



**T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**FARKLI ÇEŞİT ZEYTİN MEYVESİ VE
ZEYTİN YAPRAKLARININ ANTiOKSİDAN
AKTİVİTE, FENOLİK BİLEŞEN VE TOPLAM
FENOL İÇERİKLERİ ÜZERİNE HASAT
ZAMANININ ETKİSİ**

Selin FINDIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

**Ekim-2017
KONYA
Her Hakkı Saklıdır**

TEZ KABUL VE ONAYI

Selin FINDIK tarafından hazırlanan "Farklı Çeşit Zeytin ve Zeytin Yapraklarının Antioksidan Aktivite, Fenolik Bileşen ve Toplam Fenol İçerikleri Üzerine Hasat Zamanının Etkisi" adlı tez çalışması 26/10/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN

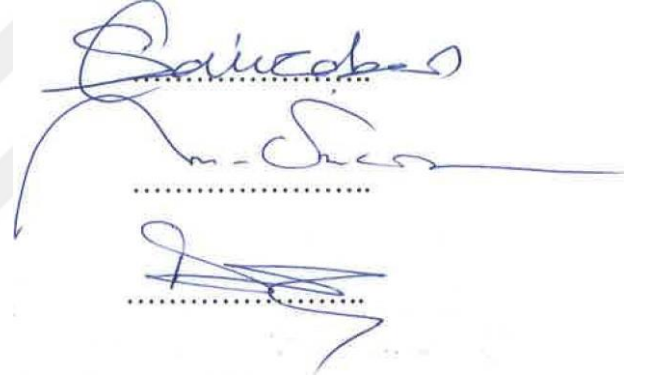
Danışman

Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

Üye

Yrd. Doç. Dr. Durmuş SERT

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

Bu tez çalışması SÜ-BAP tarafından 17201015 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.

Selin Fındık


ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI ÇEŞİT ZEYTİN VE ZEYTİN YAPRAKLARININ ANTIOKSİDAN AKTİVİTE, FENOLİK BİLEŞEN VE TOPLAM FENOL İÇERİKLERİ ÜZERİNE HASAT ZAMANININ ETKİSİ

Selin FINDIK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

2017, 55 Sayfa

Bu çalışmada Türkiye’de Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde yetiştirilen Tavşan Yüreği, Memecik Edremit, Ayvalık, Gemlik çeşitlerine ait zeytin meyvesi ve zeytin yapraklarının toplam fenol, antioksidan aktivite, fenolik bileşen ve fenolik bileşen içerikleri üzerine hasat zamanının etkisi araştırılmıştır. 1.dönem (Ağustos 2016), 2.dönem (Eylül 2016), 3.dönem (Ekim 2016), 4.dönem (Kasım 2016), 5.dönem (Aralık 2016) olmak üzere beş farklı hasat döneminde zeytin ve zeytin yaprakları toplanmıştır. Zeytin ve zeytin yapraklarına ait Toplam fenol içeriği Folin Ciacultau metodu ile antioksidan aktivite DPPH metodu kullanılarak spektrofotometre cihazında tespit edilmiştir. Fenolik bileşenler için HPCL cihazı kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen analiz sonuçlarına göre, toplam fenol içeriği en fazla olan zeytin çeşidi Tavşan Yüreği’nin Aralık ayında hasat edilen zeytinlerde 317,70 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Zeytin yaprağı için ise Ayvalık Aralık ayında hasat edilen yapraklarda 2657,81 mg/100g için olarak tespit edilmiştir. Antioksidan aktivite değeri en fazla olan zeytin çeşidi Edremit Ağustos ayında hasat edilen zeytinlerde % 83,84 olarak tespit edilmiştir, zeytin yaprağı için Edremit Kasım ayı ve Tavşan Yüreği Aralık ayı hasat edilen yapraklarda % 83,33 olarak tespit edilmiştir. Fenolik bileşiklerden gallik asit 35,85 mg/100g, *trans-ferulik* asit 13,18 mg/100g, apigenin 7 glikozit 9,3 mg/100g değerleri ile en yüksek değere sahip zeytin çeşidi Tavşan Yüreği Aralık ayı olarak tespit edilmiştir. Zeytin yaprağı için bu değerler gallik asit 144,83 mg/100g, (+)-kateşin 329,03 mg/100g, apigenin 7 glikozit 146,03 mg/100g değerleri ile en yüksek Memecik Eylül ayı olarak tespit edilmiştir. Zeytin ve zeytin yapraklarına ilişkin analiz sonuçları değerlendirildiğinde, hasat zamanı ve çeşit faktörlerine göre sonuçların istatistiksel bakımdan önemli olduğu tespit edilmiştir (p<0.01).

Anahtar Kelimeler: Antioksidan Aktivite, Hasat Zamanı, Fenolik Bileşen, Zeytin, Zeytin Yaprağı.

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS OF HARVEST TIME ON THE ANTIOXIDANT ACTIVITY, TOTAL PHENOL AND PHENOLIC COMPONENTS OF DIFFERENT TYPE OLIVE AND OLIVE LEAVES

Selin FINDIK

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, 55 Pages

The effect of harvest season on total phenol, antioxidant activity, phenolic component and phenolic component contents of olive and olive leaves belong to Tavşan Yüreği, Memecik, Edremit, Ayvalık, Gemlik varieties grown in Mediterranean, Aegean and Marmara region in Turkey was researched in this study. Olives and olive leaves were collected in five different harvest seasons as 1st period between 2016 August, 2nd period between 2016 September, 3rd period between 2016 October, 4th period between 2016 November, and 5th period between 2016 December. Total phenol content belong to olive and olive leaves was determined by means of Folin Ciacueltau method and antioxidant activity was determine by using DPPH method in spectrophotometer. HPCL device was used for phenolic components. According to the results of the analysis acquired in the research, the variety of olive containing highest total phenol content was determined as 317,70 mg/100g in olives of Tavşan Yüreği harvested in the month of December. It was determined for olive leaf as 2657,81 mg/100g in the leaves of Ayvalık harvested in December. The variety of olive having the highest antioxidant activity value was determined as 83,84% in Edremit olives harvested in August and as for olive leaf it was determined as 83,33% in the leaves of Edremit harvested in November and leaves of Tavşan Yüreği in December. The variety of olive having the highest value with 35,85 mg/100g gallic acid, being one of the phenolic components, 13,18 mg/100g *trans-ferulic* acid, 9,3 mg/100g apigenin 7 glucoside values was determined as Tavşan Yüreği in December. These values for olive leaves were determined as 144,83 mg/100g gallic acid, 329,03 mg/100g (+)-catechin, 146,03 mg/100g apigenin 7 glucoside in Memecik variety in the month of September. When the analysis and the results of the analysis concerning olives and olive leaves were assessed, it was determined that the results are meaningful in statistical respect in terms of season of harvest and variety factors ($p < 0.01$).

Key Words: Antioxidant Activity, Harvest Time, Phenolic Component, Olive, Olive Leaves.

ÖNSÖZ

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

Çalışmalarım süresince maddi manevi her türlü konuda yanımda olup desteğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

Selin FINDIK
Konya-2017

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
TEZ BİLDİRİMİ	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Zeytin	4
2.2. Zeytin yaprağı	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Zeytin ve zeytin yaprağının özellikleri.....	10
3.1.2. Kimyasal maddeler ve cihazlar	10
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1. Zeytin ve zeytin yaprağından ekstrakt hazırlanması	11
3.2.2. Toplam fenol	11
3.2.3. Antioksidan aktivite.....	12
3.2.4. Fenolik bileşen.....	13
3.2.5. İstatistiksel analiz	13
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	14
4.1. Zeytin meyvesinin toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivitesi	14
4. 2. Zeytin yaprağının toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivitesi.....	16
4.3.Zeytin meyvesinin fenolik bileşen analiz sonuçları	20
4.4. Zeytin yaprağının fenolik bileşen analiz sonuçları	33
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	47
5.1. Zeytin meyvesi sonuçları	47
5. 2. Zeytin yaprağı sonuçları.....	48
5.3. Öneriler	49
KAYNAKLAR	50
ÖZGEÇMİŞ	55

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1. Farklı Çeşit Zeytin Meyvelerinin Toplam Fenol İçerikleri ve Antioksidan Aktivite Sonuçları (mg/100g)	14
Çizelge 3.2. Farklı Çeşit Zeytin Yapraklarının Toplam Fenol İçerikleri ve Antioksidan Aktivite Sonuçları (mg/100g)	17
Çizelge 3.3. Zeytin Meyvesinin Fenolik Bileşenleri (mg/100g)	21
Çizelge 3.4. Zeytin Yapağının Fenolik Bileşenleri (mg/100g)	34



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

cm	: Santimetre
g	: Gram
m	: Metre
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
nm	: Nanometre
ppm	: Milyonda bir birim
μ g	: Mikrogram
μ l	: Mikrolitre
μ m	: Mikrometre
μ M	: Mikromolar
%	: Yüzde
$^{\circ}$ C	: Santigrat Derece

Kısaltmalar

atm	: Atmosfer
DPPH	: 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil
FC	: Folin Ciocalteu
HCl	: Hidroklorik asit
HNO ₃	: Nitrik asit
HPCL	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
Na ₂ CO ₃	: Sodyum Karbonat

1. GİRİŞ

Zeytin (*Olea europea L.*) Akdeniz bölgesinin en sembolik ağaçlarından biridir (Breton ve ark., 2009). Tarihte ilk kez M.Ö. 3500 yılında bolluk ve bereket simgesi olarak Girit'te yetiştirildiği tespit edilmiştir (Soni ve ark., 2006). Zeytin ağacının dikiminin başlangıcı 6000 yıl önce Suriye ve Filistin'in Akdeniz kıyılarından, Kıbrıs üzerinden Anadolu'ya, Mısır ve Girit'e kadar uzanmaktadır. 16. yüzyılda Fenikeliler zeytin ağacını Yunan adalarına götürmesiyle zeytin yetiştiriciliğinin Akdeniz bölgesi boyunca, Trablus'tan Tunus'a, Sicilya ve Güney İtalya'dan ve Fransa'ya kadar yaygın bir bölgede yapıldığı tespit edilmiştir (Luchetti, 2002). Zeytin ağacı yetiştiriciliği; Yunanistan, İspanya, İtalya, Fransa, Türkiye, İsrail, Fas ve Tunus gibi Akdeniz ikliminin hâkim olduğu geniş bir coğrafi bölgeye yayılmıştır (El Sedef, 2009). Günümüzde İspanya, Portekiz, İtalya veya Fas dâhil olmak üzere Akdeniz ülkelerinde zeytin yetiştiriciliği ulusal ekonomi ve kültür içerisinde hala önemli bir yere sahiptir (Bakas ve ark., 2012).

Türkiye'de ise Karadeniz bölgesinde Trabzon-Artvin illeri dâhil, Marmara, Ege, İç Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetişmektedir (Gülcü ve Demirci, 2008). Akdeniz havzasında önemli bir ürün olan zeytin, tüm dünyadaki üretimin yaklaşık %98'ini karşılamaktadır. Bölge insanı için temel besin öğelerinden olduğu gibi önemli ekonomik faydalar da sağlamaktadır (Armutcu ve ark., 2011). Bunun yanı sıra, zeytin ağacının çok dayanıklı olması yüzyıllar boyunca Akdeniz ülkelerinde ve Avrupa'da geleneksel tedavi yöntemi olarak kullanılmasına da neden olmuştur (Soni ve ark., 2006).

Zeytinyağı tekli doymamış yağ asidi açısından zengin oleik asit içermesi nedeniyle geleneksel Akdeniz diyetinin de en önemli bir parçasıdır (Poudyal ve ark., 2010). Akdeniz diyetinin yararlı etkileri sadece doymuş ve doymamış yağ asidi ayrımı açısından değil aynı zamanda güçlü antioksidan etkiye sahip fenolik bileşenler içermesi açısından da önemlidir (Tripoli ve ark., 2005). Zeytin ağacının meyvesi ve yağı vanilik, gallik, kumarik ve kafeik asit, tyrosol ve hidroksityrosol gibi basit fenolik bileşiklerin yanı sıra sekoiridoidler (oleuropein ve ligstrosit) ve lignanlar (1-acetoxypinoresinol ve pinoresinol) gibi daha kompleks olan fenolik bileşenleri içerir (Kaeidi ve ark., 2011). Zeytin yaprakları temel olarak oleopeosidler (oleuropein ve verbascoside), flavonlar (luteolin-7-glukosid, apigenin-7-glukozid, diosmetin-7-glukosid, luteolin ve diosmetin),

flavonoller (rutin), flavan -3-ols (kateşin) ve sübstittü fenoller (tirosol, hidroksitirosol, vanilin, vanillik asit ve kafeik asit) olmak üzere beş temel fenolik bileşen bulur. Ayrıca secoiridoid bileşiklerin oleuropein ve ligstroside, oleocanthal ve oleaceinin dialdehit deasetoksi formları bulunabilir (Özcan ve Matthäus, 2017).

Kardiyovasküler faydalardan, anti-mikrobiyal, anti-kanser, antioksidan aktivite ve makrofajlar üzerindeki etkileri ile hücrel ve patofizyolojik süreçlere karşı apoptoza yönelik zeytin ve zeytinyağının birçok açıdan sağlık üzerine önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir (Preedy ve Watson, 2010). Serbest radikalleri nötralize etme yetenekleri bilinen fenolik antioksidan bileşikler, yaşlanma belirtilerini ve hücre degradasyonunu azaltarak birçok dejeneratif hastalığı önleyebilmektedir (Armutcu ve ark., 2011). Çeşitli dejeneratif bozuklukların başlangıcında yer alan oksidatif strese yönelik epidemiyolojik çalışmalar, Akdeniz havzasında olduğu gibi diyet antioksidanlarının yüksek bir şekilde alınmasının koruyucu olduğunu göstermektedir (Visioli ve ark., 2000). Ayrıca Juan ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada sitotoksisite olmaksızın hücre çoğalmasının inhibisyonu ve zeytin özü ekstraktlarında mevcut olan maslinik ve oleanolik asitlerin kolon kanseri hücrelerinde hücre ölümünü yeniden yapılandırıldığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde hem zeytin hem de zeytinyağında bulunan antikanser ajanlar (skualen ve terpenoidler gibi) olduğu düşünülen ve ayrıca peroksidasyona dirençli lipid oleik asit olan diğer bileşiklerin önemli miktarlarını içerdiği tespit edilmiştir (Owen ve ark., 2004). Zeytinin meyve ve yapraklarından elde edilen ekstraktın vazodilatör (damar genişletici), hipotansif, antiromatizmal, diüretik, hipoglisemik ve kolesterol düşürücü olduğu ileri sürülmekte (Gülcü ve Demirci, 2008) ve ekstrakta bulunan apigenin, luteolin gibi flavonoidlerin bu etkiler üzerinde önemli rol oynadığı bilinmektedir (Nizamoğlu ve Nas, 2010).

Bitkilerde bulunan fenolik bileşenlerin de anti-alerjenik, anti-arterojenik, anti-inflamatuar, anti-mikrobiyal, antioksidan, anti-tromboz, anti-kanser, kardiyoprotektif ve vazodilatör etkiler sergilediği tespit edilmiştir (Abaza ve ark., 2015). Ayrıca tarih boyunca zeytin yapraklarının da hipertansiyon, karsinogenez, diyabet, ateroskleroz gibi hastalıkların tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir (Bouallagui ve ark., 2011). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda (Fourati ve ark., 2017; Lee ve Lee, 2010; Taamalli ve ark., 2012) zeytin yapraklarının antimikrobiyal ve antioksidan aktivitelere sahip oldukları ve gıda teknolojisinde doğal ve fonksiyonel bir bileşen olarak kullanılabilirliği gösterilmiştir. Yapılan çalışmalarda zeytin yapraklarının antioksidan

(Özcan ve Matthäus, 2017), lipid düşürücü (Jemai ve ark., 2008), anti-diyabetik (Jemai ve ark., 2009), anti-viral (Lee-Huang ve ark., 2003) özelliği olduğu ve hiperglisemi, hiperlipidemi ve oksidatif stresin neden olduğu diyabet (Ghanema ve Sadek, 2012) ve akciğer kanseri (Taamalli ve ark., 2012) üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra zeytin yaprağı üzerine yapılan bazı çalışmalarda, ekstraktının kan basıncını düşürebileceğini ve kalbi çevreleyen koroner arterleri genişletebildiği rapor edilmiştir (Tuck ve Hayball, 2002).

Bu çalışmada, Akdeniz ve Marmara Bölgelerinin çeşitli lokasyonlarından temin edilen ve Türkiye’de yaygın olarak yetişen Ayvalık, Gemlik, Edremit, Memecik ve Tavşan Yüreği çeşitlerine ait zeytin meyvelerinin ve zeytin yapraklarının fenolik profil ve antioksidan aktivite unsurları üzerinde lokasyonun ve hasat periyotlarının etkileri araştırılmıştır. Farklı hasat periyotlarında ve farklı lokasyonlarda fenolik profil ve antioksidan aktivite açısından önemli minör bileşenlerin Türkiye’de yaygın olarak yetiştirilen zeytin çeşitlerinde durumunu ortaya koyarak çeşitlerin karakterizasyonunda ve ürün kalitesinin geliştirilmesinde yararlı olabilecek verilerin elde edilmesi hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Zeytin

Zeytin, Oleaceae familyasına ait bir bitki olup 20-29 farklı cinsi bulunmaktadır. Oleaceae familyasının Olea cinsi güç yetiştirilme şartına sahip alanlardan çıkan çeşitli türleri ve alt türleri içermektedir, çoğu çalı ve ağaç formunda bulunmaktadır. *Olea europaea* yenilebilir meyvesi olan tek zeytin kültürüdür (Kaynakçı ve Kaya, 2012). Dünyadaki zeytin ağaçlarının yaklaşık %97'si Akdeniz ülkelerine aittir (Keçeli ve Büyükaslan, 2008). Zeytin üretimi açısından İtalya, İspanya, Yunanistan, Türkiye, Tunus, Portekiz ve Fas ön sıralarda yer almaktadır (Anonim). Türkiye genelinde toplam; 123.375.338 adet meyve veren ağaç, 38.231.803 adet meyve vermeyen ağaç ve ağaç başına ortalama yaklaşık 11,7 kg zeytin verimi bulunmaktadır. Yaklaşık 1.446.117 ton zeytin danesi bulunmakta ve bunun 534.376 tonunun sofralık zeytin, 903.353 tonu yağlık zeytin olarak kullanılmaktadır. Yağlık zeytinlerden ortalama 1/4, 73 randımanla 191.106 ton zeytinyağı elde edilebileceği hesaplanmıştır (Online, 2017).

Zeytin meyvesinin bileşimi %1-2 meyve kabuğu (epikarp), %63-86 meyve eti (mesokarp), %10-30 meyve çekirdeği (endokarp) ve %2-6 oranında çekirdek içermektedir. Zeytin meyvesinde, %40 oranındaki su, %20-35 oranındaki yağ ve meyve eti (mesokarp) bulunmaktadır. Zeytin meyvesindeki toplam yağın yalnızca %1'lik kısmı ise meyvenin mesokarp dışında kalan kısımlarında yer almaktadır (Şeker ve ark., 2012).

Zeytinin olgunlaşması, yaklaşık 25 hafta sürmektedir. Meyve olgunlaşma sırasında yeşil rengini korumaktadır. Zeytin meyvesinin olgunlaşma süreci ilerledikçe yağ içeriği artmaktadır. Bununla birlikte serbest yağ asidi kompozisyonundada artış meydana gelmektedir. Zeytinyağının yağ asidi kompozisyonunda çeşit, verim, meyve olgunlaşması, ekolojik koşullar, kültürel işlemler gibi bir çok etken etkili olmaktadır (Kutlu ve Şen, 2011). Zeytinlerin hasat edildiği dönem uzadıkça meyveden alınan yağ oranı artmasına rağmen klorofil içeriği, fenolik miktarı ve bazı aromatik bileşiklerin miktarı azalmaktadır. Farklı dönemlerde hasat edilen zeytinlerden elde edilen yağların oksidatif stabiliteleri de farklı olmaktadır. Yapılan çalışmalarda geç hasat edilen zeytinlerden elde edilen yağların linoleik asit miktarının yüksek olduğu gözlenmiştir. Buna ilaveten, erken hasat edilen zeytinlerden elde edilen yağların fenolik içeriklerinin daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Bununla bağlantılı olarak olgunlaşma düzeyi arttıkça elde edilen yağın, toplam fenol ve o-difenol içeriklerinin azaldığı gözlenmiştir.

