., 2013, Zeytin (*Olea europaea* L.) yaprağından β-glukozidaz enzimini kodlayan genin klonlanması, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 20-21.

Daccache, A., Lion, C., Sibille, N., Gerard, M., Slomianny, C., Lippens, G. ve Cotelle, P., 2011, Oleuropein and derivatives from olives as Tau aggregation inhibitors, *Neurochemistry International*, 58 (6), 700-707.

de la Puerta, R., Gutierrez, V. R. ve Hoult, J. R. S., 1999, Inhibition of leukocyte 5-lipoxygenase by phenolics from virgin olive oil, *Biochemical pharmacology*, 57 (4), 445-449.

de la Puerta, R. o., Domínguez, M. E. M. n., Ruíz-Gutíerrez, V., Flavill, J. A. ve Hoult, J. R. S., 2001, Effects of virgin olive oil phenolics on scavenging of reactive nitrogen species and upon nitrergic neurotransmission, *Life sciences*, 69 (10), 1213-1222.

de la Ribeiro, R., de Melo, M. F., de Barros, F., Gomes, C. ve Trolin, G., 1986, Acute antihypertensive effect in conscious rats produced by some medicinal plants used in the state of Sao Paolo, *Journal of ethnopharmacology*, 15 (3), 261-269.

Demir, S., 2015, Zeytin (*Olea europaea* L.) ß-glukozidaz geninin Pichia pastoris'te hücre dışı ifadesi, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 7-8.

Demirli, Ş., 2012, Zeytin yapraklarından saf oleuropein eldesi için moleküler baskılı katı-faz ekstraksiyon sistemi geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 2-4.

Demirok, E., Damar, İ., Hastaoğlu, E., Ekim, M. Ö., Turhan, Ö., Denge, A., Muhacir, N. ve Açıkgöz, G., 2008, Avrupa ülkelerinde ticari sofralık zeytin ile zeytinyağı üretim teknikleri konusunda eğitim-II-sofralık zeytin ve zeytinyağı kalitesi, *I. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi*, Balıkesir, 66-73.

Doğan, G., 2012, Elektrolif çekim yöntemiyle elde edilen biyopolimer nanoliflerin doku mühendisliği ve ilaç salımı uygulamalarında kullanım olanaklarının araştırılması, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 63-65.

Domitrović, R., Jakovac, H., Marchesi, V. V., Šain, I., Romić, Ž. ve Rahelić, D., 2012, Preventive and therapeutic effects of oleuropein against carbon tetrachloride-induced liver damage in mice, *Pharmacological research*, 65 (4), 451-464.

Durlu Özkaya, F. ve Özkaya, M. T., 2011, Oleuropein using as an additive for feed and products used for humans, *Journal of Food Processing & Technology*, 2 (113).

Erbay, Z., 2008, Zeytin yaprağının sıcak hava ile kurutulmasının modellenmesi, optimizasyonu ve ekserji analizi, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 1-214.

Esti, M., Cinquanta, L. ve La Notte, E., 1998, Phenolic compounds in different olive varieties, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46 (1), 32-35.

Fehri, B., Mrad, S., Aiache, J. M. ve Lamaison, J. L., 1995, Effects of Olea europaea L. extract on the rat isolated ileum and trachea, *Phytotherapy Research*, 9 (6), 435-439.

Ferreira, I. C., Barros, L., Soares, M. E., Bastos, M. L. ve Pereira, J. A., 2007, Antioxidant activity and phenolic contents of *Olea europaea* L. leaves sprayed with different copper formulations, *Food Chemistry*, 103 (1), 188-195.

Fleming, H. P., Walter, W. M. ve L., E. J., 1973, Antimicrobial properties of oleuropein and products of its hydrolysis from green olives, *Applied Microbiology*, 26 (5), 772-782.

Genç, H., 2011, *Olea europaea* L. ve *Vitis vinifera* L. ekstraktlarının biyolojik aktivitelerinin değerlendirilmesi ve ara ürün formulasyonunun geliştirilmesi, Yükesk Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 21-23.

Giamarellos-Bourboulis, E. J., Geladopoulos, T., Chrisofos, M., Koutoukas, P., Vassiliadis, J., Alexandrou, I., Tsaganos, T., Sabracos, L., Karagianni, V. ve Pelekanou, E., 2006, Oleuropein: a novel immunomodulator conferring

prolonged survival in experimental sepsis by Pseudomonas aeruginosa, *Shock*, 26 (4), 410-416.

