

## Bir Zeytin Fenolüğü Olan Oleuropeinin Sağlığımız Üzerine Etkileri

A Phenolic of Olives, Oleuropein, The Impact on Our Health

İsmigül ÜNLÜEL, Özlem AYDIN

Ahi Evran Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi  
Gıda Mühendisliği Bölümü Bağbaşı Yerleşkesi, Kırşehir

### Özet

Bir fenolik bileşen olan oleuropein, zeytin meyvesi ve zeytin yaprağında bulunur. Olgunlaşma ile birlikte konsantrasyonu azalır. Zeytin meyve etinin yaklaşık % 1-3'ü fenolik bileşendir. Zeytinde fenolik asitler, fenolik alkoller, flavonoidler ve sekoiridoitler temel fenolik bileşenler olarak bilinmektedir. Sekoiridoitlerden oleuropein ve demetiloleuropein meyvenin etinde, kabuğunda, çekirdeğinde yani hemen hemen bütün kısımlarında bulunabilmektedirler. Ancak yaygın olarak meyvenin et kısmında yer almaktadırlar. Bu bileşiklerden oleuropein zeytinde en fazla bulunan sekoiridoit glikozitlerdendir ve zeytine acılık veren bir bileşik olduğu bilinmektedir. Kimyasal olarak oleuropein; elenolik asit ile (3,4-dihidroksifenil) etanolün esterleşmesiyle oluşmuş bir bileşiktir. Suda çözündüğü için zeytinin yağa işlenmesinde ve sofralık zeytin üretimi sırasında sulu faza geçerek miktarı azalmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar oleuropeinin çok güçlü bir anti-oksidan olduğunu, anti-mikrobiyal, anti-viral ve anti-fungal özellikleri olduğunu göstermektedir. Ayrıca hipoglisemik bir ajan olduğu, kalp hastalıkları, kanser ve bağışıklık sistemi üzerinde de olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Zeytin, Oleuropein, Fenolik Bileşen, Sağlık

### Abstract

Oleuropein is a phenolic compound which is present in olive fruit and olive leaf. Maturation decreases its concentration. Olive fruit pulp includes approximately 1-3% of phenolic compounds. Phenolic acids, phenolic alcohols, flavonoids and sekoiridoits are basic phenolic compounds of olives. Oleuropein and demetiloleuropein are phenolics in a group of sekoiridoit which are found in pulp, skin and kernel of olives in other words they can be found in every part of olives. However, they are widely found in pulp of fruits. Oleuropein is one of the most abundant of these compounds called sekoiridoit glycosides in olive and known to be given olive bitterness. Chemically, oleuropein is produced by esterification of elenolic acid (3,4-dihydroxyphenyl) with ethanol. Due to solubility in water, the amount of oleuropein decreases during production olive oil and table oil. In recent years the research about oleuropein shows that oleuropein is a strong anti-oxidant, and also it shows anti-microbial, anti-viral and anti-fungal properties. In addition, it is an hypoglycemic agent and it has positive effects on cardiovascular, cancer and immune diseases.

**Keywords:** Olive, Oleuropein, Phenolic Compounds, Health.

### 1. Giriş

Zeytin, tarih boyunca barışın sembolü olmuştur. Zeytin ağacı da yüzyıllardır kutsal olarak kabul edilmiş ve varlık, bilgelik ve sağlığın bir sembolü

olmuştur. Zeytin meyvesi; belli aşamalardan geçerek sofralık zeytin veya zeytinyağı gibi gıda maddeleri olarak kullanılabilirdiği gibi ilaç sanayi, kozmetik ve hayvan beslenmesinde de kullanılabilir. Zeytin yaprağının ilk olarak Eski Mısır'da ilaç ola-

rak kullanıldığı bilinmektedir. Yüzyıllardır yetiştirilen zeytin ağacının sağlığa yararlı etkileri son zamanlarda yapılan araştırmalarla daha da aydınlatılmaktadır (Durlu-Özkaya ve Özkaya, 2011).

Zeytinyağı; *Olea europaea* L. meyvesinden mekanik yollarla elde edilmektedir ve Akdeniz diyeti diye adlandırılan beslenme şekline ait önemli bir gıda ürünüdür (Tripoli ve ark., 2005). Bileşiminde % 98 trigliserit ve % 2 fenolik maddelerin yanı sıra serbest yağ asitleri, steroller, hidrokarbonlar, uçucu bileşenler ve antioksidanlar bulunmaktadır. Zeytin meyve etinin %1-3'ü oranında fenolik madde içerir ve bu fenolik maddeleri; fenolik asitler, fenolik alkoller, flavonoidler ve sekoiridoitler olarak sınıflandırmak mümkündür (Yorulmaz ve Tekin, 2008). Zeytin fenoliklerinin zenginliği sayesinde zeytinyağı da fenolik bileşiklerce zengin olmuştur. Çizelge 1'de zeytin fenoliklerinin gruplarını ve bu gruplarda yer alan fenolikleri (Yorulmaz ve Tekin, 2008) açıkça görülmektedir.