Zeytinyağındaki yağ asidi birikimi ve yağ veriminin artması olgunluğa ve hasat zamanına bağlı olduğu için olgunluk, hasat zamanının belirlenmesinde en baskın parametredir. Meyvelerin hasat zamanının olgunluğa bağlı olarak belirlendiği evrensel olarak kabul görmüş bir gerçektir. Fenolik bileşikler ise, olgunlaşmanın başından sonuna kadar değişiklik göstermektedir (Yavuz ve Tekin, 2008). Türkiye’de zeytin hasadına genellikle Ekim ayında başlanılmakla birlikte hasat periyodu zeytin çeşidine göre farklılık gösterebilmektedir. Sofralık zeytinlerin hasadı Eylül ayı sonunda, yağlık zeytinlerin hasadı ise Kasım ayı sonuna kadar devam edebilmektedir (Gümüšoğlu ve ark., 2006).

Zeytin beslenme ve besin içeriği bakımından oldukça değerli görülen bir meyvedir. Kimyasal bileşiminin büyük bir kısmını su ve yağ oluştururken yapısında protein, selüloz, şeker, mineral maddeler, hidrokarbonlar, fenolik bileşikler ve tokoferollerde yer almaktadır (Menduh, 2015). Zeytinyağı ve zeytin fenolikleri ise birbirinden farklılık göstermektedir. Zeytinyağı fenolikleri zeytindeki fenolik maddelerin mekanik ekstraksiyon sırasında yağa sızarak ortaya çıkmaktadır. Zeytinde sağlık açısından çok önemli olan fenolik maddeler bulunmaktadır ve bu fenolik maddeler kuru meyve etinin % 1-14’ünü oluşturmaktadır (Kıralan ve Yorulmaz, 2006).

Zeytindeki en önemli fenolik bileşikler fenolik asitler, fenolik alkoller, flavonoidler ve sekoreidlerdir (Tanilgan ve ark., 2007). Fenolik bileşikler, meyve ve sebzelerin kendine özgü buruk ve acı tadı vermektedirler. Zeytin meyvesi fenolik bileşikler bakımından zengindir. Fenoller; bakteri, küf ve virüsler gibi patojenlere karşı bitkiyi korumada etkili olmasının yanı sıra esmerleşme reaksiyonlarında da substrat görevi almaktadırlar. Bu fenolik bileşikler, zeytinlerin besin değeri ve farmakolojik özellikleri sebebiyle sağlık üzerine olumlu etkileri vardır.

Gıda bileşeni olarak fenolik bileşikler; insan sağlığı açısından işlevleri, tat ve koku oluşumunda oluşturduğu etkileri, renk oluşumu ve renk değişimine katılmaları, antimikrobiyal ve antioksidatif etki göstermeleri nedeniyle enzim inhibisyonuna neden olmaktadır. Fenolik bileşikler farklı gıdalarda saflık kontrol kriteri olarak kullanılır, bu yüzden birçok açıdan önem taşımaktadırlar (Acar, 1998). Bileşenlerin antioksidan etkilerinin keşfedilmesinden sonra, özellikle fenoliklerin sağlık üzerine olan önemli etkileri üzerinde durulmuştur ve bununla ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Fenolik bileşiklerin, kalp ve damar tıkanıklığı hastalıklarına neden olabilecek LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein)’nin oksidasyonuna karşı koruyucu etkilerinin olduğu

bilinmektedir (Visioli ve Galli, 1998). Fenolik bileşen üzerine yapılan son zamanlardaki araştırmalarda, fenolik bileşenlerin antioksidan etkisiyle birçok kalp-damar hastalıklarına ve kansere yakalanma riskini azalttığı tespit edilmiştir (Konuskan ve Altan, 2008).

Hidroksitirozol ve oleuropein, LDL'nin oksidasyonunu teşvik eden bakır sülfat'ı inhibe etmektedir. Hidroksitirozol ve oleuropein metal bağlayıcı ve serbest radikal tutucu özelliğe sahiptir. Ayrıca hidroksitirozol ve oleuropein, insan polimorfonükleer hücreleri veya xantine/xantine oksidan sistemleri tarafından oluşan superoksit anyonlarını tutmaktadır. Hidroksitirozol, bağırsak epitel hücrelerinde meydana gelen oksidatif stres üzerinde de etkili olmaktadır. Ortodifenolik yapıdan eksik olan tirozol ise etkisi olmadığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda, insan eritrositlerine zarar veren hidrojen peroksite karşı hidroksitirozol'un koruyucu etki gösterdiği bilinmektedir (Konuskan ve Altan, 2008). Zeytin; vitamin, karoten, kalsiyum ve magnezyum gibi mineraller, glutaminik, aspartik asit ve metabolizma için gerekli proteinleri üreten aminoasit içeren temel bir gıdadır. Zeytin meyvesi insanların temel ihtiyacı olan bileşenleri içermektedir. Zeytin besin değeri yüksek bir meyvedir ve bununla birlikte yağıyla da sağlığa olan olumlu katkısı bulunmaktadır (Arslan ve ark., 2008).

2.2. Zeytin yaprağı

Zeytin ağacının tarihte yeri kesin olarak bilinmemektedir. Yapılan çeşitli arkeolojik çalışmalarda milattan önce 6000 yılına dair kalıntılar bulunmuştur (Ryan ve Robards, 1998). Bu konuda eldeki en eski veri, Ege Denizi'nde Santorini adasında yapılmış olan arkeolojik çalışmalara dayanmaktadır. Bu çalışmalarda 39 bin yıllık zeytin yaprağına ait fosiller ortaya çıkarılmıştır (Öztürk ve ark., 2009). Zeytin yaprağı öncelikle hayvan yemi olarak kullanılmış, bilimin gelişmesiyle içeriği keşfedilerek; kozmetik, terapötik ve gıda endüstrisinde kullanılmaya başlanılmıştır (Brahmi ve ark., 2012). Zeytin yaprağı içerdiği hidroksitirozol nedeniyle zeytin ağacının önemli bir yan ürünüdür (De Leonardi ve ark., 2008). Zeytin yaprağında üretilen farklı bitki çayları da ilgi görmüştür. Zeytin yaprağı çayı, en yaygın kullanılan geleneksel bitkisel çaylardan biridir. Bu nedenle, zeytin yapraklarının potansiyel sağlık yararlarına ilgi çeşitli alanlardaki bilim insanlarının ilgisini çekmiştir. Zeytin yaprağının sağlık üzerine katkısının olduğu ve birçok hastalıkta kullanılabileceği saptanmıştır (El, 2008). Zeytin

yaprağı birçok kimyasal madde içermektedir. Zeytin yaprağında bulunan bazı elementler, vitaminler, mineraller ve yağlar gibi mikro besinler bunlara örnektir. Kimyasal maddeler arasında özellikle fenolik bileşikler ve türevlerinin, zeytin yaprağının biyolojik etkilerinde önemli rol oynadığı bilinmektedir (Armutcu ve ark., 2011). Fenolik bileşikler, bitkilerde doğal olarak oluşan kompleks yapıya sahip, önemli bir gruptur (Silva ve ark., 2006). Zeytin yaprağı ekstresinde başlıca; oleuropeositler (oleuropein ve verbascoside), flavonoller (rutin), flavanoller (kateşin) ve süstitü fenoller (tirosol, hidrokstitirozol, flavonlar (luteolin-7-glukozit, apigenin-7 glukozit, diosmetin-7-glukozit, luteolin ve diosmetin), vanilin, vanilik asit ve kafeik asit) olarak beş grup fenolik bileşik bulunur (Armutcu ve ark., 2011).

Lee ve ark. (2009) çalışmasında fenolik asit bakımından zenginleştirilmiş ekstraktın, zeytin yaprağının fraksiyonlarının ve antioksidan aktivitelerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada zeytin yaprağının önemli miktarda oleuropein ve fenolik içermesi nedeniyle antioksidan aktivite için önemli faktörler olduğunu, fenolik bileşenlerin ve antioksidanların radikal bileşenleri bağlayıcı ve lipid oksidasyonunu önleyici etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Zeytin ağacı için en önemli iki fenolik bileşik oleuropein ve hidrokstitirozol (3p, 4p-dihidroksifeniletanol)'dür (Petridis ve ark., 2012). Bu fenolik bileşiklerin yanı sıra zeytin kafeik asit, p-kumar asit, vanilik asit, vanilin, luteolin, diosmetin, rutin, luteolin-7-glukosid, apigenin-7 glukosid ve diosmetin-7-glukosid içermektedir (Lee ve ark., 2009). Yüksek miktarda bulunan sekoiridoit grubu bir bileşik olan oleuropein; Oleaceae, Gentianaceae ve Cornaleae familyalarına aittir. Sekoiridoitler ise, siklopentanopiran halkasına sahip acı lezzetli monoterpen lakton olan iridoitlerin, siklopentan halkasının parçalanmasıyla oluşmaktadır (Soler-Rivas ve ark., 2000).

Oleuropein "*elenolik asit*" ve oleuropein türevi olan "*kalsiyum elenolat*" içerisinde bulundurmaktadır. Bu bileşenler, birçok mikroorganizma gruplarını uzak tutma özelliğine sahiptir. Yapılan araştırmalarda elenoik asidin antifungal, antibakteriyel, antiviral etkileri tespit edilmiştir (Tokuşoğlu, 2016). Oleuropein doğal antimikrobiyal maddeler arasındadır. Oleuropeinin mikroorganizmaların gelişme hızını geciktirdiği ve mikroorganizmalar üzerinde inhibe edici özelliği bulunduğu bilinmektedir (Sousa ve ark., 2006). Ayrıca oleuropein üzerine yapılan çalışmalarda fenolik glikozit oleuropein ve parçalanma ürünlerinin *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus carnosus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacillus cereus*,

Enterococcus faecalis, *Escherichia coli*, *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Lactobacillus plantarum*, *Moraxella catarrhalis*, *Pseudomonas fragi*, *Salmonella enteritidis*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio alginolyticus* ve küfler üzerinde inhibe edici özelliği bulunduğu tespit edilmiştir (Bisignano ve ark., 1999). Pereira ve ark. (2007) yaptığı çalışmada öğütülmüş zeytin yaprağının sulu ekstratın içerisinde bulunan fenolik bileşikleri, HPLC/DAD cihazı kullanarak analiz etmiş ve zeytin yaprağının antimikrobiyal özelliklerini incelemiştir. Çalışmada ekstraktan elde edilen farklı konsantrasyonların mikroorganizmalar üzerinde inhibe etkisi tespit edilmiş olup, inhibisyon etkisi sırasıyla; *Bacillus cereus*~ *Candida albicans* > *Escherichia coli* > *Staphylococcus aureus* > *Cryptococcus neoformans*~ *Klebsiella pneumoniae* ~ *Pseudomonas aeruginosa* > *Bacillus subtilis* olarak tespit edilmiştir.

Oleuropein, zeytin ağacının kabuklarında, gövdesinde, meyvesinde, yağında ve yapraklarında bulunmaktadır. İşlenmemiş zeytin yapraklarında ise oleuropein daha yüksek miktarlarda bulunmaktadır. Zeytin yaprağında bulunan oleuropein içeriği zeytinyağından 40 kat daha fazladır. Oleuropein, zeytin yaprağındaki antioksidan özelliği olan başlıca bileşendir (Armutcu ve ark., 2011). Zeytin yaprağında fazla miktarda bulunan oleuropein; iştah açıcı, idrar arttırıcı, kabız giderici, ateş düşürücü özelliğe sahiptir ve şeker hastalığı üzerine kullanılmaktadır (Mutaf, 2011). Amerika'da hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda oleuropeinin damarları gevşettiğini bunun üzerine kan basıncını düşürdüğünü tespit etmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda oleuropeinin LDL kolesterolün okside olma özelliğini azalttığını, diğer bir ifade ile antioksidan etki gösterdiği belirlenmiştir.

Zeytin yapraklarının sağlığa olan yararlarının keşfedilmesi zeytinin çay olarak tüketilebileceğini göstermiştir. Zeytin yaprağı çay olarak tüketildiğinde, vücuda alınan oleuropein iki enzim tarafından elenolik aside dönüştürülür. Elenolik asitin yüksek miktarda antimikrobiyal etkisi bulunmaktadır. Zeytin yaprağı çayı antibiyotiğe karşı direnç kazanan mikroorganizmaları ve bu mikroorganizmaların neden olabileceği birçok hastalığın doğal yolla ortadan kaldırılmasını sağlamaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda zeytin yapraklarının hipotansif, koroner dilatatör, antiaritmik, antioksidan, antikomplementer, antimikrobiyal, antiviral ve anti-HIV etkileri olduğu da tespit edilmiştir. Yapraklarda majör olarak bulunan ve bir sekoiridoit olan oleuropeinin ise antienflamatuar, hipoglisemik, antioksidan, antimikrobiyel, antimikoplazmal, antiviral, antitümör aktiviteleri yine yapılan çalışmalarda saptanmıştır (Baytop, 1999).

Zeytin yaprağının bağışıklık sistemini düzenleyici etkiside bulunmaktadır. Kanda ve organlarda bakteri gelişimini azaltmaktadır. Toplam antioksidan kapasitesini koruyarak bağışıklık sisteminin güçlenmesini sağlamaktadır. Oleuropein, iltihap sentezini önlemekte veya fagositoz yoluyla enfeksiyonların giderilmesine yardımcı olmaktadır. Oleuropein, menopozal osteoporoz türündeki kemik erimesini durdurucu aktiviteye sahiptir. Antioksidan ve iltihaplanmayı önleyici özelliğe sahip fenolik bileşikleri sayesinde de, kemiklerde mineral madde yoğunluğunun azalmasını engellemektedir (Puel ve ark., 2006).

Zeytin yaprağı ekstraktından yapılan farklı kombinasyonlar yapılan çalışmalarda karaciğer, prostat, meme kanseri gibi pek çok kanser hastalığı üzerinde etki gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca zeytin yaprağı ekstraktlarından yapılan farklı kombinasyonların kalp rahatsızlıklarında, kalp yetmezliğinde ve damar tıkanıklığı üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Canlı vücudunda yapılan çalışmalarda yüksek seviyedeki kan şekerini düşürdüğü tespit edilmiştir (Tokuşoğlu, 2016). Yapılan bir diğer çalışmada ise zeytin yaprağı ekstratının kan basıncını düşürdüğü rapor edilmiştir (Benavente-Garcia ve ark., 2000).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Zeytin ve zeytin yaprağının özellikleri

Araştırmada materyal olarak; Türkiye’de Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgeleri’nde yetiştirilen Edremit, Gemlik, Ayvalık, Memecik, Tavşan Yüreği zeytin türleri ve bu türlere ait zeytin meyvesi ve zeytin yaprakları kullanılmıştır. Bölgesel ve yetiştirilme koşullarına göre zeytin ve zeytin yaprakları farklılık göstermektedir. Zeytinler boyut, şekil, etli olmasına göre farklılık gösterirken zeytin yaprakları da yaprak şekli ve uzunluğuna göre de farklılık göstermektedir. Akdeniz Bölgesi’ne ait olan Memecik ve Tavşan Yüreği türünün zeytinleri diğer çeşitlere göre iri ve etlidir, yaprakları ise uzun, ince ve dikensidir. Ege Bölgesi’ne ait olan Ayvalık ve Edremit zeytin türleri diğer türlere göre daha küçük ve etsizdir; yaprakları kısa ve geniştir. Marmara Bölgesi’ne ait olan Gemlik zeytini ise iri ve etlidir, yaprakları ise kısa ve geniştir.

3.1.2. 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; kullanılan kimyasal maddeler Merck, Sigma-Aldrich ve Aldrich firmalarından tedarik edilmiştir. Çalışmada toplam fenol antioksidan ve fenolik bileşen analizleri yapılmıştır. Toplam fenol ve antioksidan aktivite analizleri için spektrofotometre cihazı, fenolik bileşen kompozisyonu analizi için Shimadzu HPCL cihazı kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Ayvalık, Gemlik, Edremit, Memecik ve Tavşan Yüreği çeşidi zeytinleri ve bu çeşitlere ait zeytin yaprakları beş farklı hasat döneminde (1.dönem (Ağustos 2016), 2.dönem (Eylül 2016), 3.dönem (Ekim 2016), 4.dönem (Kasım 2016), 5.dönem (Aralık 2016)) toplanmıştır. Zeytin örnekleri derin dondurucuda -18°C’ de saklanmıştır ve zeytin yaprağı örnekleri atmosferde kurutulmuştur. Zeytinler havanda ezilmiştir. Zeytin

yaprakları öğütme makinasında öğütülmüştür. Öğütme işleminden sonra elde edilen zeytin meyvesi ve yapraklarına tartım işlemi yapılmıştır. Zeytin meyvesinden 1,5 gram, zeytin yapraklarından 0,5 gram tartım yapılarak; zeytin meyvesi ve zeytin yaprakları ekstraksiyon işlemine hazırlanmıştır.

3.2.1. Zeytin ve zeytin yaprağından ekstrakt hazırlanması

Zeytin meyvelerinin fenolik ekstratlarını elde etmek için Arslan (2010)'nın yaptığı çalışmadaki ekstraksiyon yöntemi modifiye edilerek kullanılmıştır. Havanda ezilen zeytin meyvelerinin sıvı kısmından 1,5 gram tartılıp, 20 ml metanol/su (80/20) karışımı ilave edilmiş ve 1 dakika vorteks işlemi uygulanmıştır. Vorteks işleminden sonra ultrasonik banyoda 10 dakika bekletilmiştir. Bu işlemden sonra santrifüj cihazında 6000 devirde 10 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra, ekstrakt balonlara aktarılmıştır. Elde edilen süzüntüye 20 ml hekzan ilave edildikten sonra iyicekarıştırılmıştır. Ayırma hunisinde altta kalan faz alınıp, 0.45 µm (AIM Syringe Filter PTFE) filtreden geçirilmiştir. Elde edilen berrak çözelti tüplere alınmış olup, analize hazır hale getirilmiştir.

Zeytin yaprağından fenolik ekstraktları elde etmek için, Talhaoui ve ark. (2014)'nin çalışmasındaki ekstraksiyon yöntemi modifiye edilerek kullanılmıştır. Öğütülen zeytin yapraklarından 0,5 g tartılıp, 10 ml metanol/su (80/20) karışımı ilave edilerek 1 dakika vorteks işlemi uygulanmıştır. Vorteks işleminden sonra ultrasonik banyoda 10 dakika bekletilmiştir. Bu işlemden sonrasantrifüj cihazında 6000 devirde 10 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra ekstrakt balonlara aktarılmıştır. Aynı işlem tekrar 10 ml metanol/su (80/20) karışımı ilave edilerek toplamda 3 kez yapılmıştır. Bu işlemin tekrar edilme nedeni, bütün fenolik bileşenlerin ekstrakta geçmesini sağlamaktır. Bu işlemden sonra ekstrakt rotary evaporatörden geçirilmiştir. 25 ml' lik balona alınan fenolik ekstraktlar metanol ile tamamlanarak analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.2. Toplam fenol

Toplam fenol analizi için Yoo ve ark. (2004)'nin çalışmasındaki Folin Ciacueltau (FC) yöntemi modifiye edilerek kullanılmıştır. Toplam fenol analizi iki

paralel deney ile çalışılarak yapılmıştır. Bu yöntemde 1:10 oranında seyreltilmiş folin ciocalteu çözeltisi ve % 7,5'lük sodyum karbonat (Na₂CO₃) çözeltisi hazırlanmıştır. % 7,5'lik sodyum karbonat (Na₂CO₃) çözeltisinin hazırlanmasında 7,5 g sodyum karbonat (Na₂CO₃) tartılıp 100 ml' lik volumetrik bir balon jodede saf su ile hacmi 100 ml' ye tamamlanmıştır. Folin çözeltisinin hazırlanmasında ise 150 ml' lik volumetrik balon jodede 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 ekstraktan ilave edilmiş ve iyice karışması için 15 saniye vorteks işlemi uygulanarak, 3-5 dakika boyunca bekletildikten sonra karışımın üzerine 2 ml % 7,5' luk sodyum karbonat (Na₂CO₃) çözeltisi ilave edilerek 2 saat karanlıkta bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda karışımın üzerine 5 ml saf su ilave edilip spektrofotometre kullanılarak 725 nm'de absorban değerleri okunmuştur. Okunan absorban değerlerine aşağıdaki denklem kullanılarak toplam fenol miktarları hesaplanmıştır:

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

3.2.3. Antioksidan aktivite

Antioksidan analizi için Lee ve ark. (1998) çalışmasındaki 1,1-Difenil-2-Pikril Hidrazil (DPPH/1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) yöntemi kullanılmıştır. Antioksidan analizi 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 volümetrik bir balon jodede üzerine 350 ml saf su ilave edilerek çözüldürülmüş ve sodyum hidroksit (NaOH) 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 jodede metanol ile hacmi 500 ml' ye tamamlanmıştır. DPPH çözeltisinin günlük taze olarak hazırlanmıştır. 100 µl ekstrakt üzerine 900 µl buffer çözeltisi eklenmiştir. 2 ml DPPH çözeltisi ilave edilip 30 dakika boyunca bekletildikten spektrofotometre kullanılarak 517 nm' de absorban değerleri okunmuştur.