Gikas, E., Bazoti, F. N. ve Tsarbopoulos, A., 2007, Conformation of oleuropein, the major bioactive compound of *Olea europea*, *Journal of Molecular Structure: THEOCHEM*, 821 (1), 125-132.

Goldsmith, C., Stathopoulos, C., Golding, J. ve Roach, P., 2014, Fate of the phenolic compounds during olive oil production with the traditional press method, *International Food Research Journal*, 21 (1), 101-109.

Goulas, V., Exarchou, V., Troganis, A. N., Psomiadou, E., Fotsis, T., Briasoulis, E. ve Gerothanassis, I. P., 2009, Phytochemicals in olive-leaf extracts and their antiproliferative activity against cancer and endothelial cells, *Molecular nutrition & food research*, 53 (5), 600-608.

Guinda, Á., Pérez-Camino, M. C. ve Lanzón, A., 2004, Supplementation of oils with oleanolic acid from the olive leaf (*Olea europaea*), *European Journal of Lipid Science and Technology*, 106 (1), 22-26.

Gülal, E., 2015, Bitki ekstratlarının çürük etkeni bakteriler üzerindeki antibakteriyal etkinliği, sitotoksite ve apopitoz-nekroz indekslemesinin in vitro olarak incelenmesi, Uzmanlık Tezi, *Kırıkkale Üniversitesi*, Kırıkkale, 17-18.

Hamdi, H. K., Tavis, J. H. ve Castellon, R., 2003, Methods for inhibiting angiogenesis, Google Patents.

Hamdi, H. K. ve Castellon, R., 2005, Oleuropein, a non-toxic olive iridoid, is an anti-tumor agent and cytoskeleton disruptor, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 334 (3), 769-778.

Harp, F., 2011, Gemlik, Domat, Adana Topağı ve Adana Yerli zeytin yapraklarının antioksidan etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 1-55.

Hassen, I., Casabianca, H. ve Hosni, K., 2014, Biological activities of the natural antioxidant oleuropein: Exceeding the expectation - A mini-review, *Journal of Functional Foods*, 18, 926-940.

Hayes, J., Stepanyan, V., Allen, P., O'Grady, M. ve Kerry, J., 2010, 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 (4), 613-620.

Işık, S., 2010, Biyoteknolojik yönden önemli tıbbi bitkiler ve bitkisel ürünlerde kalitenin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü*, Ankara, 1-108.

Japón-Luján, R. ve Luque de Castro, M., 2007, Small branches of olive tree: a source of biophenols complementary to olive leaves, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55 (11), 4584-4588.

Kanakis, P., Termentzi, A., Michel, T., Gikas, E., Halabalaki, M. ve Skaltsounis, A.-L., 2013, From olive drupes to olive oil. An HPLC-orbitrap-based qualitative and quantitative exploration of olive key metabolites, *Planta medica*, 79 (16), 1576-1587.

Kara, H. H., 2011, Farklı hasat dönemlerında ve günün belli saatlerinde toplanan zeytin çeşitlerinden elde edilen yağların uçucu aroma bileşenleri değişiminin araştırılması, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-6.

Karakulak, Ş., 2009, Zeytin yapraklarında antioksidan eldesinde mikrodalga ve etüv ile kurutmanın çözücü, sıcaklık ve zaman parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1-93.

Khaliq, A., Sabir, S. M., Ahmad, S. D., Boligon, A. A., Athayde, M. L., Jabbar, A., Qamar, I. ve Khan, A., 2015, Antioxidant activities and phenolic composition of Olive (*Olea europaea*) leaves, *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 88, 16-21.

Khan, Y., Panchal, S., Vyas, N., Butani, A. ve Kumar, V., 2007, Olea europaea: a phyto-pharmacological review, *Pharmacognosy Reviews*, 1 (1), 114-118.

Khayyal, M. T., El-Ghazaly, M. A., Abdallah, D. M., Nassar, N. N., Okpanyi, S. N. ve Kreuter, M.-H., 2002, Blood pressure lowering effect of an olive leaf extract (*Olea europaea*) in L-NAME induced hypertension in rats, *Arzneimittelforschung*, 52 (11), 797-802.

Kheder, R. H. ve Saleh, H. H., 2014, Effect of olive leaf extract on physicochemical characteristics of Karadi ram meat during frozen storage, *Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences*, 4 (6), 294-298.

Kıralan, M. ve Yorulmaz, A., 2006, Zeytin meyvesinde ve sızma zeytin yağında bulunan başlıca fenoller ve bunları etkileyen bazı faktörler, *Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 7 (2), 311-321.