Çizelge 1. Zeytin fenolikleri

Antosiyaninler	Sekoiridoitler
Siyanidin-3-glikozit	Oleuropein
Siyanidin-3-rutinosit	Demetiloleuropein
Siyanidin-3-kaffeilglikozit	Ligstrosit
Siyanidin-3-kafferutinosit	Nüzhenit
Delfinidin-3-ramnoglikozit-7-ksilosit	<b>Fenolik asitler</b>
<b>Flavonoller</b>	Klorojenik asit
Kuersetin-3-rutinosit	Kaffeik asit
<b>Flavonlar</b>	p-hidroksibenzoik asit
Luteolin-7-glikozit	Prokateşik asit
Luteolin-5-glikozit	Vanilik asit
Apigenin-7-glikozit	Syringic asit
<b>Fenolik alkoller</b>	p-kumarik asit
(3,4-dihidroksifenil)etanol (3,4-DHPEA)	o-kumarik asit
(p-hidroksifenil)etanol (p-HPEA)	Ferulik asit
<b>Hidroksisinnamik asit türevleri</b>	Sinapik asit
Verbaskosit	Benzoik asit
	Sinnamik asit
	Gallik asit

Zeytin yaprağı da çeşitli fenolik bileşikleri bünyesinde barındırmaktadır. Bu bileşenler ve konsantrasyonları (Han ve ark., 2009) da Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2. Zeytin yaprağındaki önemli fenolik bileşenlerin konsantrasyonları

Fenolik Bileşen	Konsantrasyon (mg/kg)
Hydroxytyrosol	219 ± 3
Oleuropein	2,231 ± 52
Demethyloleuropein	984 ± 47
Verbascoside	27.45 ± 4.05
Rutin	15.80 ± 4.51
Luteolin 7-o-glucoside	15.80 ± 4.51

Zeytin, hiçbir kimyasal işleme maruz bırakılmaksızın doğal sızma olarak yağa işlendiğinde de fenolik bileşiklere sahiptirler. Bu fenolik bileşikler ve konsantrasyonları (Han ve ark., 2009) Çizelge 3'te gösterilmektedir.

Çizelge 3. Natürel sızma zeytinyağındaki önemli fenolik bileşenlerin konsantrasyonları

Fenolik Bileşen	Konsantrasyon(mg/kg)
Hydroxytyrosol	14.42 ± 3.01
Oleuropein	2.04 ± 0.78
Oleuropein agycone	14.42 ± 3.01
Tyrosol	27.45 ± 4.05
Apigenin	15.80 ± 4.51

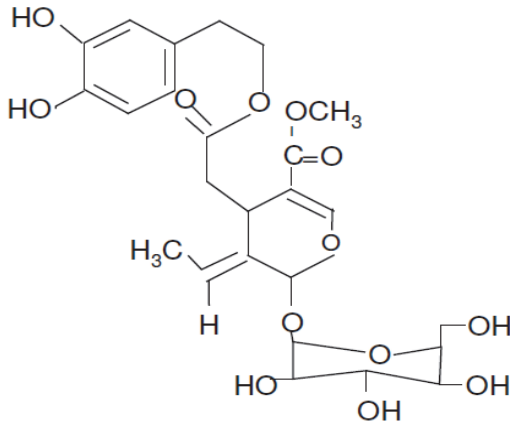
## 2. OLEUROPEİNİN KİMYASI

Zeytinde fenolik asitler, fenolik alkoller, flavonoidler ve sekoiridoitler temel fenolik bileşenler olarak bilinmektedir. Bu sınıflardan en çok bulunan sekoiridoitlerdir. Zeytinyağının içerdiği fenolikler ise fenolik asitler, fenolik alkoller, hidroksi-izokromanlar, flavonoidler, sekoiridoitler ve lignanlar gibi sınıflardan oluşmaktadır. Meyve ve sebzelerin çoğunda fenolik asitler, fenolik alkoller ve flavonoidler bulunmaktadır. Sekoiridoitler ise yalnızca Oleaceae familyasındaki *Olea europaea* L. türünde bulunmaktadırlar. Sekoiridoit sınıfındaki fenolik maddeleri diğerlerinden ayıran özellik ise elenolik

asit veya türevleri içermeleridir. Zeytinde en çok bulunan sekoiridoit glikozitler oleuropein, demetioleuropein, ligstrosit ve nüzhenittir (Yorulmaz ve Tekin, 2008).