Kontrol örnek için okunan absorbans değerleri 0.549 ve 0.602 olarak hesaplanmıştır. Okunan absorbans değerlerine aşağıdaki denklem kullanılarak antioksidan aktivite değerleri hesaplanmıştır:

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

3.2.4. Fenolik bileşen

Fenolik bileşen analizi için Kara ve ark. (2014) çalışmasındaki HPLC cihazı metodu kullanılmıştır. 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 süzölmüştür. Filtre edilmiş ekstraktın 200 µl' si 1,5 ml' lik vialler içerisine koyulmuştur. HPLC cihazının çalışma koşulları ve elüsyon programı ayarlanıp okuma gerçekleştirilmiştir.

HPLC cihazının çalışma koşulları için kolon olarak C 18 kolon (5µm; 4,6 x 250 mm) kullanılmıştır. Kolondan geçen mobil faz için % 0,05 asetik asit ve saf asetonitril kullanılmıştır. Kolondan mobil fazın akış hızı 1 ml/dk'dır. Kolon sıcaklığı 30°C olarak ayarlanmıştır. Dalga boyu 280 nm olarak belirlenmiştir. Enjeksiyon miktarı 20 µl'dır.

3.2.5. İstatistiksel analiz

Verilerin bilgisayar ortamına dönüştürülmesinde 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 uygulanmış olup p < 0,01 istatistiksel olarak önemli olarak kabul edilmiştir. Elde edilen tüm veriler ortalama ± standart sapma olarak ifade edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Zeytin meyvesinin toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivitesi

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin çeşitlerinden elde edilen toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktivite analiz sonuçları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Farklı Çeşit Zeytin Meyvelerinin Toplam Fenol İçerikleri ve Antioksidan Aktivite Sonuçları (mg/100g)

Çeşit	Hasat Dönemi (Ay)	Toplam Fenol	Antioksidan
Ayvalık	1	102,30 ± 9,72 ^{kl}	83,685 ± 0,052 ^{ab}
	2	105,83 ± 8,25 ^{kl}	83,607 ± 0,058 ^{ab}
	3	171,46 ± 2,65 ^{ghij}	82,904 ± 0,280 ^{abcde}
	4	246,04 ± 10,31 ^{bc}	82,436 ± 0,506 ^{abcdef}
	5	287,29 ± 16,79 ^{ab}	76,190 ± 0,978 ^j
Gemlik	1	145,21 ± 6,78 ^{ghijk}	81,889 ± 0,842 ^{cdefg}
	2	177,30 ± 4,42 ^{efghi}	81,499 ± 0,147 ^{efg}
	3	190,63 ± 0,29 ^{defgh}	82,670 ± 0,269 ^{abcdef}
	4	190,63 ± 6,78 ^{defgh}	82,045 ± 0,178 ^{cdefg}
	5	233,13 ± 3,24 ^{cd}	80,640 ± 0,249 ^{gh}
Edremit	1	82,29 ± 0,29 ^l	83,841 ± 0,171^a
	2	105,00 ± 1,77 ^{kl}	83,294 ± 0,166 ^{abc}
	3	124,38 ± 10,90 ^{kl}	82,201 ± 0,044 ^{bcdef}
	4	221,40 ± 9,72 ^{cdef}	78,298 ± 0,878 ^{ij}
	5	270,00 ± 5,30 ^{abc}	74,473 ± 0,143 ^k
Memecik	1	140,62 ± 2,06 ^{hijk}	82,592 ± 0,504 ^{abcdef}
	2	176,46 ± 9,13 ^{efghi}	83,138 ± 0,388 ^{abcd}
	3	191,04 ± 9,13 ^{defgh}	82,670 ± 0,049 ^{abcdef}
	4	194,17 ± 18,86 ^{defg}	80,640 ± 0,413 ^{gh}
	5	254,58 ± 5,89 ^{bc}	81,343 ± 0,075 ^{fg}
Tavşan Yüreği	1	133,96 ± 0,88 ^{ijk}	82,904 ± 0,501 ^{abcde}
	2	159,17 ± 1,18 ^{ghij}	82,592 ± 0,283 ^{abcdef}
	3	169,38 ± 4,42 ^{ghij}	82,279 ± 0,155 ^{bcdef}
	4	225,00 ± 32,41 ^{cde}	81,655 ± 0,072 ^{defg}
	5	317,70 ± 37,42^a	79,391 ± 0,646 ^{hi}

Not: Veriler (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan harfler Tukey testine göre (p<0,01) istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir.

Çizelge 3.1’de belirtilen sonuçlar değerlendirmeye alındığında, Ayvalık çeşidi zeytin meyvesinin toplam fenol içeriği 1. ay 102,30 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 287,29 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin meyvesinin toplam fenol içeriği 1. ay 145,21 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 233,13 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin meyvesinin toplam fenol içeriği 1. ay 82,29 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 270,00 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin meyvesinin toplam fenol içeriği 1. ay 140,62 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 254,58 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan

Yüreği çeşidi zeytin meyvesinin toplam fenol içeriği 1. ay 133,96 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 225,00 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Çizelge 3.1'de hasat zamanına bağlı olarak zeytin meyvesi çeşitlerine göre en yüksek toplam fenolik madde içeriği ($p<0.01$) Tavşan Yüreğinin Aralık ayı hasadında 317,70 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı hasadında 287,29 mg/100g, Edremit Aralık ayı hasadında 270,00 mg/100g, Memecik Aralık ayı hasadında 254,58 mg/100g, Gemlik Aralık ayı hasadında 233,13 mg/100g olarak belirlenmiştir. Zeytin meyvesi çeşitleri arasında ortalama en yüksek toplam fenol içeriği Tavşan Yüreği 199,64 mg/100g, Memecik 191,37 mg/100g, Gemlik 187,38 mg/100g, Ayvalık 182,58 mg/100g, Edremit 160,61 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). En yüksek toplam fenol içeriği Tavşan Yüreğinin Aralık ayında hasat edilmesinde tespit edilmiş ve toplam fenol içeriği 317,70 mg/100g olarak bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 3.1'de belirtilen antioksidan aktivite sonuçları değerlendirmeye alındığında, Ayvalık çeşidi zeytin meyvesinin antioksidan aktivitesi 1. ay % 83,685 (Ağustos ayı) ve 5. ay % 76,190 (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin meyvesinin antioksidan aktivitesi 3. ay % 82,670 (Ekim ayı) ve 5. ay % 80,640 (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin meyvesinin antioksidan aktivitesi 1. ay % 83,841 (Ağustos ayı) ve 5. ay % 73,473 (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin meyvesinin antioksidan aktivitesi 2. ay % 83,138 (Eylül ayı) ve 4. ay % 80,640 (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin meyvesinin antioksidan aktivitesi 1. ay % 82,904 (Ağustos ayı) ve 5. ay % 79,391 (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Sonuçlar değerlendirmeye alındığında, yapılan çalışmadaki hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek antioksidan aktivite değeri Edremit Ağustos ayı hasadında % 83,84, Ayvalık Ağustos ayı % 83,68, Memecik Eylül ayı % 83,13, Tavşan Yüreği Ağustos ayı % 82,90, Gemlik Kasım ayı % 82,67 olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama antioksidan aktivite değeri Memecik % 82,07, Ayvalık % 81,76, Tavşan Yüreği % 81,76, Gemlik % 81,74, Edremit % 80,42 olarak belirlenmiştir ($p<0.01$).

Sevim ve Tuncay (2012) hasat yıllarına göre Ayvalık ve Memecik zeytin meyvelerinin toplam fenolik madde miktarlarını karşılaştırmıştır. Çalışmada zeytin

meyveleri toplam fenolik madde miktarlarının yıllara göre değiştiği ve iklimsel koşullardan etkilenebileceği belirtilmiştir. Cerretani ve ark. (2006) toplam fenolik madde içeriğinin sadece zeytin eşitleri tarafından değil aynı zamanda iklimsel ve çevresel koşulları, tarımsal uygulama ve teknolojiler tarafından da etkilenebileceğini rapor etmişlerdir. Keçeli ve Bykaslan (2008) Hatay bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen Halhalı ve Gemlik zeytin çeşitlerinden elde edilen doğal fenolik ekstraktların antioksidan etkinliğinin çeşit ve hasat zamanına bağlı olarak değiştiğini ve olgunlaşma ile azaldığını tespit etmişlerdir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, hasat zamanına bağlı olarak Ağustos ayından Aralık ayına bütün zeytin meyvesi çeşitlerinde toplam fenol miktarında önemli derecede artış olduğu saptanmıştır. Zeytin eşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği eşidinde daha yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip olduğu belirlenmiştir. Hasat zamanına bağlı olarak zeytin meyvesi çeşitlerine göre en yüksek antioksidan aktivite değeri Edremit Ağustos ayında hasat edilen zeytinlerde % 83,84 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar dikkate alındığında, toplam fenol miktarı sonuçları Sevim ve Tuncay (2012) alışması ile benzerlik göstermekte iken, çalışmada elde edilen antioksidan aktivite sonuçları Keçeli ve Bykaslan (2008)'ın çalışması ile benzerlik göstermektedir. Çalışma sonucunda hasat zamanına bağlı olarak zeytin meyvesi çeşitlerinde toplam fenol miktarındaki farklılıkların Cerretani ve ark. (2006) alışmasında belirttiği gibi iklimsel ve çevresel koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. Zeytin yaprağının toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivitesi

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytin yapraklarının toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktivite analiz sonuçları izelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Farklı Çeşit Zeytin Yapraklarının Toplam Fenol İçerikleri ve Antioksidan Aktivite Sonuçları (mg/100g)

Çeşit	Hasat Dönemi (Ay)	Toplam Fenol	Antioksidan
Ayvalık	1	1999,75 ± 26,52 ^{defg}	81,577 ± 0,625 ^{abcde}
	2	1995,31 ± 59,66 ^{defg}	81,265 ± 1,953 ^{abcde}
	3	2023,43 ± 214,34 ^{def}	81,109 ± 1,358 ^{abcde}
	4	2559,59 ± 17,68 ^{ab}	82,670 ± 0,835 ^{abcde}
	5	2657,81 ± 77,34^a	81,733 ± 0,402 ^{abcde}
Gemlik	1	671,87 ± 13,26 ⁿ	80,250 ± 0,748 ^{abcde}
	2	968,74 ± 39,77 ^{lmn}	79,781 ± 1,415 ^{abcde}
	3	1335,93 ± 77,34 ^{jk}	79,313 ± 1,009 ^{cde}
	4	1864,06 ± 37,57 ^{fgh}	85,714 ± 0,694 ^{abc}
	5	2534,37 ± 132,58 ^{ab}	85,558 ± 0,254 ^{abc}
Edremit	1	917,187 ± 50,82 ^{mn}	81,343 ± 1,841 ^{abcde}
	2	1026,25 ± 123,74 ^{klm}	81,733 ± 0,623 ^{abcde}
	3	1607,81 ± 77,34 ^{hij}	82,201 ± 0,618 ^{abcde}
	4	2013,93 ± 6,63 ^{defg}	86,339 ± 0,467^a
	5	2299,99 ± 30,94 ^{bcd}	86,261 ± 0,305^a
Memecik	1	965,62 ± 44,19 ^{mn}	76,893 ± 2,659 ^e
	2	1290,62 ± 145,84 ^{ikl}	79,313 ± 2,303 ^{cde}
	3	1692,18 ± 41,98 ^{ghi}	79,313 ± 1,892 ^{cde}
	4	1751,56 ± 11,05 ^{fghi}	85,870 ± 0,472 ^{abc}
	5	2346,87 ± 119,32 ^{abc}	85,246 ± 0,036 ^{abcd}
Tavşan Yüreği	1	1471,87 ± 22,10 ^{ijk}	79,547 ± 1,342 ^{bcde}
	2	1885,94 ± 19,89 ^{efgh}	79,938 ± 1,015 ^{abcde}
	3	1954,68 ± 28,73 ^{efg}	78,845 ± 5,420 ^{de}
	4	2045,31 ± 50,82 ^{cdef}	85,948 ± 0,802 ^{ab}
	5	2203,13 ± 61,87 ^{cde}	86,339 ± 0,025^a

Not: Veriler (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan harfler Tukey testine göre (p<0,01) istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir.

Çizelge 3.2’de belirtilen toplam fenolik içeriği sonuçları değerlendirmeye alındığında, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının toplam fenol içeriği 2. ay 1995,31 mg/100g (Eylül ayı) ve 5. ay 2657,81 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının toplam fenol içeriği 1. ay 671,87 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 2534,37 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının toplam fenol içeriği 1. ay 917,62 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 2299,99 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının toplam fenol içeriği 1. ay 965,62 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 2346,87 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının toplam fenol içeriği 1. ay 1471,87 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 2203,13 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Çizelge 3.2’de hasat zamanına bağlı olarak zeytin çeşitlere göre zeytin yapraklarında en yüksek toplam fenolik madde içeriği Ayvalık Aralık ayı hasadında

2657,75 mg/100g, Gemlik aralık ayı hasadında 2534,37 mg/100g, Memecik Aralık ayı hasadında 2346,87 mg/100g, Edremit Aralık ayı hasadında 2299,99 mg/100g, Tavşan Yüreği Aralık ayı hasadında 2203,13mg/100g olarak belirlenmiştir (p<0.01). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama en yüksek toplam fenol içeriği Ayvalık 2247,18 mg/100g, Tavşan Yüreği 1912,18 mg/100g, Memecik 1609,37 mg/100g, Edremit 1573,03 mg/100g, Gemlik 1474,99 mg/100g olarak belirlenmiştir (p<0.01). Sonuçlar değerlendirmeye alındığında, en yüksek toplam fenol içeriği Ayvalık Aralık ayında hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Toplam fenol içeriği 2657,81 mg/100g olarak bulunmuştur (p<0.01).

Çizelge 3.2'de belirtilen antioksidan aktivite sonuçları değerlendirmeye alındığında, Ayvalık çeşidi zeytin yapraklarının antioksidan aktivitesi 3. ay % 81,109 (Ekim ayı) ve 4. ay % 82,670 (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yapraklarının antioksidan aktivitesi 3. ay % 79,313 (Ekim ayı) ve 4. ay % 85,714 (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yapraklarının antioksidan aktivitesi 1. ay % 81,343 (Ağustos ayı) ve 4. ay % 86,339 (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yapraklarının antioksidan aktivitesi 1. ay % 76,893 (Ağustos ayı) ve 4. ay % 85,870 (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yapraklarının antioksidan aktivitesi 3. ay % 78,845 (Ekim ayı) ve 5. ay % 86,339 (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Antioksidan aktivite analiz sonuçları değerlendirmeye alındığında, en yüksek antioksidan aktivite değeri Edremit Kasım ayı ve Tavşan Yüreği Aralık ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Antioksidan aktivite değeri % 83,339 olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak zeytin yaprağı çeşitlerine göre en yüksek antioksidan aktivite değeri Edremit Kasım ayı hasadında % 86,339, Tavşan Yüreği Ağustos ayı % 86,339, Memecik Kasım ayı % 85,87, Gemlik Kasım ayı % 85,714, Ayvalık Kasım ayı % 82,67 olarak belirlenmiştir (p<0.01). Zeytin çeşitleri arasında ortalama antioksidan aktivite değeri Edremit % 83,57, Gemlik % 82,12, Tavşan Yüreği % 82,11, Ayvalık % 81,66 ve Memecik % 81,32 olarak belirlenmiştir (p<0.01).

Sevim ve Tuncay (2012) çalışmasında hasat yıllarına göre Ayvalık ve Memecik zeytin yaprağında toplam fenolik madde miktarlarını karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda hasat zamanlarına göre toplam fenolik madde miktarları açısından Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin yaprakları arasında önemli bir fark olmadığı, Memecik

çeşidi zeytinin toplam fenolik madde miktarının Ayvalık çeşidi zeytine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Keçeli ve Büyükaslan (2008) Halhalı ve Gemlik çeşidi zeytinlerde antioksidan etkilerinin belirlenmesini incelemişlerdir. Halhalı çeşidinde olgunlaşmayla birlikte antioksidan etkinin azaldığı belirlenirken, Gemlik çeşidinde olgunlaşmayla antioksidan etkinin çok fazla değişmediği belirlenmiştir. Al-Rimawi ve ark. (2014) Filistin’de farklı coğrafi bölgelerden ve farklı hasat zamanlarında toplanan zeytin yaprağı numunelerinin antioksidan aktivite açısından incelemişlerdir. Çalışmada yaz aylarında toplanan zeytin yaprağı örneklerinin (Haziran), kış aylarında (Ocak) toplanan örneklere kıyasla daha yüksek oranda antioksidan aktiviteye sahip olduğu ve Filistin’in farklı coğrafi bölgelerinden toplanan zeytin yapraklarında antioksidan aktivite açısından değişiklik gösterdiği tespit etmişlerdir. Keçeli ve Harp (2014) Adana Topağı, Adana Yerli, Domat ve Gemlik çeşidi zeytin yapraklarının antioksidan düzeylerini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmalarında Domat ve Adana Topağı zeytin yaprakları çeşitlerinin diğer zeytin yaprağı çeşitlerine göre daha yüksek antioksidan içeriğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak Ağustos ayından Aralık ayına bütün zeytin yaprağı çeşitlerinde toplam fenol miktarında anlamlı derecede artış olduğu saptanmıştır. Zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Ayvalık çeşidinde daha yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında, toplam fenol miktarı sonuçları Sevim ve Tuncay (2012) çalışması ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca çalışmada hasat zamanının değişmesiyle çeşitler arası antioksidan aktivite için belirgin bir fark tespit edilmemiş olmamakla birlikte, Edremit, Memecik, Tavşan Yüreği çeşitleri Ağustos ayından Aralık ayına kadar bir artış göstermektedir. Antioksidan aktivite sonuçları Al-Rimawi ve ark. (2014) çalışmasıyla farklılık göstermektedir. Yapılan çalışmada kış aylarında toplanan zeytin yapraklarının yaz aylarına göre daha fazla antioksidan aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın Sevim ve Tuncay (2012) çalışmasında belirttiği gibi iklimsel koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Edremit çeşidi daha yüksek antioksidan aktivite değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın ise çeşitler arası lokasyon farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.Zeytin meyvesinin fenolik bileşen analiz sonuçları

Uygulanan metoda göre zeytin ve zeytin yapraklarında 16 farklı fenolik bileşimin değerleri belirlenmiştir. Okuması yapılan fenolik bileşenler; 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, kersetin, trans-sinamik asit, naringenin, kamferol ve isorhamnetindir. Bu fenolik bileşiklerin değerleri Çizelge 3.3'te gösterilmiştir.