Körüklüoğlu, M., Şahan, Y., Yiğit, A., Tümay Özer, E. ve Güçer, Ş., 2004, In vitro antibacterial activity of olive leaf (*Olea europaea* L.) extracts and their chemical characterization, *4th Aegean Analytical Chemistry Days (AACD) Congress*, Aydın, 563-565.

Kristakis, A. K., 1998, Olive Oil. From Tree to the Table, *Food & Nutrition Press*, 347.

Kurtulgan, A. B., 2012, Zeytinyağı ikamesi olarak fenolik bileşenlerce zenginleştirilmiş ayçiçeği yağının antioksidan etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş, 1-64.

Lawrendiadis, G., 1961, Contribution to the knowledge of the medicinal plants of Greece, *Planta medica*, 9 (02), 164-169.

Lee-Huang, S., Zhang, L., Huang, P. L., Chang, Y.-T. ve Huang, P. L., 2003, Anti-HIV activity of olive leaf extract (OLE) and modulation of host cell gene expression by HIV-1 infection and OLE treatment, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 307 (4), 1029-1037.

Lee-Huang, S., Huang, P. L., Zhang, D., Lee, J. W., Bao, J., Sun, Y., Chang, Y.-T., Zhang, J. ve Huang, P. L., 2007a, Discovery of small-molecule HIV-1 fusion and integrase inhibitors oleuropein and hydroxytyrosol: Part I. Integrase inhibition, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 354 (4), 872-878.

Lee-Huang, S., Huang, P. L., Zhang, D., Lee, J. W., Bao, J., Sun, Y., Chang, Y.-T., Zhang, J. ve Huang, P. L., 2007b, Discovery of small-molecule HIV-1 fusion and integrase inhibitors oleuropein and hydroxytyrosol: Part II. Integrase inhibition, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 354 (4), 879-884.

Lee, S. K., Mbwambo, Z., Chung, H., Luyengi, L., Gamez, E., Mehta, R., Kinghorn, A. ve Pezzuto, J., 1998, Evaluation of the antioxidant potential of natural products, *Combinatorial chemistry & high throughput screening*, 1 (1), 35-46.

Malik, N. S. ve Bradford, J. M., 2006, Changes in oleuropein levels during differentiation and development of floral buds in 'Arbequina'olives, *Scientia Horticulturae*, 110 (3), 274-278.

Mao, W., Shi, H., Chen, X., Yin, Y., Yang, T., Ge, M., Luo, M., Chen, D. ve Qian, X., 2012, Anti-proliferation and migration effects of oleuropein on human A549 lung carcinoma cells, *LATIN AMERICAN JOURNAL OF PHARMACY*, 31 (8), 1217-1221.

Markin, D., Duek, L. ve Berdicevsky, L., 2003, In vitro antimicrobial activity of olive leaves, *Mycoses*, 46, 132-136.

McDonald, S., Prenzler, P. D., Antolovich, M. ve Robards, K., 2001, Phenolic content and antioxidant activity of olive extracts, *Food Chemistry*, 73, 73-84.

Menduh, B., 2015, Zeytin, zeytin çekirdeği ve zeytin yaprağındaki oleuropein bileşiğinin izolasyonu ve miktarlarının karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir, 1-46.

Kara, M., Şahin, H., Turumtay, H., Dinç, S. ve Gümüşcü, A., 2014, The phenolic composition and antioxidant activity of tea with different parts of *sideritis condensate* at different steeping conditions, *Journal of Food and Nutrition Research*, 2 (5), 258-262.

Micol, V., Caturla, N., Pérez-Fons, L., Más, V., Pérez, L. ve Estepa, A., 2005, The olive leaf extract exhibits antiviral activity against viral haemorrhagic septicaemia rhabdovirus (VHSV), *Antiviral Research*, 66 (2), 129-136.

Morello, J. R., Motilva, M. J., Tovar, M. J. ve Romero, M. P., 2004, Changes in commercial virgin olive oil (cv Arbequina) during storage, with special emphasis on the phenolic fraction, *Food Chemistry*, 85 (3), 357-364.

Mumkaya, G., 2012, Antik çağda Batı Anadolu'da zeytin ve zeytincilik, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Konya, 1-2.

Omar, S. H., 2010a, Oleuropein in olive and its pharmacological effects, *Scientia Pharmaceutica*, 78 (2), 133-154.

Omar, S. H., 2010b, Cardioprotective and neuroprotective roles of oleuropein in olive, *Saudi Pharmaceutical Journal*, 18 (3), 111-121.

Ortega-García, F. ve Peragón, J., 2010, HPLC analysis of oleuropein, hydroxytyrosol, and tyrosol in stems and roots of *Olea europaea* L. cv. Picual during ripening, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90 (13), 2295-2300.

Owen, R., Haubner, R., Würtele, G., Hull, W., Spiegelhalder, B. ve Bartsch, H., 2004, Olives and olive oil in cancer prevention, *European Journal of Cancer Prevention*, 13 (4), 319-326.

Özcan, M. M., Ünver, A., Uçar, T. ve Arslan, D., 2008, Mineral content of some herbs and herbal teas by infusion and decoction, *Food Chemistry*, 106 (3), 1120-1127.

Özdal Salar, M., 2015, Endüstriyel bitkilerin salmonella serotipleri üzerindeki antimikrobiyel etkileri Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 12-13.

Özdemir, A., 2012, Bıldırcın karma yemlerine zeytin yaprağı özütü katılmasının verim performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ, 6-8.

Özdestan, Ö., Öztürk Güngör, F., Alpözen, E., Güven, G. ve Üren, A., 2011, Farklı yörelerde yetiştirilen Gemlik zeytinlerinden elde edilen sofralık siyah zeytinlerin biyojen aminlerinin belirlenmesi, *Zeytin Bilimi*, 2, 13-20.

Özer, A., 2010, Bazı tıbbi bitkilerin sıcak havalı kurutucuda kurutulması ve kurutma sıcaklıklarının ürün kalitesi üzerine etkileri Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ, 4-6.

Özkan, M., 2012, Zeytin yaprağından hidroksitirosol'ün ekstraksiyonu, I-131 ile radyo işaretlenmesi ve biyoetkinliğinin in vivo ve in vitro yöntemlerle incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 6-8.

Özkavalalı, Ö., 2010, Antimikrobiyal aktivitesi olan bazı bitkilerin gıda konservelerinin korunmasında kullanımı, Yüksel Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 9.

Park, S., Choi, Y., Um, S.-J., Yoon, S. K. ve Park, T., 2011, Oleuropein attenuates hepatic steatosis induced by high-fat diet in mice, *Journal of Hepatology*, 54 (5), 984-993.

Peker, H., 2012, Keçiboynuzu gamı kullanılarak az yağlı yoğurt ve zeytin yaprağı ekstraktı kullanılarak fonksiyonel meyveli yoğurt üretimlerinin araştırılması Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 1-2.

Pereira, A. P., Ferreira, I. C., Marcelino, F., Valentão, P., Andrade, P. B., Seabra, R., Estevinho, L., Bento, A. ve Pereira, J. A., 2007, Phenolic compounds and antimicrobial activity of olive (Olea europaea L. Cv. Cobrançosa) leaves, *Molecules*, 12 (5), 1153-1162.

Perri, E., Raffaelli, A. ve Sindona, G., 1999, Quantitation of oleuropein in virgin olive oil by ionspray mass spectrometry-selected reaction monitoring, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47 (10), 4156-4160.

Pieroni, A., Heimler, D., Pieters, L., Van Poel, B. ve Vlietinck, A., 1996, In vitro anti-complementary activity of flavonoids from oliva (*Olea europaea* L.) leaves, *Pharmazie*, 51, 765-767.

Ranalli, A., Contento, S., Lucera, L., Di Febo, M., Marchegiani, D. ve Di Fonzo, V., 2006, Factors affecting the contents of iridoid oleuropein in olive leaves (*Olea europaea* L.), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (2), 434-440.

Rauwald, H. W., Brehm, O. ve Odenthal, K. P., 1994, Screening of nine vasoactive medicinal plants for their possible calcium antagonistic activity. Strategy of selection and isolation for the active principles of *Olea europaea* and *Peucedanum ostruthium*, *Phytotherapy Research*, 8 (3), 135-140.

Samancıoğlu, S., 2013, Diyabetik ayak bakımı için preklinik çalışma: Deneysel diyabet modeli geliştirilmiş sıçanlarda oluşturulmuş iskemik yara bakımında klasik yara pansuman materyali ile zeytin yaprağı ekstresinin karşılaştırılması, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 87-97.

Savournin, C., Baghdikian, B., Elias, R., Dargouth-Kesraoui, F., Boukef, K. ve Balansard, G., 2001, Rapid high-performance liquid chromatography analysis for the quantitative determination of oleuropein in *Olea europaea* leaves, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49 (2), 618-621.

Saygın, B., 2009, Zeytin yaprağındaki başlıca fenolik bileşikler ve bunların antioksidan kapasiteleri üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 10-15.