Çizelge 3.3. Zeytin Meyvesinin Fenolik Bileşenleri (mg/100g)

Çeşit	Aylar	Gallik asit		3,4-Dihidroksibenzoik Asit		(+) -Kateşin		1,2-Dihidroksibenzen		Sirinjik asit		Kafeik asit		Rutin trihidrat		p-kumarik asit	
Ayvalık	1	7,18	± 0,01 ^{cd}	9,76	± 0,00 ^{defg}	10,68	± 0,00 ^{ef}	8,93	± 0,01 ^{fgh}	2,67	± 0,01 ^b	0,91	± 0,00 ^{cd}	0,14	± 0,00 ^e	0,04	± 0,00 ^e
	2	11,14	± 0,00 ^{bcd}	5,42	± 0,00 ^{efg}	23,88	± 0,00 ^{abdef}	19,72	± 0,00 ^{defgh}	2,30	± 0,00 ^b	2,10	± 0,00 ^{bcd}	3,24	± 0,00 ^e	0,24	± 0,00 ^{bcd}
	3	14,54	± 4,44 ^{bcd}	11,97	± 3,32 ^{bdefg}	8,46	± 0,85 ^{ef}	6,21	± 4,79 ^{gh}	5,92	± 3,99 ^b	6,12	± 5,77 ^{abcd}	3,50	± 1,61 ^e	0,44	± 0,03 ^{bcd}
	4	8,50	± 5,77 ^{cd}	6,73	± 0,92 ^{defg}	21,70	± 1,78 ^{bdef}	16,39	± 0,33 ^{efgh}	4,61	± 1,99 ^b	1,91	± 1,77 ^{bcd}	0,81	± 0,90 ^e	0,06	± 0,00 ^{de}
	5	35,85	± 0,35 ^a	29,74	± 3,31 ^{ab}	52,45	± 7,42 ^a	51,93	± 22,73 ^{abc}	8,91	± 0,49 ^b	3,79	± 2,59 ^{abcd}	6,15	± 2,08 ^{abc}	0,76	± 0,32 ^{abcde}
Edremit	1	11,70	± 5,74 ^{bcd}	11,79	± 0,47 ^{bdefg}	15,44	± 0,25 ^{cdef}	9,35	± 0,41 ^{fgh}	2,93	± 0,64 ^b	1,41	± 0,74 ^{cd}	2,57	± 1,35 ^e	0,44	± 0,04 ^{bcd}
	2	11,07	± 1,26 ^{bcd}	14,77	± 3,07 ^{abdefg}	27,28	± 0,62 ^{abdef}	24,46	± 1,10 ^{cdefgh}	7,80	± 1,87 ^b	2,39	± 0,01 ^{abcd}	4,07	± 0,44 ^{bc}	0,56	± 0,01 ^{abcde}
	3	10,96	± 1,64 ^{bcd}	1,58	± 0,42 ^g	3,08	± 0,23 ^f	4,70	± 0,28 ^{gh}	0,47	± 0,07 ^b	0,43	± 0,30 ^d	0,14	± 0,00 ^e	0,07	± 0,01 ^{cde}
	4	2,09	± 1,88 ^d	4,09	± 2,67 ^{fg}	5,05	± 0,35 ^f	5,86	± 1,67 ^{gh}	1,78	± 1,36 ^b	0,57	± 0,16 ^d	1,85	± 1,43 ^e	0,17	± 0,00 ^{bcd}
	5	21,62	± 4,41 ^{abc}	24,98	± 1,16 ^{abcd}	46,42	± 3,65 ^{ab}	75,47	± 14,95 ^a	20,74	± 1,92 ^a	5,98	± 1,30 ^{abcd}	12,61	± 1,74 ^{ab}	0,63	± 0,11 ^{abcde}
Gemlik	1	15,24	± 0,45 ^{bcd}	27,12	± 3,34 ^{abc}	29,15	± 6,04 ^{abdef}	49,74	± 7,01 ^{abcd}	10,34	± 0,71 ^b	14,03	± 0,18 ^a	7,21	± 0,04 ^{abc}	0,77	± 0,21 ^{abcde}
	2	26,61	± 3,92 ^{ab}	23,60	± 0,17 ^{abcde}	42,16	± 10,30 ^{abc}	35,66	± 6,45 ^{cdefg}	9,26	± 1,84 ^b	8,33	± 5,02 ^{abcd}	7,38	± 4,07 ^{abc}	0,85	± 0,18 ^{abcd}
	3	5,52	± 7,02 ^{cd}	15,86	± 19,71 ^{abdefg}	12,80	± 15,96 ^{def}	11,97	± 11,87 ^{fgh}	1,42	± 1,53 ^b	0,92	± 0,52 ^{cd}	0,17	± 0,06 ^e	0,06	± 0,07 ^{de}
	4	20,31	± 8,78 ^{abc}	22,80	± 1,73 ^{abdef}	34,37	± 17,35 ^{abcde}	33,91	± 4,85 ^{cdefg}	9,85	± 0,95 ^b	5,88	± 1,24 ^{abcd}	6,54	± 1,61 ^{abc}	0,32	± 0,39 ^{bcd}
	5	21,35	± 4,20 ^{abc}	32,09	± 4,82 ^a	36,94	± 7,35 ^{abcde}	13,02	± 11,60 ^{efgh}	10,25	± 0,35 ^b	9,97	± 6,83 ^{abcd}	12,98	± 4,61 ^a	0,52	± 0,04 ^{abcde}
Memecik	1	18,23	± 0,10 ^{bcd}	21,33	± 2,36 ^{abdef}	30,23	± 1,57 ^{abdef}	16,11	± 4,29 ^{efgh}	7,36	± 0,59 ^b	13,46	± 0,40 ^{ab}	2,84	± 0,31 ^e	0,89	± 0,08 ^{ab}
	2	8,74	± 4,86 ^{cd}	25,17	± 0,64 ^{abc}	41,61	± 3,75 ^{abcd}	44,52	± 1,05 ^{abcde}	5,74	± 5,18 ^b	4,92	± 1,78 ^{abcd}	7,19	± 0,27 ^{abc}	0,90	± 0,17 ^{ab}
	3	11,21	± 0,66 ^{bcd}	14,74	± 0,00 ^{abdefg}	31,36	± 8,03 ^{abdef}	25,84	± 0,79 ^{cdefgh}	8,99	± 0,89 ^b	5,93	± 1,46 ^{abcd}	1,31	± 0,42 ^e	1,30	± 0,56 ^a
	4	13,78	± 1,02 ^{bcd}	21,31	± 6,26 ^{abdef}	41,11	± 11,61 ^{abcd}	14,53	± 3,95 ^{efgh}	6,12	± 3,25 ^b	12,67	± 1,17 ^{abc}	8,26	± 3,37 ^{abc}	0,78	± 0,34 ^{abcde}
	5	19,86	± 2,74 ^{abc}	16,25	± 1,63 ^{abdefg}	25,41	± 2,42 ^{abdef}	22,09	± 6,21 ^{cdefgh}	6,40	± 2,12 ^b	2,85	± 0,18 ^{abcd}	3,77	± 1,09 ^{bc}	0,48	± 0,10 ^{bcd}
Tavşan Yüreği	1	11,54	± 1,81 ^{bcd}	12,17	± 4,31 ^{bdefg}	21,62	± 4,30 ^{bdef}	39,83	± 5,05 ^{bdef}	5,67	± 4,40 ^b	3,02	± 2,26 ^{abcd}	0,14	± 0,08 ^e	0,07	± 0,01 ^{de}
	2	13,20	± 0,54 ^{bcd}	24,10	± 2,18 ^{abcde}	10,67	± 8,36 ^{ef}	1,87	± 1,27 ^h	6,02	± 4,58 ^b	4,25	± 5,25 ^{abcd}	3,75	± 4,26 ^{bc}	0,65	± 0,20 ^{abcde}
	3	11,47	± 0,33 ^{bcd}	24,99	± 0,10 ^{abcd}	22,39	± 4,40 ^{bdef}	10,43	± 12,41 ^{fgh}	4,71	± 0,07 ^b	2,58	± 2,12 ^{abcd}	0,93	± 0,05 ^e	0,87	± 0,17 ^{abc}
	4	10,49	± 1,09 ^{bcd}	23,58	± 3,42 ^{abcde}	30,52	± 3,76 ^{abdef}	9,36	± 8,40 ^{fgh}	8,09	± 0,27 ^b	12,13	± 5,81 ^{abcd}	12,60	± 5,54 ^{ab}	0,55	± 0,10 ^{bcd}
	5	17,44	± 9,25 ^{bcd}	33,11	± 0,81 ^a	28,97	± 10,62 ^{abdef}	68,00	± 6,11 ^{ab}	8,61	± 6,24 ^b	3,18	± 3,19 ^{abcd}	2,85	± 1,12 ^e	0,79	± 0,23 ^{abcde}

Not: Veriler ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine (p < 0.01) göre istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir.

Çizelge 3.3. Zeytin Meyvesinin Fenolik Bileşenleri (mg/100g)

Çeşit	Aylar	Trans-ferulik asit		Apigenin 7 glikozit		Oleuropein		Kersetin		Trans-sinnamik asit		Naringenin		Kamferol		İsorhamnetin									
Ayvalık	1	0,42	±	0,00 ^{bc}	0,38	±	0,00 ^e	0,06	±	0,00 ^d	0,40	±	0,00 ^a	0,04	±	0,00 ^c	0,42	±	0,00 ^f	0,64	±	0,00 ^f	1,02	±	0,00 ^h
	2	4,04	±	0,00 ^{abc}	4,04	±	0,00 ^{abcde}	0,55	±	0,00 ^d	8,78	±	0,00 ^a	0,11	±	0,00 ^{bc}	1,06	±	0,00 ^{de}	1,23	±	0,00 ^{def}	2,04	±	0,00 ^{defgh}
	3	0,84	±	0,66 ^{bc}	0,60	±	0,10 ^{de}	0,48	±	0,39 ^d	1,35	±	0,47 ^a	0,26	±	0,08 ^{bc}	0,39	±	0,03 ^e	0,92	±	0,10 ^f	1,07	±	0,04 ^h
	4	0,26	±	0,14 ^{bc}	0,53	±	0,41 ^e	0,36	±	0,31 ^d	0,97	±	0,04 ^a	0,05	±	0,03 ^c	0,58	±	0,03 ^e	1,04	±	0,19 ^f	1,11	±	0,16 ^{gh}
	5	9,43	±	7,23 ^{abc}	5,32	±	1,41 ^{abcde}	1,60	±	0,3 ^{abcd}	6,06	±	2,49 ^a	0,63	±	0,13 ^{bc}	1,41	±	0,13 ^{de}	4,56	±	0,45 ^{bcdef}	5,80	±	0,08 ^{abcdef}
Edremit	1	0,69	±	0,29 ^{bc}	0,48	±	0,00 ^e	0,14	±	0,06 ^d	1,98	±	0,28 ^a	0,28	±	0,08 ^{bc}	0,76	±	0,01 ^e	1,85	±	0,52 ^{def}	2,81	±	0,61 ^{cdefgh}
	2	5,35	±	0,16 ^{abc}	3,60	±	0,62 ^{bcde}	0,89	±	0,01 ^{cd}	3,47	±	1,29 ^a	0,10	±	0,08 ^{bc}	1,46	±	0,39 ^{de}	1,03	±	0,53 ^f	1,17	±	0,38 ^{gh}
	3	0,13	±	0,09 ^c	0,32	±	0,04 ^e	0,14	±	0,06 ^d	2,50	±	0,71 ^a	0,10	±	0,01 ^{bc}	0,48	±	0,39 ^e	1,77	±	0,25 ^{def}	1,10	±	0,05 ^h
	4	0,77	±	0,00 ^{bc}	0,92	±	0,12 ^{cde}	0,11	±	0,03 ^d	0,57	±	0,40 ^a	0,07	±	0,02 ^{bc}	0,30	±	0,21 ^e	1,19	±	0,05 ^{ef}	1,11	±	0,41 ^{gh}
	5	10,09	±	1,54 ^{ab}	7,73	±	0,27 ^{ab}	1,45	±	0,43 ^{bcd}	1,64	±	0,00 ^a	0,71	±	0,06 ^{bc}	3,71	±	0,58 ^{abcde}	4,18	±	0,45 ^{cdef}	6,34	±	0,06 ^{abcd}
Gemlik	1	5,03	±	0,33 ^{abc}	3,05	±	1,03 ^{bcde}	1,00	±	0,17 ^{cd}	6,49	±	0,07 ^a	0,48	±	0,10 ^{bc}	3,19	±	0,16 ^{bcde}	3,13	±	1,09 ^{cdef}	8,37	±	0,83 ^{ab}
	2	0,46	±	0,40 ^{bc}	0,40	±	0,36 ^e	0,17	±	0,03 ^d	0,78	±	0,41 ^a	0,05	±	0,01 ^{bc}	0,31	±	0,13 ^e	1,31	±	0,44 ^{def}	1,35	±	0,01 ^{abc}
	3	0,16	±	0,03 ^c	0,40	±	0,36 ^e	0,17	±	0,03 ^d	0,78	±	0,41 ^a	0,05	±	0,01 ^{bc}	0,31	±	0,13 ^e	1,31	±	0,44 ^{def}	1,35	±	0,01 ^{gh}
	4	6,82	±	2,26 ^{abc}	7,37	±	2,81 ^{ab}	1,66	±	0,74 ^{abcd}	3,92	±	0,14 ^a	0,90	±	0,07 ^{bc}	0,99	±	0,61 ^e	3,85	±	0,86 ^{cdef}	5,32	±	0,96 ^{abcdefgh}
	5	6,12	±	0,14 ^{abc}	5,88	±	0,03 ^{abcd}	2,15	±	0,22 ^{abcd}	6,49	±	0,52 ^a	0,84	±	0,02 ^{bc}	3,02	±	1,33 ^{bcde}	6,85	±	0,33 ^{bc}	4,63	±	1,03 ^{bcdefgh}
Memecik	1	2,97	±	0,47 ^{bc}	1,08	±	0,69 ^{cde}	3,15	±	0,35 ^{abc}	1,84	±	0,05 ^a	0,60	±	0,01 ^{bc}	4,82	±	1,84 ^{abcd}	8,70	±	1,70 ^b	6,12	±	0,93 ^{abcde}
	2	9,03	±	1,60 ^{abc}	8,27	±	0,92 ^{ab}	1,53	±	0,05 ^{bcd}	4,22	±	0,08 ^a	0,73	±	0,00 ^{bc}	2,70	±	0,74 ^{cde}	4,69	±	0,83 ^{bcdef}	4,39	±	0,01 ^{bcdefgh}
	3	5,63	±	4,77 ^{abc}	3,98	±	2,88 ^{bcde}	3,98	±	0,00 ^a	3,73	±	1,91 ^a	0,60	±	0,04 ^{bc}	1,69	±	1,09 ^{de}	3,87	±	0,24 ^{cdef}	5,27	±	0,18 ^{abcdefgh}
	4	7,39	±	4,43 ^{abc}	7,78	±	0,79 ^{ab}	2,23	±	0,04 ^{abcd}	3,36	±	1,41 ^a	0,94	±	0,67 ^a	0,99	±	1,34 ^e	2,67	±	0,69 ^{def}	2,66	±	1,16 ^{cdefgh}
	5	2,13	±	0,36 ^{bc}	4,44	±	1,84 ^{abcde}	1,20	±	0,19 ^{cd}	3,50	±	0,62 ^a	0,32	±	0,08 ^b	0,73	±	0,11 ^e	0,97	±	0,54 ^f	1,57	±	0,18 ^{efgh}
Tavşan Yüreği	1	0,45	±	0,50 ^{bc}	0,51	±	0,11 ^e	0,30	±	0,24 ^d	3,09	±	0,86 ^a	0,52	±	0,56 ^{bc}	3,98	±	0,34 ^{abcde}	4,13	±	0,64 ^{cdef}	2,33	±	0,18 ^{defgh}
	2	7,91	±	0,49 ^{abc}	8,24	±	1,84 ^{ab}	1,63	±	0,35 ^{abcd}	3,25	±	0,72 ^a	4,44	±	1,95 ^{bc}	7,14	±	0,76 ^a	18,11	±	3,78 ^a	9,48	±	1,84 ^a
	3	4,39	±	2,50 ^{abc}	5,46	±	1,98 ^{bcde}	3,68	±	2,18 ^{ab}	5,94	±	0,06 ^a	1,84	±	0,11	5,60	±	0,48 ^{abc}	4,66	±	0,25	8,90	±	1,07 ^{ab}
	4	8,52	±	4,55 ^{abc}	6,17	±	2,93 ^{abc}	1,82	±	0,71 ^{abcd}	11,74	±	12,64 ^a	1,02	±	0,06	6,81	±	0,04 ^{ab}	5,36	±	0,03	5,81	±	3,78 ^{abcdef}
	5	13,18	±	3,54 ^a	9,30	±	0,82 ^a	3,82	±	1,39 ^{ab}	6,33	±	4,48 ^a	0,94	±	0,40	6,44	±	3,28 ^{abc}	5,19	±	1,74	5,68	±	1,81 ^{abcdefg}

Not:Veriler ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine (p < 0.01) göre istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir.

Gallik asit sonuçları değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 7,18 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 35,85 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 4. ay 2,09 mg/100g (Kasım ayı) ve 5. ay 21,62 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 2. ay 26,61 mg/100g (Eylül ayı) ve 3. ay 5,52 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 1. ay 18,23 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 8,74 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 4. ay 10,49 mg/100g (Kasım ayı) ve 5. ay 17,44 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Ayvalık Aralık ayı hasat edilen zeytinlerde gallik asit değeri (35,85 mg/100g) en yüksektir. Hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek gallik asit değeri Ayvalık Aralık ayı 35,85 mg/100g, Gemlik Eylül ayı 26,61 mg/100g, Edremit Aralık ayı 21,62 mg/100g, Memecik Aralık ayı 19,86 mg/100g, Tavşan Yüreği Aralık ayı 17,44 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama gallik asit değeri sırasıyla; Gemlik 17,81 mg/100g, Ayvalık 15,44 mg/100g, Memecik 14,36 mg/100g, Tavşan Yüreği 12,82 mg/100g, Edremit 11,49 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Gemlik çeşidinin daha yüksek asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

3,4-dihidroksibenzoik asit sonuçları incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin 2. ay 5,42 mg/100g (Eylül ayı) ve 5. ay 29,74 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 3. ay 1,58 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 24,98 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 3. ay 15,86 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 32,09 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 3. ay 14,74 mg/100g (Ekim ayı) ve 2. ay 25,17 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 1. ay 12,17 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 33,11 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

3,4-dihidroksibenzoik asit değeri Tavşan Yüreği Aralık ayı hasat edilen zeytinlerde en yüksektir (33,11 mg/100g). Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek 3,4-dihidroksibenzoik asit değerleri Tavşan Yüreği Aralık ayı 33,11 mg/100g, Gemlik Aralık ayı 32,09 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 29,74 mg/100g, Memecik Eylül 25,17 ayı mg/100g, Edremit Aralık ayı 24,98 mg/100g olarak

belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama 3,4-dihidroksibenzoik asit değeri sırasıyla; Gemlik 24,29 mg/100g, Tavşan Yüreği 23,59 mg/100g, Memecik 19,76 mg/100g, Ayvalık 12,72 mg/100g, Edremit 11,49 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Gemlik çeşidinin daha yüksek 3,4-dihidroksibenzoik asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin çeşitlerinden elde edilen Çizelge 3.3'te belirtilen (+)-kateşin sonuçları değerlendirildiğinde; Ayvalık çeşidi zeytin 3. ay 8,46 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 52,45 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 3. ay 3,08 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 46,42 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 3. ay 12,80 mg/100g (Ekim ayı) ve 2. ay 42,16 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 5. ay 25,41mg/100g (Aralık ayı) ve 2. ay 41,61 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 2. ay 10,67 mg/100g (Eylül ayı) ve 4. ay 30,52 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

(+)-kateşin değeri en yüksek (52,45 mg/100g) Ayvalık Aralık ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek (+)-kateşin değerleri Ayvalık Aralık ayı 52,45 mg/100g, Edremit Aralık ayı 46,42 mg/100g, Gemlik Eylül ayı 42,16 mg/100g, Memecik Eylül ayı 41,61 mg/100g, Tavşan Yüreği Kasım ayı 30,52 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama (+)-kateşin değeri sırasıyla Memecik 33,94 mg/100g, Gemlik 31,08 mg/100g, Ayvalık 23,43 mg/100g, Tavşan Yüreği 22,83 mg/100g, Edremit 19,45 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidinin daha yüksek (+)-kateşin miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.3'te belirtilen 1,2-dihidroksibenzen sonuçları değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin 3. ay 6,21 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 51,93 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 3. ay 4,70 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 75,47 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 3. ay 11,97 mg/100g (Ekim ayı) ve 1. ay 49,74 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 4. ay 14,53 mg/100g (Kasım ayı) ve 2. ay 44,52 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 2. ay 1,87 mg/100g

(Eylül ayı) ve 5. ay 68,00 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

1,2-dihidroksibenzen değeri en yüksek Edremit Aralık ayı hasat edilen zeytinlerde 75,47 mg/100g olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek 1,2-dihidroksibenzen değerleri Edremit Aralık ayı 75,47 mg/100g, Tavşan Yüreği Aralık ayı 68 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 51,93 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 49,74 mg/100g, Memecik Eylül ayı 44,52 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama 1,2-dihidroksibenzen değeri sırasıyla; Gemlik 28,86 mg/100g, Tavşan Yüreği 25,89 mg/100g, Memecik 24,62 mg/100g, Edremit 23,97 mg/100g, Ayvalık 20,64 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Gemlik çeşidinin daha yüksek 1,2-dihidroksibenzen miktarına sahip olduğu rapor edilmiştir.

Çizelge 3.3'te sirinjik asit değeri sonuçları incelendiğinde; Ayvalık çeşidi zeytin 2. ay 2,30 mg/100g (Eylül ayı) ve 5. ay 8,91 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 3. ay 0,47 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 20,74 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 1. ay 10,34 mg/100g (Ağustos ayı) ve 3. ay 1,42 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 2. ay 5,74 mg/100g (Eylül ayı) ve 3. ay 8,99 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği zeytin çeşidi 1. ay 5,67 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 8,61 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Sirinjik asit değeri sonuçları değerlendirildiğinde, en yüksek (20,47 mg/100g) sirinjik asit değeri Edremit Aralık ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek sirinjik asit değerleri; Edremit Aralık ayı 20,47 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 10,34 mg/100g, Memecik Ekim ayı 8,99 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 8,91 mg/100g, Tavşan Yüreği Aralık ayı 8,61 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama sirinjik asit değeri sırasıyla Gemlik 8,22 mg/100g, Memecik 6,92 mg/100g, Edremit 6,74 mg/100g, Tavşan Yüreği 6,62 mg/100g, Ayvalık 4,88 mg/100g olarak tespit edilmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Gemlik çeşidinin daha yüksek sirinjik asit miktarına sahip olduğu ifade edilebilmektedir.

Çizelge 3.3'te kafeik asit değeri sonuçları incelendiğinde; Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 0,91 mg/100g (Ağustos ayı) ve 3. ay 6,12 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 3. ay 0,43 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 5,98 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 3. ay 0,92 mg/100g (Ekim ayı) ve 1. ay 14,03 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 2. ay 4,92 mg/100g (Eylül ayı) ve 1. ay 13,46 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği zeytin çeşidi 3. ay 2,58 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 12,13 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Kafeik asit sonuçlarına göre, en yüksek (14,03 mg/100g) kafeik asit değeri Gemlik Ağustos ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek kafeik asit değerleri; Gemlik Ağustos ayı 14,03 mg/100g, Memecik Ağustos ayı 13,46 mg/100g, Tavşan Yüreği Kasım ayı 12,13 mg/100g, Ayvalık Ekim ayı 6,12 mg/100g, Edremit Aralık ayı 5,98 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama kafeik asit değeri sırasıyla, Memecik 7,97 mg/100g, Gemlik 7,83 mg/100g, Tavşan Yüreği 5,03 mg/100g, Ayvalık 2,97 mg/100g, Edremit 2,16 mg/100g olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Yapılan çalışmada zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidinin daha yüksek kafeik asit miktarına sahip olduğu rapor edilmiştir.

Çizelge 3.3'te belirtilen rutin trihidrat değeri sonuçlarına göre; Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 0,14 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 6,15 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 3. ay 0,14 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 12,61 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 3. ay 0,17mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 12,98 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 3. ay 1,31 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 8,26 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği zeytin çeşidi 1. ay 0,14 mg/100g (Ağustos ayı) ve 4. ay 12,60 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Rutin trihidrat sonuçları değerlendirildiğinde, en yüksek (12,98 mg/100g) rutin trihidrat değeri Gemlik Aralık ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek rutin trihidrat değerleri Gemlik Aralık ayı 12,98 mg/100g, Edremit Aralık ayı 12,61 mg/100g, Tavşan Yüreği Kasım ayı 12,6 mg/100g, Memecik Kasım ayı 8,26 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 6,15

mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama rutin trihidrat değerleri sırasıyla, Gemlik 6,86 mg/100g, Memecik 4,67 mg/100g, Edremit 4,25 mg/100g, Tavşan Yüreği 4,05 mg/100g, Ayvalık 2,77 mg/100g olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Gemlik çeşidinin daha yüksek rutin trihidrat miktarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 3.3'e göre p-kumarik asit analiz sonuçları; Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 0,04 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 0,76 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 3. ay 0,07 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 0,63 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 3. ay 0,06 mg/100g (Ekim ayı) ve 2. ay 0,85 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 5. ay 0,48 mg/100g (Aralık ayı) ve 3. ay 1,30 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği zeytin çeşidi 1. ay 0,07 mg/100g (Ağustos ayı) ve 3. ay 0,87 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin çeşitlerinden elde edilen p-kumarik asit sonuçları değerlendirmeye alındığında, en yüksek (1,3 mg/100g) p-kumarik asit değeri Memecik Ekim ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek p-kumarik asit değerleri Memecik Ekim ayı 1,3 mg/100g, Tavşan Yüreği Kasım ayı 0,87 mg/100g, Gemlik Eylül ayı 0,85 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 0,76 mg/100g, Edremit Aralık ayı 0,63 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama p-kumarik asit değeri sırasıyla, Memecik 0,87 mg/100g, Tavşan Yüreği 0,58 mg/100g, Gemlik 0,5 mg/100g, Edremit 0,37 mg/100g, Ayvalık 2,77 mg/100g olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidinin daha yüksek p-kumarik asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.3'te belirtilen *trans-ferulik* asitdeğerleri analiz sonuçları; Ayvalık çeşidi zeytin 4. ay 0,26 mg/100g (Kasım ayı) ve 5. ay 9,43 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 3. ay 0,13 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 10,09 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 3. ay 0,16 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 6,82 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 5. ay 2,13 mg/100g (Aralık ayı) ve 2. ay 9,03 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 1. ay 0,45 mg/100g

(Ağustos ayı) ve 5. ay 13,18 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Trans-ferulik asitdeğeri en yüksek (13,18 mg/100g) Tavşan Yüreği Aralık ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek *trans-ferulik* asit değerleri; Tavşan Yüreği Aralık ayı 13,18 mg/100g, Edremit Aralık ayı 10,09 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 9,43 mg/100g, Memecik Eylül ayı 9,03 mg/100g, Gemlik Kasım ayı 6,82 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama *trans-ferulik* asit değeri sırasıyla Tavşan Yüreği 6,89 mg/100g, Memecik 5,43 mg/100g, Gemlik 3,72 mg/100g, Edremit 3,41 mg/100g, Ayvalık 3,00 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek *trans-ferulik* asit miktarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 3.3'te belirtilen apigenin 7 glikozit değerleri analiz sonuçları; Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 0,38 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 5,32 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 3. ay 0,32 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 7,72 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 2. ay (Eylül ayı) ile 3. ay 0,40 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 7,37 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 1. ay 1,08 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 8,27 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 1. ay 0,51 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 9,30 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Apigenin 7 glikozit değeri en yüksek (9,3 mg/100g) Tavşan Yüreği Aralık ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek apigenin 7 glikozit değerleri; Tavşan Yüreği Aralık ayı 9,3 mg/100g, Memecik Eylül ayı 8,27 mg/100g, Edremit Aralık ayı 7,73 mg/100g, Gemlik Kasım ayı 7,37 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 6,32 mg/100g dır ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama apigenin 7 glikozit değeri sırasıyla; Tavşan Yüreği 5,93 mg/100g, Memecik 5,11 mg/100g, Gemlik 3,42 mg/100g, Edremit 2,61 mg/100g, Ayvalık 2,17 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek apigenin 7 glikozit miktarına sahip olduğu rapor edilmiştir.

Çizelge 3.3'te belirtilen farklı zamanlarda hasat edilen zeytin çeşitlerinden elde edilen oleuropein değerleri değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 0,06 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 1,60 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 4. ay 0,11 (Kasım ayı) ve 5. ay 1,45 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 2. ay mg/100g (Eylül ayı) ile 3. ay 0,17 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 2,15 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 5. ay 1,20 mg/100g (Aralık ayı) ve 3. ay 3,98 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 1. ay 0,30 mg/100g (Ağustos ayı) ve 3. ay 3,68 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Oleuropein değeri sonuçlarına göre, en yüksek (3,98 mg/100g) Memecik Ekim ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek oleuropein değerleri; Memecik Ekim ayı 3,98 mg/100g, Tavşan Yüreği Aralık ayı 3,82 mg/100g, Gemlik Aralık ayı 2,15 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 1,6 mg/100g, Edremit Aralık ayı 1,45 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama oleuropein değeri sırasıyla; Memecik 2,42 mg/100g, Tavşan Yüreği 2,25 mg/100g, Gemlik 1,03 mg/100g, Ayvalık 0,61mg/100g, Edremit 0,55 mg/100g dır ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidinin daha yüksek oleuropein miktarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin çeşitlerinden elde edilen kesretin değerleri sonuçları değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 0,40 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 8,78 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 4. ay 0,57 mg/100g (Kasım ayı) ve 2. ay 3,47 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 2. ay (Eylül ayı) ile 3. ay 0,78 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 6,49 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 1. ay 1,84 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 4,22 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 1. ay 3,09 mg/100g (Ağustos ayı) ve 4. ay 11,74 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Kesretin değeri sonuçlarına göre, en yüksek kesretin değeri (3,98 mg/100g) Tavşan Yüreği Kasım ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Sonuçlar göstermiştir ki, hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek kesretin değerleri

Tavşan Yüreği Aralık ayı 11,74 mg/100g, Ayvalık Eylül ayı 8,78 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 6,49 mg/100g, Memecik Eylül ayı 4,22 mg/100g, Edremit Eylül ayı 3,47 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama kersetin değeri sırasıyla; Tavşan Yüreği 6,07 mg/100g, Gemlik 3,69 mg/100g, Ayvalık 3,51 mg/100g, Memecik 3,33 mg/100g ve Edremit 2,03 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek kersetin miktarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Trans-sinamik asit sonuçları değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 0,04 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 0,63 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 4. ay 0,07 mg/100g (Kasım ayı) ve 5. ay 0,71 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 2. ay (Eylül ayı) ile 3. ay 0,05 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 0,90 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 5. ay 0,32 mg/100g (Aralık ayı) ve 2. ay 0,73 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 1. ay 0,52 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 4,44 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Trans-sinamik asit değeri en yüksek (4,44 mg/100g) Tavşan Yüreği Eylül ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarında, hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek trans-sinamik asit değerleri Tavşan Yüreği Eylül ayı 4,44 mg/100g, Memecik Kasım ayı 0,94mg/100g, Gemlik Kasım ayı 0,9 mg/100g, Edremit Aralık ayı 0,71 mg/100g ve Ayvalık Ağustos ayı 0,63 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama trans-sinamik asit değeri sırasıyla; Tavşan Yüreği 1,75 mg/100g, Memecik 0,64 mg/100g, Gemlik 0,46 mg/100g, Edremit 0,25 mg/100g, Ayvalık 0,22 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek trans-sinamik asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Naringenin sonuçları değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin 3. ay 0,39 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 1,41 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin 4. ay 0,30 mg/100g (Kasım ayı) ve 5. ay 3,71 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 2. ay (Eylül ayı) ile 3. ay 0,31 mg/100g (Ekim ayı) ve 1. ay 0,90 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 5. ay 0,73 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 4,82 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik

göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 1. ay 3,98 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 7,14 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Naringenin değeri en yüksek (7,14 mg/100g) Tavşan Yüreği Eylül ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek naringenin değerleri Tavşan Yüreği Eylül ayı 7,144 mg/100g, Memecik Ağustos ayı 4,82 mg/100g, Edremit Aralık ayı 3,71 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 3,19 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 1,41 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama naringenin değeri sırasıyla Tavşan Yüreği 5,99 mg/100g, Memecik 2,19 mg/100g, Gemlik 1,56 mg/100g, Edremit 1,34 mg/100g, Ayvalık 0,77 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek naringenin asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Kamferol sonuçları değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 0,64 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 4,56 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin ve 2. ay 1,03 mg/100g (Eylül ayı) ve 5. ay 4,18mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 2. ay (Eylül ayı) ile 3. ay 1,31 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 6,85 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 5. ay 0,97 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 8,70 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 1. ay 4,13 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 18,11 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Kamferol değeri en yüksek (18,11 mg/100g) Tavşan Yüreği Eylül ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek kamferol değerleri Tavşan Yüreği Eylül ayı 18,11 mg/100g, Memecik Ağustos ayı 8,7 mg/100g, Gemlik Aralık ayı 6,85 mg/100g, Ayvalık Aralık ayı 4,56 mg/100g, Edremit Aralık ayı 4,18 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama kamferol değeri sırasıyla Tavşan Yüreği 7,49 mg/100g, Memecik 2,19 mg/100g, Gemlik 1,56 mg/100g, Edremit 1,34 mg/100g ve Ayvalık 0,77 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Yapılan çalışmada zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek kamferol miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin çeşitlerinden elde edilen isorhamnetin sonuçları değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin 1. ay 1,02 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 5,80 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin ve 3. ay 1,10 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 6,34 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin 2. ay (Eylül ayı) ile 3. ay 1,35 mg/100g (Ekim ayı) ve 1. ay 8,37 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin 4. ay 2,66 mg/100g (Kasım ayı) ve 1. ay 6,12 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin 1. ay 2,33 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 9,48 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

İsorhamnetin değeri en yüksek (9,48 mg/100g) Tavşan Yüreği Eylül ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek isorhamnetin değerleri Tavşan Yüreği Eylül ayı 9,48 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 8,37 mg/100g, Edremit Aralık ayı 6,34 mg/100g, Memecik Ağustos ayı 6,12 mg/100g ve Ayvalık Aralık ayı 5,8 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama isorhamnetin değeri sırasıyla Tavşan Yüreği 6,89 mg/100g, Memecik 5,43 mg/100g, Gemlik 3,72 mg/100g, Edremit 3,41 mg/100g ve Ayvalık 3 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek isorhamnetin miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Romani ve ark. (1999) çalışmasında Toskana bölgesindeki Frantoio, Rossellino, Ciliegino, Cuoricino ve Grossolana olmak üzere farklı çeşit zeytinlerde polifenol kompozisyonunun farklılık gösterdiğini tespit etmiştir. Ocakoglu ve ark. (2009) Erkence, Memecik, Domat, Nizip-Yağlık, Gemlik ve Ayvalık çeşidi zeytinlerin farklı hasat dönemlerine (2005-2006) göre fenolik bileşen miktarlarının farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Sevim ve Tuncay (2012) yaptığı çalışmada hasat yıllarına göre Ayvalık ve Memecik zeytin yaprağı ve zeytin meyvelerinin toplam fenolik madde miktarlarını karşılaştırmış ve Ayvalık zeytin meyvesinin 279.39 ve 198.87 mg CAE/100g ve Memecik zeytin meyvesinin 349.72 ve 253.40 mg CAE/100g toplam fenolik madde miktarına sahip olduğunu tespit etmiştir. Çalışmada zeytin meyveleri toplam fenolik madde miktarlarının yıllara göre değiştiği ve iklimsel koşullardan etkilenebileceği belirtilmiştir. Araştırma sonucunda hasat zamanlarına göre toplam fenolik madde miktarları açısından Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin yaprakları

arasında önemli bir fark olmadığı, Memecik çeşidi zeytinin toplam fenolik madde miktarının Ayvalık çeşidi zeytine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Dağdelen ve ark. (2013) farklı dönemlerde (Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık) elde edilen zeytinlerin fenolik bileşen miktarlarının zeytin çeşitlerine (Ayvalık, Domat, Gemlik) göre farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Brahmi ve ark. (2013), Mahdia bölgesinde (Tunus'un merkezi) zeytin yaprakları ve meyvelerinin fenolik bileşiklerini analiz etmek için yaptıkları çalışmada hasat zamanının fenolik bileşikler üzerinde etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırma verilerine göre Ocak ayında hasat edilen farklı çeşit zeytin yapraklarının fenolik asit içeriklerinin Ekim ayında hasat edilen farklı çeşit zeytin yapraklarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer çalışmada ise, Al-Rimawi ve ark. (2014), çalışmasında Filistin'de farklı coğrafi bölgelerden ve farklı hasat zamanlarında toplanan zeytin yaprağı numunelerinin toplam flavonoid açısından incelemiştir. Çalışmada yaz aylarında toplanan zeytin yaprağı örneklerinin (Haziran), kış aylarında (Ocak) toplanan örneklere kıyasla daha yüksek oranda toplam flavonoid içeriğe sahip olduğu ve Filistin'in farklı coğrafi bölgelerinden toplanan zeytin yapraklarında toplam flavonoid miktarlarının değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmada sonuçlarının farklılıklarının ise; lokasyon, zeytin meyvesi çeşitleri, kültürel faaliyetler, iklim şartları ve hasat zamanından kaynaklandığı düşünülebilir.