Seçme, M., 2014, Oleuropeinin SH-SY5Y nöroblastom hücre hattında çeşitli hücresel yolaklardaki etkisinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 30-33.

Soler-Rivas, C., Espin, J. C. ve Wichers, H. J., 2000, Oleuropein and related compounds, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 80 (7), 1013-1023.

Şahin, S., 2011, Zeytin ağacı yapraklarından süperkritik-CO_2 ile ekstrakt eldesi ve bileşimindeki oleuropein miktarının incelenmesi, Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 16-20.

Talhaoui, N., Gómez-Caravaca, A. M., León, L., De la Rosa, R., Segura-Carretero, A. ve Fernández-Gutiérrez, A., 2014, Determination of phenolic compounds of 'Sikitita' olive leaves by HPLC-DAD-TOF-MS. Comparison with its parents 'Arbequina' and 'Picual' olive leaves, *LWT - Food Science and Technology*, 58 (1), 28-34.

Taşdelen, S., 2011, Bazı folklorik bitkilerde kare dalga katodik sıyırma voltametrisi yöntemiyle oleuropein tayini, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-2.

Tayoub, G., Sulaiman, H., Hassan, A. H. ve Alorfi, M., 2012a, Determination of oleuropein in leaves and fruits of some Syrian olive varieties, *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 2, 428-433.

Tayoub, G., Sulaiman, H., Hassan, A. H. ve Alorfi, M., 2012b, Determination of oleuropein in leaves and fruits of some Syrian olive varieties, *Int. J. Med. Arom. Plants*, 2, 428-433.

Temuçin, E., 1993, Türkiye'de zeytin yetişen alanların sıcaklık değişkenine göre İncelenmesi, *Ege Coğrafyası Dergisi*, 7.

Tuberoso, C. I., Kowalczyk, A., Sarritzu, E. ve Cabras, P., 2007, Determination of antioxidant compounds and antioxidant activity in commercial oilseeds for food use, *Food Chemistry*, 103 (4), 1494-1501.

Tuck, K. L. ve Hayball, P. J., 2002, Major phenolic compounds in olive oil: metabolism and health effects, *The Journal of nutritional biochemistry*, 13 (11), 636-644.

Tüik, 2015, Zeytin üretimi, *Türkiye İstatistik Kurumu*, http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do: [30 Kasım 2016].

Ünsal, A., 2000, Ölmez ağacın peşinde Türkiye' de zeytin ve zeytinyağı, *Yapı Kredi Yayınları*, 1343, 294.

Vardanian, S., 1978, Phytotherapy of bronchial asthma in medieval Armenian medicine, *Terapevticheskiĭ arkhiv*, 50 (4), 133.

Visioli, F., Bellomo, G. ve Galli, C., 1998, Free radical-scavenging properties of olive oil polyphenols, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 247 (1), 60-64.

Visioli, F. ve Galli, C., 2000, Olive oil: more than just oleic acid, *The American journal of clinical nutrition*, 72 (3), 853-853.

Yıldız, G. ve Uylaşer, V., 2011, Doğal bir antimikrobiyel: oleuropein, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 131-142.

Yılmaz Çevik, C., 2015, Zeytin ve zeytin ürünlerinin bazı makro ve mikro inorganik bileşenlerinin analizi, Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 1-8.

Yoo, K. M., Lee, K. W., Park, J. B., Lee, H. J. ve Hwang, I. K., 2004, Variation in major antioxidants and total antioxidant activity of Yuzu (Citrus junos Sieb ex Tanaka) during maturation and between cultivars, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (19), 5907-5913.

Zoidou, E., Melliou, E., Gikas, E., Tsarbopoulos, A., Magiatis, P. ve Skaltsounis, A.-L., 2009, Identification of Throuba Thassos, a traditional Greek table olive variety, as a nutritional rich source of oleuropein, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58 (1), 46-50.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ümmügülsüm Akbaş
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : Akşehir 18.07.1992
Telefon : 05462522292
Faks :
e-mail : ummugulsum.akbas@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Akşehir Anadolu Lisesi, Akşehir/KONYA	2010
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu/KONYA	2014
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu/KONYA	
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2017	Yeni Çömçe Hazır Yemek ve Tabldot Lokanta İşletmeciliği	Gıda Mühendisi

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Akbaş, Ü. ve Özcan, M. M., 2017, Farklı çeşit zeytin yapraklarının fenolik bileşen, antioksidan aktivite ve mineral içeriği üzerine kurutmanın etkisi, Yabited III. Bitkisel Yağ Kongresi, İzmir, 96.