4.4. Zeytin yaprağının fenolik bileşen analiz sonuçları

Zeytin yaprağına ilişkin 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, kesretin, trans-sinamik asit, naringenin, kamferol ve isorhamnetin fenolik bileşen analiz sonuçları Çizelge 3.4.'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. Zeytin Yaprağının Fenolik Bileşenleri (mg/100g)

Çeşit	Aylar	Gallik asit		3,4-Dihidroksibenzoik asit		(+) -Kateşin		1,2-Dihidroksibenzen		Sirinjik asit		Kafeik asit		Rutin trihidrat		p-kumarik asit	
Ayvalık	1	90,00	± 6,15 ^{ab}	170,70	± 23,33 ^{ab}	80,18	± 83,47 ^{cd}	264,90	± 98,43 ^{ab}	64,20	± 15,70 ^{abcd}	74,78	± 56,53 ^a	3,54	± 2,65 ^b	8,00	± 4,21 ^b
	2	82,28	± 4,35 ^{ab}	56,93	± 29,59 ^{bcde}	219,60	± 33,09 ^{abcd}	132,53	± 33,41 ^{bcd}	40,20	± 13,58 ^{bcd}	18,68	± 1,38 ^a	9,59	± 5,26 ^b	6,10	± 7,04 ^b
	3	95,25	± 5,30 ^{ab}	128,55	± 13,36 ^{abcde}	216,60	± 2,97 ^{abcd}	179,10	± 112,43 ^{abcd}	26,63	± 0,53 ^{bcd}	33,60	± 16,12 ^a	3,44	± 0,26 ^b	49,05	± 35,21 ^a
	4	96,08	± 6,26 ^{ab}	90,75	± 35,64 ^{abcde}	153,75	± 13,36 ^{abcd}	124,13	± 19,20 ^{bcd}	116,33	± 41,90 ^a	27,75	± 12,73 ^a	31,88	± 18,99 ^{ab}	9,97	± 5,16 ^b
	5	89,33	± 49,53 ^{ab}	20,10	± 15,48 ^{de}	16,33	± 3,00 ^d	12,39	± 3,45 ^d	1,73	± 1,46 ^d	1,41	± 0,46 ^a	5,17	± 4,86 ^b	2,96	± 0,88 ^b
Edremit	1	80,25	± 69,58 ^{ab}	163,20	± 40,31 ^{ab}	16,71	± 10,31 ^d	6,18	± 6,92 ^d	5,19	± 1,27 ^{cd}	2,92	± 2,79 ^a	2,07	± 0,79 ^b	0,78	± 0,69 ^b
	2	72,45	± 25,24 ^{ab}	11,48	± 6,03 ^e	19,95	± 12,31 ^d	14,71	± 11,01 ^d	4,81	± 0,29 ^{cd}	2,07	± 0,66 ^a	0,54	± 0,04 ^b	0,44	± 0,13 ^b
	3	120,98	± 0,95 ^a	116,18	± 5,41 ^{abcde}	52,95	± 27,79 ^{cd}	40,73	± 24,71 ^{cd}	54,60	± 28,64 ^{abcd}	4,01	± 1,66 ^a	1,62	± 0,04 ^b	0,56	± 0,45 ^b
	4	92,03	± 18,99 ^{ab}	97,28	± 72,44 ^{abcde}	248,18	± 111,26 ^{abc}	228,38	± 62,05 ^{abc}	45,30	± 19,09 ^{bcd}	38,10	± 7,42 ^a	36,68	± 14,53 ^{ab}	3,27	± 2,00 ^b
	5	116,03	± 26,62 ^{ab}	139,65	± 3,82 ^{abcde}	235,58	± 14,32 ^{abc}	178,95	± 76,79 ^{abcd}	33,68	± 19,62 ^{bcd}	42,38	± 7,11 ^a	21,45	± 25,88 ^{ab}	8,97	± 5,91 ^b
Gemlik	1	115,43	± 12,83 ^{ab}	207,38	± 102,78 ^a	315,75	± 63,64 ^a	244,88	± 88,57 ^{ab}	18,76	± 9,95 ^{bcd}	12,00	± 0,23 ^a	36,08	± 11,56 ^{ab}	3,56	± 3,79 ^b
	2	85,58	± 8,59 ^{ab}	90,90	± 18,24 ^{abcde}	52,20	± 48,79 ^{cd}	178,65	± 7,21 ^{abcd}	34,80	± 0,85 ^{bcd}	24,15	± 7,85 ^a	5,76	± 0,18 ^b	0,81	± 0,01 ^b
	3	9,10	± 1,49 ^b	27,38	± 9,86 ^{cde}	24,90	± 4,03 ^d	6,17	± 2,33 ^d	10,08	± 0,90 ^{cd}	10,00	± 1,80 ^a	0,77	± 0,61 ^b	0,34	± 0,11 ^b
	4	82,20	± 13,58 ^{ab}	152,70	± 21,00 ^{abcd}	231,23	± 97,05 ^{abc}	263,18	± 80,93 ^{ab}	32,70	± 7,64 ^{bcd}	37,20	± 0,00 ^a	1,50	± 1,45 ^b	0,43	± 0,30 ^b
	5	81,98	± 5,20 ^{ab}	181,05	± 14,21 ^{ab}	164,18	± 2,44 ^{abcd}	191,78	± 35,53 ^{abcd}	35,03	± 13,89 ^{bcd}	19,06	± 7,83 ^a	5,12	± 1,03 ^b	5,86	± 0,56 ^b
Memecik	1	84,98	± 12,62 ^{ab}	196,58	± 6,89 ^a	318,38	± 69,90 ^a	265,43	± 4,14 ^{ab}	18,90	± 16,12 ^{bcd}	7,19	± 0,07 ^a	9,29	± 4,73 ^b	14,22	± 0,16 ^b
	2	144,83	± 78,59 ^a	122,25	± 31,18 ^{abcde}	329,03	± 4,77 ^a	266,70	± 15,70 ^{ab}	59,25	± 7,64 ^{abcd}	72,15	± 47,94 ^a	29,33	± 13,47 ^{ab}	4,52	± 1,00 ^b
	3	93,90	± 4,03 ^{ab}	156,90	± 43,49 ^{abc}	166,95	± 5,73 ^{abcd}	189,60	± 4,03 ^{abcd}	71,55	± 8,06 ^{abc}	85,05	± 25,67 ^a	18,46	± 16,32 ^{ab}	7,41	± 1,45 ^b
	4	125,48	± 27,47 ^a	181,35	± 12,52 ^{ab}	158,18	± 19,41 ^{abcd}	155,93	± 22,38 ^{abcd}	85,35	± 18,03 ^{ab}	42,23	± 2,65 ^a	63,83	± 44,87 ^a	5,74	± 0,23 ^b
	5	110,48	± 23,44 ^{ab}	140,48	± 6,05 ^{abcde}	180,00	± 33,73 ^{abcd}	32,93	± 5,20 ^d	52,80	± 30,97 ^{abcd}	57,30	± 59,40 ^a	18,98	± 3,92 ^{ab}	3,33	± 2,42 ^b
Tavşan Yüreği	1	98,93	± 2,65 ^{ab}	179,70	± 17,39 ^{ab}	301,20	± 105,01 ^{ab}	334,73	± 2,23 ^a	70,43	± 5,41 ^{abc}	66,90	± 52,40 ^a	46,95	± 0,42 ^{ab}	8,13	± 8,78 ^b
	2	88,05	± 8,06 ^{ab}	151,20	± 35,64 ^{abcd}	165,08	± 79,87 ^{abcd}	97,13	± 25,14 ^{bcd}	68,55	± 2,55 ^{abcd}	23,18	± 6,68 ^a	24,68	± 11,56 ^{ab}	6,45	± 3,45 ^b
	3	141,45	± 3,18 ^a	169,88	± 4,99 ^{ab}	104,70	± 39,67 ^{bcd}	108,60	± 8,49 ^{bcd}	56,93	± 27,05 ^{abcd}	6,21	± 1,53 ^a	15,45	± 12,09 ^{ab}	5,17	± 0,67 ^b
	4	68,03	± 3,71 ^{ab}	99,38	± 27,68 ^{abcde}	102,08	± 11,14 ^{bcd}	137,63	± 33,20 ^{bcd}	50,55	± 12,09 ^{abcd}	18,30	± 1,48 ^a	29,10	± 4,88 ^{ab}	3,61	± 0,79 ^b
	5	109,20	± 15,27 ^{ab}	162,75	± 13,15 ^{ab}	297,98	± 2,86 ^{ab}	338,78	± 27,68 ^a	32,40	± 10,60 ^{bcd}	36,15	± 7,64 ^a	36,83	± 3,92 ^{ab}	10,53	± 0,37 ^b

Not: Veriler ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine (p < 0.01) göre istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir.

Çizelge 3.4. Zeytin Yaprağının Fenolik Bileşenleri (mg/100g)

Çeşit	Aylar	Trans-ferulik asit		Apigenin 7 glikozit		Oleuropein			Kersetin			Trans-sinnamik asit			Naringenin			Kamferol			İsorhamnetin				
Ayvalık	1	73,65	±	13,15 ^a	10,83	±	10,14 ^c	18,00	±	0,00 ^{bcd}	142,88	±	16,44 ^{bcd}	40,95	±	0,21 ^{cde}	44,40	±	0,85 ^{def}	48,08	±	5,41 ^{cd}	43,80	±	8,70 ^c
	2	2,68	±	1,31 ^c	1,55	±	0,19 ^c	0,82	±	0,00 ^d	28,62	±	28,68 ^{de}	2,07	±	0,54 ^f	7,34	±	2,24 ^f	16,58	±	0,95 ^d	23,70	±	4,67 ^c
	3	3,86	±	3,77 ^c	6,75	±	6,30 ^c	13,33	±	3,00 ^{cd}	22,81	±	21,63 ^{de}	31,95	±	23,55 ^{cdef}	22,28	±	3,50 ^{ef}	127,05	±	134,28 ^{cd}	45,15	±	0,85 ^c
	4	52,13	±	21,96 ^{abc}	37,65	±	0,85 ^{bc}	43,58	±	34,05 ^{abc}	241,80	±	44,55 ^{ab}	3,12	±	2,25 ^f	29,40	±	15,27 ^{ef}	43,58	±	15,17 ^{cd}	49,43	±	3,29 ^c
	5	2,76	±	1,58 ^c	9,35	±	6,18 ^c	3,91	±	1,02 ^d	30,38	±	9,23 ^{de}	0,73	±	0,15 ^f	3,09	±	1,30 ^f	4,95	±	2,04 ^d	26,40	±	9,76 ^c
Edremit	1	1,57	±	0,48 ^c	1,27	±	0,88 ^c	1,83	±	0,65 ^d	46,51	±	58,75 ^{cde}	3,73	±	0,85 ^f	41,40	±	36,91 ^{def}	70,58	±	67,35 ^{cd}	75,90	±	77,22 ^{bc}
	2	4,19	±	4,21 ^c	6,89	±	3,11 ^c	3,33	±	3,13 ^d	8,22	±	7,92 ^e	8,98	±	9,37 ^{ef}	47,40	±	9,12 ^{def}	30,08	±	15,80 ^{cd}	32,55	±	2,33 ^c
	3	6,66	±	4,23 ^{bc}	7,26	±	6,05 ^c	2,21	±	1,11 ^d	27,15	±	5,94 ^{de}	66,90	±	12,73 ^{bc}	117,75	±	2,12 ^c	434,33	±	49,32 ^b	77,70	±	5,52 ^{bc}
	4	9,00	±	4,46 ^{bc}	80,55	±	21,00 ^{ab}	3,53	±	0,07 ^d	32,10	±	10,61 ^{de}	0,58	±	0,35 ^f	5,70	±	0,77 ^f	3,91	±	2,50 ^d	9,05	±	2,26 ^c
	5	45,83	±	25,77 ^{abc}	6,48	±	0,51 ^c	69,60	±	5,73 ^a	45,83	±	7,32 ^{de}	0,49	±	0,26 ^f	2,87	±	1,37 ^f	4,12	±	0,09 ^d	6,63	±	0,23 ^c
Gemlik	1	40,50	±	31,82 ^{abc}	15,08	±	9,01 ^{bc}	51,90	±	15,06 ^{ab}	124,43	±	15,59 ^{bcd}	7,59	±	0,42 ^{ef}	65,40	±	25,03 ^{cdef}	79,43	±	0,11 ^{cd}	104,78	±	16,23 ^{bc}
	2	2,31	±	0,15 ^c	1,97	±	0,69 ^c	4,76	±	3,16 ^d	12,87	±	1,48 ^e	2,25	±	0,99 ^f	18,60	±	2,97 ^{ef}	22,80	±	2,33 ^d	31,88	±	7,32 ^c
	3	3,19	±	1,53 ^c	2,27	±	1,06 ^c	5,65	±	0,71 ^d	26,39	±	17,19 ^{de}	6,51	±	0,64 ^{ef}	4,59	±	1,41 ^f	19,73	±	3,08 ^d	25,05	±	1,91 ^c
	4	71,63	±	38,50 ^a	7,06	±	2,73 ^c	6,23	±	7,30 ^d	2,29	±	2,09 ^e	14,01	±	3,31 ^{ef}	16,39	±	8,86 ^{ef}	28,50	±	16,55 ^{cd}	8,21	±	3,11 ^c
	5	4,86	±	5,09 ^c	8,63	±	10,71 ^c	4,93	±	5,41 ^d	40,73	±	21,96 ^{cde}	9,53	±	13,25 ^{ef}	19,43	±	5,20 ^{ef}	7,70	±	5,77 ^d	5,85	±	4,59 ^c
Memecik	1	77,10	±	30,76 ^a	61,13	±	9,02 ^{bc}	8,01	±	4,31 ^{cd}	28,58	±	18,35 ^{de}	51,90	±	1,27 ^{cd}	405,15	±	3,18 ^a	119,93	±	1,17 ^{cd}	89,33	±	9,44 ^{bc}
	2	62,85	±	2,33 ^{abc}	146,03	±	66,29 ^a	12,69	±	5,17 ^{cd}	25,73	±	0,95 ^{de}	8,29	±	0,18 ^{ef}	11,02	±	3,55 ^{ef}	30,30	±	8,49 ^{cd}	37,80	±	25,24 ^c
	3	9,07	±	6,93 ^{bc}	45,45	±	1,06 ^{bc}	31,95	±	15,70 ^{bcd}	101,85	±	98,00 ^{abc}	24,38	±	11,77 ^{def}	101,10	±	54,73 ^{cd}	139,73	±	56,75 ^{cd}	150,45	±	78,06 ^{ab}
	4	62,85	±	5,73 ^{abc}	51,30	±	14,21 ^{bc}	20,24	±	10,19 ^{bcd}	162,23	±	55,47 ^{abc}	5,83	±	1,25 ^{ef}	24,15	±	9,12 ^{ef}	37,43	±	1,59 ^{cd}	28,50	±	1,91 ^c
	5	3,66	±	2,18 ^c	5,68	±	3,42 ^c	6,91	±	4,22 ^d	59,48	±	24,08 ^{cde}	1,87	±	1,29 ^f	6,33	±	1,00 ^f	29,03	±	13,05 ^{cd}	5,89	±	3,16 ^c
Tavşan Yüreği	1	6,51	±	8,33 ^{bc}	42,75	±	3,82 ^{bc}	6,40	±	3,21 ^d	273,60	±	19,52 ^a	24,90	±	1,48 ^{def}	77,70	±	11,46 ^{cde}	59,55	±	17,18 ^{cd}	55,88	±	3,71 ^{bc}
	2	79,05	±	20,58 ^a	47,40	±	5,73 ^{bc}	4,24	±	4,15 ^d	131,63	±	26,83 ^{bcd}	109,20	±	12,52 ^a	110,18	±	29,17 ^{cd}	227,78	±	52,50 ^c	84,23	±	22,59 ^{bc}
	3	19,15	±	6,86 ^{abc}	57,83	±	34,05 ^{bc}	11,17	±	3,27 ^{cd}	97,88	±	43,17 ^{cde}	94,88	±	23,44 ^{ab}	277,50	±	28,00 ^b	886,58	±	164,51 ^a	241,65	±	53,88 ^a
	4	75,98	±	17,71 ^a	8,91	±	8,08 ^c	15,75	±	1,06 ^{bcd}	22,51	±	14,84 ^{de}	1,01	±	0,17 ^f	2,97	±	1,92 ^f	10,51	±	0,19 ^d	5,21	±	0,94 ^c
	5	68,63	±	3,92 ^{ab}	58,95	±	17,61 ^{bc}	18,68	±	0,11 ^{bcd}	78,98	±	10,92 ^{cde}	3,89	±	0,58 ^f	26,70	±	2,12 ^{ef}	53,25	±	7,85 ^{cd}	33,00	±	0,00 ^c

Not: Veriler ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine (p < 0.01) göre istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir.

Gallik asit sonuçları değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 82,28 mg/100g (Eylül ayı) ve 4. ay 96,08mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 72,45 mg/100g (Eylül ayı) ve 3. ay 120,98 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 9,10 mg/100g (Ekim ayı) ve 1. ay 115,43 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 1. ay 84,98 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 144,83 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 68,03 mg/100g (Kasım ayı) ve 3. ay 141,45 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Gallik asit değeri en yüksek (144,83mg/100g) Memecik Eylül ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek gallik asit değeri Memecik 144,83 mg/100g, Tavşan Yüreği Ekim ayı 141,45 mg/100g, Edremit Ekim ayı 120,98 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 115,43 mg/100g, Ayvalık Kasım ayı 96,08 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama gallik asit değeri sırasıyla; Memecik 111,93 mg/100g, Tavşan Yüreği 101,13 mg/100g, Edremit 96,35 mg/100g, Ayvalık 90,59 mg/100g, Gemlik 74,86 mg/100g'dır ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidinin daha yüksek asit miktarına sahip olduğu rapor edilmiştir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin yaprağı çeşitlerinden elde edilen 3,4-dihidroksibenzoik asit değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 56,93 mg/100g (Eylül ayı) ve 1. ay 170,70 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 11,48 mg/100g (Eylül ayı) ve 1. ay 163,20 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 27,38 mg/100g (Ekim ayı) ve 1. ay 207,38 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 122,25 mg/100g (Eylül ayı) ve 1. ay 196,58 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 99,38 mg/100g (Kasım ayı) ve 1. ay 179,70 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

En yüksek (207,38 mg/100g) 4-dihidroksibenzoik asit değeri Gemlik Ağustos ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı

olarak çeşitlere göre en yüksek 3,4-dihidroksibenzoik asit değerleri; Gemlik Ağustos ayı 207,38 mg/100g, Memecik Ağustos ayı 196,58 mg/100g, Tavşan Yüreği Ağustos ayı 179,7 mg/100g, Ayvalık Ağustos ayı 170,7 mg/100g, Edremit Ağustos ayı 163,2 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama 3,4-dihidroksibenzoik asit değeri sırasıyla; Memecik 159,51 mg/100g, Tavşan Yüreği 152,58 mg/100g, Gemlik 131,88 mg/100g, Edremit 105,56 mg/100g, Ayvalık 93,41 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidi zeytin yaprağının daha yüksek 3,4-dihidroksibenzoik asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.4'te belirtilen (+)-kateşin değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 16,33 mg/100g (Aralık ayı) ve 2. ay 219,60 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 1. ay 16,71 mg/100g (Ağustos ayı) ve 4. ay 248,18 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 24,90 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 231,23 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 158,18 mg/100g (Kasım ayı) ve 2. ay 329,03 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 102,08 mg/100g (Kasım ayı) ve 1. ay 301,20 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

(+)-kateşin değeri en yüksek (329,03 mg/100g) Memecik Eylül ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek (+)-kateşin değerleri Memecik Eylül ayı 329,03 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 315,75 mg/100g, Tavşan Yüreği Ağustos ayı 301,2 mg/100g, Edremit Kasım ayı 248,18 mg/100g, Ayvalık Eylül ayı 219,6 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama (+)-kateşin değeri sırasıyla; Memecik 230,51 mg/100g, Tavşan Yüreği 190,21 mg/100g, Gemlik 157,65 mg/100g, Ayvalık 137,29 mg/100g, Edremit 114,67 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidinin daha yüksek (+)-kateşin miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.4'te belirtilen 1,2-dihidroksibenzen değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 12,39 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 264,90 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 1. ay 6,18 mg/100g (Ağustos ayı) ve 4. ay 228,38 mg/100g (Kasım ayı)

değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 6,17 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 263,18 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 32,93 mg/100g (Aralık ayı) ve 2. ay 266,70 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 97,13 mg/100g (Eylül ayı) ve 5. ay 338,78 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin yaprağı çeşitlerinden elde edilen 1,2-dihidroksibenzen değerleri incelendiğinde, en yüksek (338,78 mg/100g) 1,2-dihidroksibenzen değeri Tavşan Yüreği Aralık ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek 1,2-dihidroksibenzen değerleri Tavşan Yüreği Aralık ayı 338,78 mg/100g, Memecik Eylül ayı 266,7 mg/100g, Ayvalık Ağustos ayı 264,9 mg/100g, Gemlik Kasım ayı 263,18 mg/100g, Edremit Kasım ayı 228,38 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama 1,2-dihidroksibenzen değeri sırasıyla; Tavşan Yüreği 203,37 mg/100g, Memecik 182,12 mg/100g, Gemlik 176,93 mg/100g, Ayvalık 142,61 mg/100g, Edremit 93,79 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek 1,2-dihidroksibenzen miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Sirinjik asit değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 1,73 mg/100g (Aralık ayı) ve 4. ay 116,33 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 4,81 mg/100g (Eylül ayı) ve 3. ay 54,60 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 10,08 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 35,03 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 52,80 mg/100g (Aralık ayı) ve 4. ay 85,35 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 32,40 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 70,43 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin yaprağı çeşitlerinden elde edilen sirinjik asit değerleri incelendiğinde, en yüksek (20,47 mg/100g) sirinjik asit değeri Ayvalık Kasım ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek sirinjik asit değerleri Ayvalık Kasım ayı 116,33 mg/100g, Memecik Kasım ayı 85,35 mg/100g, Tavşan Yüreği Ağustos ayı 70,43

mg/100g, Ayvalık Ağustos ayı 64,2 mg/100g, Edremit Ekim ayı 54,6 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama sirinjik asit değeri sırasıyla Memecik 57,57 mg/100g, Tavşan Yüreği 55,77 mg/100g, Ayvalık 49,82 mg/100g, Edremit 28,72 mg/100g, Gemlik 26,27 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidinin daha yüksek sirinjik asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Kafeik asit değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 1,41 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 74,78 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 2,07 mg/100g (Eylül ayı) ve 5. ay 42,38 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 10,00 mg/100g (Ekim ayı) ve 2. ay 24,15 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 1. ay 7,19 mg/100g (Ağustos ayı) ve 3. ay 85,05 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 6,21 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 66,90 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Kafeik asit değeri en yüksek (85,05 mg/100g) Memecik Ekim ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek kafeik asit değerleri; Memecik Ekim ayı 85,05 mg/100g, Ayvalık 74,78 mg/100g, Tavşan Yüreği Ağustos ayı 66,9 mg/100g, Edremit Aralık ayı 42,38 mg/100g, Ayvalık Ekim ayı 33,6 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama kafeik asit değeri sırasıyla, Memecik 52,78 mg/100g, Ayvalık 31,24 mg/100g, Tavşan Yüreği 30,15 mg/100g, Gemlik 20,48 mg/100g, Edremit 17,9 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Sonuçlara göre, çalışmada zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidinin daha yüksek kafeik asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Rutin trihidrat değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 3,44 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 31,88 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 0,54 mg/100g (Eylül ayı) ve 4. ay 36,68 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 0,77 mg/100g (Ekim ayı) ve 1. ay 36,08 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 1. ay 9,29 mg/100g (Ağustos ayı) ve 4. ay 63,83 mg/100g (Kasım ayı)

değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 15,45 mg/100g (Ekim ayı) ve 1. ay 46,95 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Rutin trihidrat değeri en yüksek (63,83 mg/100g) Memecik Kasım ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek rutin trihidrat değerleri Memecik Kasım ayı 63,83 mg/100g, Tavşan Yüreği Ağustos ayı 46,95 mg/100g, Edremit Kasım ayı 36,68 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 36,08 mg/100g, Ayvalık Kasım ayı 31,88 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama rutin trihidrat değeri sırasıyla Tavşan Yüreği 30,6 mg/100g, Memecik 27,98 mg/100g, Edremit 12,47 mg/100g, Ayvalık 10,72 mg/100g ve Gemlik 9,85 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Çalışma sonuçlarına göre, zeytin çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek rutin trihidrat miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

p-kumarik asit değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 2,96 mg/100g (Aralık ayı) ve 3. ay 49,05 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 0,44 mg/100g (Eylül ayı) ve 5. ay 8,97 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 0,34 mg/100g (Ekim ayı) ve 5. ay 5,86 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 3,33 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 14,22 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 3,61 mg/100g (Kasım ayı) ve 5. ay 10,53 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

p-kumarik asit sonuçlarına göre, en yüksek (49,05 mg/100g) p-kumarik asit değeri Ayvalık Ekim ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek p-kumarik asit değerleri Ayvalık Ekim ayı 49,05 mg/100g, Memecik Ağustos ayı 14,22 mg/100g, Tavşan Yüreği Aralık ayı 10,53 mg/100g, Edremit Aralık ayı 8,97 mg/100g, Gemlik Aralık ayı 5,86 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama p-kumarik asit değeri sırasıyla Ayvalık 15,22 mg/100g, Memecik 7,04 mg/100g, Tavşan Yüreği 6,78 mg/100g, Edremit 2,80 mg/100g, Gemlik 2,2 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Çalışmada zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Ayvalık çeşidinin daha yüksek p-kumarik asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Trans-ferulik asit değerleri incelendiğinde, Ayvalık eşidi zeytin yaprağının 2. ay 2,68 mg/100g (Eylül ayı) ve 1. ay 73,65 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit eşidi zeytin yaprağının 1. ay 1,57 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 45,83 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik eşidi zeytin yaprağının 2. ay 2,31 mg/100g (Eylül ayı) ve 4. ay 71,63 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik eşidi zeytin yaprağının 5. ay 3,66 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 77,10 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği eşidi zeytin yaprağının 1. ay 6,51 mg/100g (Ağustos ayı) ve 2. ay 79,05 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Trans-ferulik asit değeri en yüksek (79,05 mg/100g) Tavşan Yüreği Eylül ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek *trans-ferulik* asit değerleri Tavşan Yüreği Eylül ayı 79,05 mg/100g, Memecik Ağustos ayı 77,1 mg/100g, Ayvalık Ağustos ayı 73,65 mg/100g, Gemlik Kasım ayı 71,63 mg/100g, Edremit Aralık ayı 45,83 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı eşitleri arasında ortalama *trans-ferulik* asitdeğeri sırasıyla Tavşan Yüreği 49,86 mg/100g, Memecik 43,11 mg/100g, Ayvalık 27,02 mg/100g, Gemlik 24,50 mg/100g, Edremit 13,45 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Çalışmada zeytin yaprağı eşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği eşidinin daha yüksek *trans-ferulik* asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.4'te yer alan apigenin 7 glikozit sonuçlarına göre, Ayvalık eşidi zeytin yaprağının 2. ay 1,55 mg/100g (Eylül ayı) ve 4. ay 37,65 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit eşidi zeytin yaprağının 1. ay 1,27 mg/100g (Ağustos ayı) ve 4. ay 80,55 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik eşidi zeytin yaprağının 2. ay 1,97 mg/100g (Eylül ayı) ve 1. ay 15,08 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik eşidi zeytin yaprağının 5. ay 5,68 mg/100g (Aralık ayı) ve 2. ay 146,03 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği eşidi zeytin yaprağının 1. ay 8,91 mg/100g (Kasım ayı) ve 5. ay 58,95 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Apigenin 7 glikozit değeri en yüksek (146,03 mg/100g) Memecik Eylül ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek apigenin 7 glikozit değerleri Memecik Eylül ayı 146,03

mg/100g, Edremit 80,55 mg/100g, Tavşan Yüreği Aralık 58,95 mg/100g, Ayvalık Kasım ayı 37,65 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 15,08 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama apigenin 7 glikozit değeri sırasıyla Memecik 61,92 mg/100g, Tavşan Yüreği 43,17 mg/100g, Edremit 20,49 mg/100g, Ayvalık 13,23 mg/100g ve Gemlik 7 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Çalışmada zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Memecik çeşidinin daha yüksek apigenin 7 glikozit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Oleuropein sonuçlarına göre, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 0,82 mg/100g (Eylül ayı) ve 1. ay 18,00 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 1. ay 1,83 mg/100g (Ağustos ayı) ve 5. ay 69,60 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 4,93 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 51,90 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 6,91 mg/100g (Aralık ayı) ve 2. ay 12,69 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 4,24 mg/100g (Eylül ayı) ve 5. ay 18,68 mg/100g (Aralık ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin yaprağı çeşitlerinden elde edilen oleuropein değerleri incelendiğinde, en yüksek (69,6 mg/100g) oleuropein değeri Edremit Aralık ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek oleuropein değerleri Edremit Aralık ayı 69,6 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 51,9 mg/100g, Ayvalık Kasım ayı 43,58 mg/100g, Memecik Ekim ayı 31,95 mg/100g, Tavşan Yüreği Aralık ayı 18,68 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin çeşitleri arasında ortalama oleuropein değeri sırasıyla; Edremit 16,10 mg/100g, Memecik 15,96 mg/100g, Ayvalık 15,94 mg /100g, Gemlik 14,69 mg/100g, Tavşan Yüreği 11,25 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Çalışmada zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Edremit çeşidinin daha yüksek oleuropein miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Kersetin sonuçları değerlendirildiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 21,81 mg/100g (Ekim ayı) ve 4. ay 241,80 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 8,22 mg/100g (Eylül ayı) ve 1. ay 46,51 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 2,29 mg/100g (Kasım ayı) ve 1. ay 124,43

mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 22,51 mg/100g (Kasım ayı) ve 1. ay 273,60 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 68,03 mg/100g (Kasım ayı) ve 3. ay 141,45 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Kersetin değeri en yüksek (273,6 mg/100g) Tavşan Yüreği Ağustos ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek kersetin değerleri Tavşan Yüreği Ağustos ayı 273,6 mg/100g, Ayvalık Kasım ayı 241,8 mg/100g, Memecik Kasım ayı 162,23 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 124,43 mg/100g, Edremit Ağustos ayı 46,51 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama kersetin değeri sırasıyla Tavşan Yüreği 120,92 mg/100g, Ayvalık 93,3 mg/100g, Memecik 75,57 mg/100g, Gemlik 41,34 mg/100g, Edremit 31,96 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Çalışma sonuçlarına göre, zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek kersetin miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Trans-sinamik asit değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 0,73 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 40,95 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 0,49 mg/100g (Aralık ayı) ve 3. ay 66,90 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 2,25 mg/100g (Eylül ayı) ve 4. ay 14,01 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 1,87 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 51,90 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 1,01 mg/100g (Kasım ayı) ve 2. ay 109,20 mg/100g (Eylül ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin yaprağı çeşitlerinden elde edilen trans-sinamik asit değerleri incelendiğinde, en yüksek (4,44 mg/100g) trans-sinamik asit değeri Tavşan Yüreği Eylül ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek trans-sinamik asit değerleri Tavşan Yüreği Eylül ayı 109,2 mg/100g, Edremit Ekim ayı 66,9 mg/100g, Memecik Ağustos ayı 51,9 mg/100g, Ayvalık Ağustos ayı 40,95 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama trans-sinamik asit değeri sırasıyla; Tavşan Yüreği 46,78 mg/100g, Memecik 18,45 mg/100g, Edremit

16,14 mg/100g, Ayvalık 15,76 mg/100g, Gemlik 7,98 mg/100g olarak belirlenmiştir (p<0.01). Sonuçlara göre, zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek trans-sinamik asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Naringenin değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 3,09 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 44,40 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 2,87 mg/100g (Aralık ayı) ve 3. ay 117,75 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 3. ay 4,59 mg/100g (Ekim ayı) ve 1. ay 65,40 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 6,33 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 405,15 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 2,97 mg/100g (Kasım ayı) ve 3. ay 277,50 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin yaprağı çeşitlerinden elde edilen naringenin değerleri incelendiğinde, en yüksek (405,15 mg/100g) naringenin değeri Memecik Ağustos ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek naringenin değerleri Memecik Ağustos ayı 405,15 mg/100g, Tavşan Yüreği Ekim ayı 277,5 mg/100g, Edremit Ekim ayı 177,75 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 65,4 mg/100g, Ayvalık Ağustos ayı 44,4 mg/100g olarak belirlenmiştir (p<0.01). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama naringenin değeri sırasıyla; Tavşan Yüreği 46,78 mg/100g, Memecik 18,25 mg/100g, Edremit 16,14 mg/100g, Ayvalık 15,76 mg/100g, Gemlik 7,98 mg/100g olarak belirlenmiştir (p<0.01). Sonuçlara göre, zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek naringenin asit miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Kamferol değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 4,95 mg/100g (Aralık ayı) ve 3. ay 127,05 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 3,91 mg/100g (Kasım ayı) ve 3. ay 434,33 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 7,70 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 79,43 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 29,03 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 119,93 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 4.

ay 10,51 mg/100g (Kasım ayı) ve 3. ay 886,58 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin yaprağı çeşitlerinden elde edilen kamferol değerleri incelendiğinde, en yüksek (886,58 mg/100g) kamferol değeri Tavşan Yüreği Ekim ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek kamferol değerleri; Tavşan Yüreği Ekim ayı 18,11 mg/100g, Edremit Ekim ayı 434,33 mg/100g, Memecik Kasım ayı 139,73 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 79,43 mg/100g, Ayvalık Ağustos ayı 49,08 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama kamferol değeri sırasıyla; Tavşan Yüreği 247,53 mg/100g, Gemlik 108,56 mg/100g, Edremit 108,6 mg/100g, Memecik 71,28 mg/100g ve Ayvalık 48,05 mg/100g olarak belirlenmiştir. Sonuçlara göre, zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek kamferol miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.4'te belirtilen isorhamnetin değerleri incelendiğinde, Ayvalık çeşidi zeytin yaprağının 2. ay 23,70 mg/100g (Eylül ayı) ve 4. ay 49,43 mg/100g (Kasım ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Edremit çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 6,63 mg/100g (Aralık ayı) ve 3. ay 77,70 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Gemlik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 5,85 mg/100g (Aralık ayı) ve 1. ay 104,78 mg/100g (Ağustos ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Memecik çeşidi zeytin yaprağının 5. ay 5,89 mg/100g (Aralık ayı) ve 3. ay 150,45 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tavşan Yüreği çeşidi zeytin yaprağının 4. ay 5,21 mg/100g (Kasım ayı) ve 3. ay 241,65 mg/100g (Ekim ayı) değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Farklı zamanlarda hasat edilen zeytin çeşitlerinden elde edilen isorhamnetin değerleri incelendiğinde, en yüksek (241,65 mg/100g) isorhamnetin değeri Tavşan Yüreği Ekim ayı hasat edilen yapraklarda tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada hasat zamanına bağlı olarak çeşitlere göre en yüksek isorhamnetin değerleri Tavşan Yüreği Ekim ayı 241,65 mg/100g, Memecik Ekim ayı 150,45 mg/100g, Gemlik Ağustos ayı 104,78 mg/100g, Edremit Ekim ayı 77,7 mg/100g, Ayvalık Kasım ayı 49,43 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Zeytin yaprağı çeşitleri arasında ortalama isorhamnetin değeri sırasıyla Tavşan Yüreği 83,99 mg/100g, Memecik 62,39 mg/100g, Edremit 40,37 mg/100g, Ayvalık 37,7 mg/100g ve Gemlik 35,15 mg/100g olarak belirlenmiştir ($p<0.01$). Çalışma sonuçlarına göre, zeytin yaprağı çeşitleri arasında diğer çeşitlere

oranla Tavşan Yüreği çeşidinin daha yüksek isorhamnetin miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Sevim ve Tuncay (2012) yaptıkları çalışmada hasat yıllarına göre Ayvalık ve Memecik zeytin yaprağında toplam fenolik madde miktarlarını karşılaştırmıştır. Çalışmada zeytin meyveleri toplam fenolik madde miktarlarının yıllara göre değiştiği ve iklimsel koşullardan etkilenebileceği belirtilmiştir. Araştırma sonucunda hasat zamanlarına göre toplam fenolik madde miktarları açısından Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin yaprakları arasında önemli bir fark olmadığı, Memecik çeşidi zeytinin toplam fenolik madde miktarının Ayvalık çeşidi zeytine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Brahmi ve ark. (2013) Mahdia bölgesinde (Tunus'un merkezi) zeytin yapraklarında fenolik bileşiklerini analiz etmek için yaptıkları çalışmada hasat zamanının fenolik bileşikler üzerinde etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırma verilerine göre Ocak ayında hasat edilen farklı çeşit zeytin yapraklarının fenolik asit içeriklerinin Ekim ayında hasat edilen farklı çeşit zeytin yapraklarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Al-Rimawi ve ark. (2014) çalışmasında Filistin'de farklı coğrafi bölgelerden ve farklı hasat zamanlarında toplanan zeytin yaprağı numunelerinin toplam flavonoid açısından incelemiştir. Çalışmada yaz aylarında toplanan zeytin yaprağı örneklerinin (Haziran), kış aylarında (Ocak) toplanan örneklere kıyasla daha yüksek oranda toplam flavonoid içeriğe sahip olduğu ve Filistin'in farklı coğrafi bölgelerinden toplanan zeytin yapraklarında toplam flavonoid miktarlarının değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Zeytin meyvesi sonuçları

Yapılan çalışmada zeytin meyvesi için toplam fenol, antioksidan ve fenolik bileşen analizi yapılmıştır. Hasat zamanı, iklim koşulları, yetiştirilme şartlarına bağlı olarak çeşitler arası önemli farklılıklar göstermiştir. Tavşan Yüreği çeşidinin Aralık ayı toplam fenol içeriğinin en yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Genel olarak zeytin meyvesi çeşitleri karşılaştırıldığında en yüksek toplam fenol içeriği Tavşan yüreği çeşidinde raporlanmıştır ($p<0.01$). Antioksidan aktivite içeriği açısından ise, Edremit çeşidinin Ağustos ayı hasadının diğer zeytin meyvesi çeşitlerine göre daha yüksektir ($p<0.01$). Çeşitler karşılaştırıldığında en yüksek toplam fenol içeriği Memecik zeytin meyvesi çeşidinde bulunmuştur ($p<0.01$).

En yüksek gallik asit ve (+)-kateşin değerleri Ayvalık Aralık ayında hasat edilen zeytinlerde raporlanmıştır ($p<0.01$). Gallik asit, 3,4-dihidroksibenzoik asit, 1,2-dihidroksibenzen, sirinjik asit, kafeik asit, rutin trihidrat açısından ise en yüksek değerler Gemlik çeşidinde belirlenmiştir ($p<0.01$). Tavşan yüreği Aralık ayında hasat edilen zeytin meyvesinin ise 3,4-dihidroksibenzoik asit değeri daha yüksektir ($p<0.01$). Çeşitler arasında hasat zamanına bağlı olarak en fazla 1,2-dihidroksibenzen, sirinjik asit değeri Edremit Aralık ayında hasat edilen zeytin meyvelerinde belirlenmiştir ($p<0.01$). Kafeik asit değerleri dikkate alındığında ise; Gemlik Ağustos ayı hasat edilen zeytinlerde yüksek olduğu raporlanmış ve Gemlik Aralık ayı hasat edilen zeytin meyvesinde rutin trihidrat değerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). En yüksek p-kumarik asit, oleuropein ve (+)-kateşin içeriği değerleri Memecik Ekim ayı hasat edilen zeytin meyvelerinde tespit edilmiştir ($p<0.01$).

Hasat zamanına bağlı olarak zeytin meyvesi çeşitleri arasında en fazla *trans-ferulik* asit ve apigenin 7 glikozit değerleri Tavşan Yüreği Aralık hasat edilen zeytin meyvelerinde tespit edilmiştir ($p<0.01$). Çeşitler karşılaştırıldığında en yüksek *trans-ferulik* asit, apigenin 7 glikozit, kersetin, trans-sinmanik asit, naringenin, kamferol, isorhamnetin içeriği Tavşan yüreği zeytin meyvesi çeşidinde raporlanmıştır. En yüksek kersetin değeri ise Tavşan yüreği Kasım ayı hasat edilen zeytin meyvesi tespit edilmiştir. En yüksek trans-sinmanik asit, naringenin, kamferol ve isorhamnetin değerleri Tavşan yüreği Eylül ayı hasat edilen zeytin meyvesi çeşidinde belirlenmiştir. Zeytin meyvelerinde Tavşan Yüreği ve Memecik çeşitlerinin fenolik bileşenlerinin

Ayvalık, Edremit ve Gemlik çeşitlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Edremit çeşidinin analiz edilen antioksidan aktivite açısından yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5. 2. Zeytin yaprağı sonuçları

Yapılan çalışmada zeytin yaprağı için; toplam fenol, antioksidan ve fenolik bileşen analizi yapılmıştır. Hasat zamanı, iklim koşulları, yetiştirilme bölgesine bağlı olarak çeşitler arası önemli farklılıklar göstermiştir. Hasat zamanına bağlı olarak en fazla toplam fenol içeriği Ayvalık çeşidinin Aralık ayında hasat edilmesi sonucunda belirlenmiştir ($p<0.01$). Hasat zamanına bağlı olarak çeşitler arasında en fazla antioksidan aktivite içeriği, Edremit çeşidinin Kasım ayında ve Tavşan yüreği çeşidinin Aralık ayında hasat edilmesi sonucunda bulunmuştur. Çeşitler karşılaştırıldığında en yüksek toplam fenol içeriği Memecik zeytin yaprağı çeşidinde belirlenmiştir ($p<0.01$). Çeşitler arasında hasat zamanına bağlı olarak en fazla gallik asit, (+)-kateşin ve apigenin 7 glikozit değerleri, Memecik Eylül ayı hasat edilen zeytin yapraklarında raporlanmıştır ($p<0.01$). Gallik asit, 3,4-dihidroksibenzoik asit, (+)-kateşin, 1,2-dihidroksibenzen, sirinjik asit, kafeik asit, apigenin 7 glikozit bileşenleri açısından en yüksek içerikler Memecik zeytin meyvesi çeşidinde belirlenmiştir ($p<0.01$).

Gemlik Ağustos ayı hasat edilen zeytin yapraklarında 3,4-dihidroksibenzoik asit değerinin daha yüksek olduğu raporlanmıştır ($p<0.01$). 1,2-dihidroksibenzen değeri ise en yüksek Tavşan yüreği Aralık ayı hasat edilen zeytin yapraklarında belirlenmiştir. Çeşitler karşılaştırıldığında en yüksek 1,2-dihidroksibenzen, rutin trihidrat, *trans-ferulik* asit, kersetin, *trans-sinmanik* asit, naringenin, kamferol ve isorhamnetin içeriği Tavşan yüreği zeytin meyvesi çeşidinde bulunmuştur ($p<0.01$). Sirinjik asit değeri Ayvalık Kasım ayı hasat edilen zeytin yapraklarında yüksek olduğu raporlanmış ve en fazla kafeik asit değeri Memecik Ekim ayı hasat edilen zeytin yapraklarında belirlenmiştir. Hasat zamanına bağlı olarak en fazla rutin trihidrat değeri Memecik Kasım ayı hasat edilen zeytin yapraklarında bulunmuştur ($p<0.01$).

Çeşitler arasında hasat zamanına bağlı olarak en fazla p-kumarik asit değeri Ayvalık Ekim ayı hasat edilen zeytin yapraklarında ve en fazla *trans-ferulik* asit değeri Tavşan Yüreği Eylül ayında hasat edilen zeytin yapraklarında belirlenmiştir ($p<0.01$). Çeşitler arasında hasat zamanına bağlı olarak en fazla oleuropein değeri Edremit Aralık

ayı hasat edilen zeytin yapraklarında tespit edilmiştir. Çeşitler arasında hasat zamanına bağlı olarak en fazla kersetin değeri Tavşan Yüreği Ağustos ayı hasat edilen zeytin yapraklarında ve en fazla trans-sinamik asit değeri Tavşan Yüreği Eylül ayı hasat edilen zeytin yapraklarında belirlenmiştir. Çeşitler arasında hasat zamanına bağlı olarak en fazla naringenin değeri Memecik Ağustos ayı hasat edilen zeytin yapraklarında ve en fazla kamferol değeri Tavşan Yüreği Ekim ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir ($p<0.01$). Çeşitler arasında hasat zamanına bağlı olarak en fazla isorhamnetin değeri Tavşan Yüreği Ekim ayı hasat edilen zeytinlerde tespit edilmiştir ($p<0.01$). Zeytin yapraklarında Tavşan Yüreği, Memecik, Ayvalık ve Edremit çeşitlerinin fenolik bileşenlerinin Gemlik çeşidine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Edremit ve Tavşan Yüreği çeşitlerinin ise analiz edilen antioksidan aktivite açısından yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.3. Öneriler

Yapılan çalışma sonucunda zeytin ve zeytin yaprağı için toplam fenol, antioksidan aktivite ve fenolik bileşen içeriklerine bakılmıştır. Hasat zamanına bağlı olarak analiz sonuçları önemli farklılıklar göstermiştir. Farklı hasat dönemlerindeki zeytin meyvesi ve yapraklarının fenolik bileşenleri ve antioksidan aktivitesi farklılık gösterebileceği düşünüldüğünde, bu çalışmanın ileride farklı hasat dönemlerindeki zeytin meyvesi ve zeytin yapraklarına yönelik olarak yapılacak olan çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır.

Zeytin ve zeytin yaprakları içerdiği biyoaktif özellikteki fenolik bileşikler nedeniyle tek başına fonksiyonel bir gıda olma özelliğine sahiptir. Son yıllarda özellikle zeytin yapraklarının gıda maddesi olarak kullanımında belirgin artış olmuştur. İnsan sağlığı üzerine yapılan çalışmalar ile birlikte bu bileşiklerin kalp damar hastalığı, kanser, inflamatuvar markörü, trombosit ve hücre fonksiyonları, antimikrobiyal ve antioksidan aktivite gibi belirli fizyolojik parametreler ve hastalıklar üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Buna bağlı olarak, ileri çalışmalarda farklı coğrafi bölgelerde ve farklı çeşitlerde fenolik bileşen ve antioksidan aktivite gibi analizlerin yapılması, ayrıca zeytin ve zeytin yapraklarının insan sağlığı üzerine etkilerinin araştırılması önerilebilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abaza, L., Taamalli, A., Nsir, H. ve Zarrouk, M., 2015, Olive Tree (*Olea europaea* L.) Leaves: Importance and Advances in the Analysis of Phenolic Compounds. *Antioxidants*, 4(4), 682-698.
- Acar, J., 1998, *Fenolik bileşikler ve doğal renk maddelerinde kimyası*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Al-Rimawi, F., Odeh, I., Bisher, A., Abbadi, J. ve Qabbajeh, M., 2014, Effect of Geographical Region and Harvesting Date on Antioxidant Activity, Phenolic and Flavonoid Content of Olive Leaves. *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(12), 925-930.
- Armutcu, F., Akyol, S., Hasgöl, R. ve Yiğitoğlu, M. R., 2011, Zeytin Yaprağının Biyolojik Etkileri ve Tıpta Kullanımı. *Spatula DD*, 1(3), 159-165.
- Arslan, D., 2010, *Güney Anadolu'da Yetişen Bazı Yağlık Zeytin Çeşitlerinin Ve Yağlarının Fiziksel Ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Lokasyon Ve Hasat Zamanının Etkisi*. (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Arslan, E., Seven, Ü. ve Güçer, Ş., 2008, *Zeytinyağının Beslenmedeki Önemi*. Paper presented at the I.Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, Edremit-Balıkesir.
- Bakas, I., Oujji, N. B., Moczko, E., Istamboulie, G., Piletsky, S., Piletska, E., . . . Rouillon, R., 2012, Molecular imprinting solid phase extraction for selective detection of methidathion in olive oil. *Analytica Chimica Acta*, 734, 99-105.
- Baytop, T., 1999, *Türkiye'de Tıbbi Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün)* (İlaveli İkinci Baskı ed.). Ankara: Nobel Tıp Kitapevi.
- Benavente-Garcia, 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.
- Bisignano, G., Tomaino, A., Cascio, R. L., Crisafi, G., Uccella, N. ve Saija, A., 1999, On the in-vitro antimicrobial activity of oleuropein and hydroxytyrosol. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 51(8), 971-974.
- Bouallagui, Z., Han, J., Isoda, H. ve Sayadi, S., 2011, Hydroxytyrosol rich extract from olive leaves modulates cell cycle progression in MCF-7 human breast cancer cells. *Food and Chemical Toxicology*, 49(1), 179-184.
- Brahmi, F., Mechri, B., Dabbou, S., Dhibi, M. ve Hammami, M., 2012, The efficacy of phenolics compounds with different polarities as antioxidants from olive leaves depending on seasonal variations. *Industrial Crops and Products*, 38, 146-152.
- Brahmi, F., Mechri, B., Dhibi, M. ve Hammami, M., 2013, Variations in phenolic compounds and antiradical scavenging activity of *Olea europaea* leaves and fruits extracts collected in two different seasons. *Industrial Crops and Products*, 49, 256-264.
- Breton, C., Terral, J.-F., Pinatel, C., Médail, F., Bonhomme, F. ve Bervillé, A., 2009, The origins of the domestication of the olive tree. *Comptes Rendus Biologies*, 332(12), 1059-1064.
- Cerretani, L., Bendini, A., Del Caro, A., Piga, A., Vacca, V., Caboni, M. F. ve Toschi, T. G., 2006, Preliminary characterisation of virgin olive oils obtained from different cultivars in Sardinia. *European Food Research and Technology*, 222(3-4), 354-361.
- Dağdelen, A., Tümen, G., Özcan, M. M. ve Dündar, E., 2013, Phenolics profiles of olive fruits (*Olea europaea* L.) and oils from Ayvalık, Domat and Gemlik varieties at different ripening stages. *Food Chemistry*, 136(1), 41-45.

- De Leonardis, A., Aretini, A., Alfano, G., Macciola, V. ve Ranalli, G., 2008, Isolation of a hydroxytyrosol-rich extract from olive leaves (*Olea Europaea* L.) and evaluation of its antioxidant properties and bioactivity. *European Food Research and Technology*, 226(4), 653-659.
- El Sedef, N., Karakaya, S., . 2009, Olive tree (*Olea europaea*) leaves: potential beneficial effects on human health. *Nutrition Reviews*, 11(67), 7.
- El, S. N., 2008, Türkiye’de Sıklıkla Tüketilen Bazı Gıdaların Toplam Fenolik Madde İçerikleri ve Antioksidan Aktiviteleri. *Türkiye 10.Gıda Kongresi*, 21-23.Retrieved from http://www.gidadernegi.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFA_AF6AA849816B2EF9B26DB8A4F93DD83
- Fourati, R., Scopa, A., Ahmed, C. B., Abdallah, F. B., Terzano, R., Gattullo, C. E., Sofo, A., 2017, Leaf biochemical responses and fruit oil quality parameters in olive plants subjected to airborne metal pollution. *Chemosphere*, 168, 514-522.
- Ghanema, I. I. A. ve Sadek, K. M., 2012, Olive leaves extract restored the antioxidant perturbations in red blood cells hemolysate in streptozotocin induced diabetic rats. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 6(4), 124-130.
- Gülcü, M. ve Demirci, A. Ş., 2008, *Zeytin Ve Yaprağındaki Biyoaktif Bileşenler Ve Sağlık Üzerine Etkileri*. Paper presented at the I.Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, Edremit-Balıkesir.
- Gümüšoğlu, G., İnce, A. ve Güzel, E., 2006, Domat ve Gemlik Zeytin Çeşitlerinde Bazı Fiziksel Özelliklerinin Olgunlaşma Periyodu Süresince Değişimi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2(3).
- Jemai, H., El Feki, A. ve Sayadi, S., 2009, Antidiabetic and antioxidant effects of hydroxytyrosol and oleuropein from olive leaves in alloxan-diabetic rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*,57(19), 8798-8804.
- Jemai, H., Fki, I., Bouaziz, M., Bouallagui, Z., El Feki, A., Isoda, H. ve Sayadi, S., 2008, Lipid-lowering and antioxidant effects of hydroxytyrosol and its triacetylated derivative recovered from olive tree leaves in cholesterol-fed rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*,56(8), 2630-2636.
- Juan, M. E., Wenzel, U., Ruiz-Gutierrez, V., Daniel, H. ve Planas, J. M., 2006, Olive fruit extracts inhibit proliferation and induce apoptosis in HT-29 human colon cancer cells. *The Journal of Nutrition*, 136(10), 2553-2557.
- Kaeidi, A., Esmaili-Mahani, S., Sheibani, V., Abbasnejad, M., Rasoulilian, B., Hajializadeh, Z. ve Afrazi, S., 2011, Olive (*Olea europaea* L.) leaf extract attenuates early diabetic neuropathic pain through prevention of high glucose-induced apoptosis: in vitro and in vivo studies. *Journal of Ethnopharmacology*,136(1), 188-196.
- Kara, M., Sahin, H., Turumtay, H., Dinç, S. ve Gümüşçü, 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.
- Kaynakçı, E. Z. ve Kaya, L. G., 2012, Asırlık Zeytin Ağaçları ve Peyzaj. *Plant Peyzaj ve Süs Bitkisi Dergisi*, 3(7), 144-147.
- Keçeli, T. ve Büyükaslan, Y., 2008, Hatay’da Yetiştirilen Bazı Zeytinlerin Antioksidan Etkilerinin Belirlenmesi. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*.

- Keçeli, T. ve Harp, F., 2014, The effect of olive leaves and their harvest time on radical scavenging activity and oxidative stability of refined olive oil. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(2), 141-149.
- Kıralan, M. ve Yorulmaz, A., 2006, Zeytin Meyvesinde ve Sızma Zeytin Yağında Bulunan Başlıca Fenoller ve Bunları Etkileyen Bazı Faktörler.
- Konuşkan, D. B. ve Altan, A., 2008, Zeytin ve zeytinyağında doğal olarak bulunan biyoaktif bileşikler ve fizyolojik etkileri. *Gıda Dergisi*, 33(6).
- Kutlu, E. ve Şen, F., 2011, Farklı hasat zamanlarının gemlik zeytin (*Olea europea* L.) çeşidinde meyve ve zeytinyağı kalitesine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(2), 85-93.
- 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, O.-H. ve Lee, B.-Y., 2010, Antioxidant and antimicrobial activities of individual and combined phenolics in *Olea europaea* leaf extract. *Bioresource Technology*, 101(10), 3751-3754.
- Lee, O.-H., Lee, B.-Y., Lee, J., Lee, H.-B., Son, J.-Y., Park, C.-S., . . . Kim, Y.-C., 2009, Assessment of phenolics-enriched extract and fractions of olive leaves and their antioxidant activities. *Bioresource Technology*, 100(23), 6107-6113.
- Lee, S. K., Mbwambo, Z., Chung, H., Luyengi, L., Gamez, E., Mehta, R., Pezzuto, J., 1998, Evaluation of the antioxidant potential of natural products. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, 1(1), 35-46.
- Luchetti, F., 2002, Importance and future of olive oil in the world market—An introduction to olive oil. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104(9-10), 559-563.
- Menduh, B., 2015, *Zeytin, zeytin çekirdeği ve zeytin yaprağındaki oleuropein bileşiğinin izolasyonu ve miktarlarının karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Mutaf, O., 2011, Oleuropin, Retrieved from <http://oktaymutaf.blogspot.com.tr/>
- Nizamoglu, N. M. ve Nas, S., 2010, Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler; yapıları ve önemleri. *Electronic Journal of Food Technologies*, 5(1), 20-35.
- Ocakoglu, D., Tokatli, F., Ozen, B. ve Korel, F., 2009, Distribution of simple phenols, phenolic acids and flavonoids in Turkish monovarietal extra virgin olive oils for two harvest years. *Food Chemistry*, 113(2), 401-410.
- Online, 2017, Türkiye'de Zeytin ve Zeytinyağı. Kuşadası/Aydın: Kuşadası Ticaret Odası Araştırma Yayınları.
- 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. ve Matthäus, B., 2017, A review: benefit and bioactive properties of olive (*Olea europaea* L.) leaves. *European Food Research and Technology*, 243(1), 89-99.
- Öztürk, F., Yalçın, M. ve Dıraman, H., 2009, Türkiye zeytinyağı ekonomisine genel bir bakış. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(2), 35-51.
- Pereira, A. P., Ferreira, I. C., Marcelino, F., Valentão, P., Andrade, P. B., Seabra, R., Pereira, J. A., 2007, Phenolic compounds and antimicrobial activity of olive (*Olea europaea* L. Cv. Cobrançosa) leaves. *Molecules*, 12(5), 1153-1162.
- Petridis, A., Therios, I., Samouris, G. ve Tananaki, C., 2012, Salinity-induced changes in phenolic compounds in leaves and roots of four olive cultivars (*Olea*

- europaea* L.) and their relationship to antioxidant activity. *Environmental and Experimental Botany*, 79, 37-43.
- Poudyal, H., Campbell, F. ve Brown, L., 2010, Olive leaf extract attenuates cardiac, hepatic, and metabolic changes in high carbohydrate-, high fat-fed rats. *The Journal of Nutrition*, 140(5), 946-953.
- Preedy, V. R. ve Watson, R. R., 2010, *Olives and olive oil in health and disease prevention*: Academic Press.
- Puel, C., Mathey, J., Agalias, A., Kati-coulibaly, S., Mardon, J., Obled, C., . . . Skaltsounis, A. L., 2006, Dose-response study of effect of oleuropein, an olive oil polyphenol, in an ovariectomy/inflammation experimental model of bone loss in the rat. *Clinical Nutrition*, 25(5), 859-868.
- Romani, A., Mulinacci, N., Pinelli, P., Vincieri, F. F. ve Cimato, A., 1999, Polyphenolic content in five tuscany cultivars of *Olea europaea* L. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(3), 964-967.
- Ryan, D. ve Robards, K., 1998, Critical Review. Phenolic compounds in olives. *Analyst*, 123(5), 31R-44R.
- Sevim, D. ve Tuncay, Ö., 2012, Ayvalik ve Memecik Zeytin Çeşitlerinin Yaprağı ve Meyvelerinin Toplam Fenolik Madde Miktarı ve Antioksidan Aktiviteleri. *Gıda Dergisi*, 37(4).
- Silva, S., Gomes, L., Leitao, F., Coelho, A. ve Boas, L. V., 2006, Phenolic compounds and antioxidant activity of *Olea europaea* L. fruits and leaves. *Food Science and Technology International*, 12(5), 385-395.
- Soler-Rivas, C., Espín, J. C. ve Wichers, H. J., 2000, Oleuropein and related compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(7), 1013-1023.
- Soni, M., Burdock, G., Christian, M., Bitler, C. ve Crea, R., 2006, Safety assessment of aqueous olive pulp extract as an antioxidant or antimicrobial agent in foods. *Food and chemical toxicology*, 44(7), 903-915.
- Sousa, A., Ferreira, I. C., Calhelha, R., Andrade, P. B., Valentão, P., Seabra, R., . . . Pereira, J. A., 2006, Phenolics and antimicrobial activity of traditional stoned table olives 'alcaparra'. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 14(24), 8533-8538.
- Şeker, M., Gündoğdu, M. A., Gül, M. K. ve Kaleci, N., 2012, Doğu Karadeniz Bölgesi Bazı Yerli Zeytin Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. *Zeytin Bilimi*, (2), 91-97. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/zeytin/issue/28966/309897>
- Taamalli, A., Arráez-Román, D., Barrajón-Catalán, E., Ruiz-Torres, V., Pérez-Sánchez, A., Herrero, M., . . . Segura-Carretero, A., 2012, Use of advanced techniques for the extraction of phenolic compounds from Tunisian olive leaves: phenolic composition and cytotoxicity against human breast cancer cells. *Food and Chemical Toxicology*, 50(6), 1817-1825.
- 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.
- Tanilgan, K., Özcan, M. M. ve Ünver, A., 2007, Physical and chemical characteristics of five Turkish olive (*Olea europea* L.) varieties and their oils. *Grasas y Aceites*, 58(2), 142-147.
- Tokuşoğlu, Ö., 2016. Zeytin Yaprağı. *Özel Meyve Zeytin: Kimyası, Kalite ve Teknolojisi* (2. Baskı ed.). İzmir: Sidas Yayıncılık.

- Tripoli, E., Giammanco, M., Tabacchi, G., Di Majo, D., Giammanco, S. ve La Guardia, M., 2005, The phenolic compounds of olive oil: structure, biological activity and beneficial effects on human health. *Nutrition Research Reviews*, 18(01), 98-112.
- 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.
- Visioli, F. ve Galli, C., 1998, Olive oil phenols and their potential effects on human health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(10), 4292-4296.
- Visioli, F., Galli, C., Plasmati, E., Viappiani, S., Hernandez, A., Colombo, C. ve Sala, A., 2000, Olive phenol hydroxytyrosol prevents passive smoking-induced oxidative stress. *Circulation*, 102(18), 2169-2171.
- Yavuz, H. ve Tekin, A., Year, *Çeşit, bölge ve hasat zamanının zeytinyağı kalitesine etkisi*. Paper presented at the I.Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, Edremit-Balıkesir.
- 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.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Selin FINDIK
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : Balıkesir 05.05.1992
Telefon : 0532 550 78 44
e-mail : selinfndk@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı,İl	Bitirme Yılı
Lise	: Özel İstiklal Koleji/ BALIKESİR	2010
Üniversite	: Pamukkale Üniversitesi/ DENİZLİ	2015
Yüksek Lisans	: Selçuk Üniversitesi,Selçuklu/KONYA	2017

YAYINLAR

Fındık, S., Özcan, M. M. ve Uslu, N., 2017, Farklı Çeşit Zeytin Yapraklarının Fenolik Bileşenleri Üzerine Hasat Zamanının Etkisi, Yabited III. Bitkisel Yağ Kongresi, İzmir, 86.