Oleuropein; hidroksitriosol, elenolik asit ve glikoz alt birimlerinden oluşmaktadır (Yıldız ve Uylaşer, 2011). Olgunlaştıkça miktarı azalan oleuropein zeytine acı tat veren bileşik olarak bilinmektedir ve suda çözünmemektedir. Suda çözünme özelliği nedeniyle zeytinyağı üretiminde ve sofralık zeytin üretiminde sulu faza geçerek miktarının azaldığı bilinmektedir. Ayrıca sodyum hidroksit çözeltisi, glukozidaz enzimi ya da asit uygulaması gibi yöntemlerle oleuropeinin neden olduğu acılık giderilebilmektedir (Yorulmaz ve Tekin, 2008, Yıldız ve Uylaşer, 2011).

Oleuropein, 1800'li yıllarda malarya hastalığı sonucu ortaya çıkan ateşin giderilmesinde kullanılmıştır. İlk olarak 1908 yılında keşfedilmiş (Yıldız ve Uylaşer, 2011), 1960 yılında izole edilmiş (Köçkar ve ark., 2010) ve 1970 yılında da kimyasal yapısı tanımlanmıştır (Türköz ve ark., 2008).



Şekil 1. Oleuropeinin kimyasal yapı formülü (Yıldız ve Uylaşer, 2011)

### 3. OLEUROPEİNİN İNSAN SAĞLIĞINDAKİ YERİ VE ÖNEMİ

#### 3.1. Antioksidan Etkisi

Oksidasyonu geciktiren/engellenen bileşiklere antioksidan denilmektedir. Bir antioksidan olarak oleuropeinin LDL kolesterolünün oksidasyonunu azalttığı bildirilmektedir. Okside olmuş LDL'nin kolesterolün

en tehlikeli formu olduğu ve atardamar yapılarına zarar verebileceği bilinmektedir. Hayvanlarda yapılan birçok araştırmada oleuropeinin antioksidant etkisi olduğunu destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir (Durlu-Özkaya ve Özkaya, 2011).

#### 3.2. Antimikrobiyel ve Antiviral Etkisi

Zeytinin pek çok bölgesindeki oleuropein varlığı bakteri saldırılarına bir direnç kaynağı olmaktadır (Barbaro ve ark., 2014). Doğal bir antimikrobiyel olan oleuropein mikroorganizmaların gelişim hızını yavaşlatmakta ve onların gelişimini inhibe etmektedir. Yapılan birçok araştırma Esherichia coli, Bacillus cereus, Enterococcus faecalis, Lactobacillus plantarum, Salmonella enteritidis, Salmonella typhi, Staphylococcus aureus gibi pek çok mikroorganizma ve küfler üzerinde inhibe edici özellik gösterdiği bildirilmektedir (Yıldız ve Uylaşer, 2011). Ayrıca antimikoplazmal etkisi de yapılan çalışmalarla açıklanmıştır. Oleuropeinin bu aktivitesinin altında yatan moleküler mekanizmalar hala tam olarak belirlenmemiştir. Yapılan çalışmalarda oleuropeinin aynı zamanda; Hemorrhagic septicemia rhabdovirus (VHSV), Hepatit B virüsü ve HIV'e karşı antiviral etki gösterdiği tespit edilmiştir (Barbaro ve ark., 2014).

#### 3.3. Antitümör Etkisi

Zeytin ve zeytinyağında bulunan antioksidanlar arasında anti-tümör aktiviteden sorumlu ana bileşiğin oleuropein olduğu bildirilmektedir. Bir antioksidan olarak hücreleri tümör oluşumundan koruduğu ve bir anti anjiyogenik olarak da tümör yapısının yayılmasını engellediği düşünülmektedir (Barbaro ve ark., 2014). Birçok faydası bulunan ve toksik bir etki yaratmayan oleuropeinin kansere etkisi üzerine son yıllarda pek çok çalışma yapılmıştır. Yapılan araştırmalarda oleuropeinin hücre büyümesini ve dağılmasını baskıladığı tespit edilmiştir. Hayvanlar üzerinde yapılan uygulamalarla da oleuropeinin tümör büyümesini hızla geriletmediği bildirilmektedir. Meme, deri, kolon ve prostat gibi kanser türleri üzerindeki araştırmalarda oleuropeinin olumlu etki gösterdiği tespit edilmiştir (Köçkar ve ark., 2010).

### 3.4. Nöroprotektif Etkisi

Parkinson ve Alzheimer gibi sinirsel hastalıklar nöronların fonksiyonel özelliklerini kaybetmesi sonucu meydana geldiği bilinmektedir. Yaşlanmada etkili olan mitokondriyal DNA zararı ve oksidatif stres (serbest radikallerin artması, antioksidant seviyenin azalması gibi nedenlerle ortaya çıkan vücut için zararlı durum) Alzheimer, diyabet gibi dejeneratif hastalıkların gelişmesinde ve ilerlemesinde etkilidir. Oleuropeinin nöroprotektif özelliğini araştırmak adına bazı çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bir çalışmada oleuropeinin, Parkinson hastalığıyla ilgili olan dopaminerjik sinirlerin

zarar görmesini veya kayıplarını engellediği görülmüş ve bu hastalığın tedavisinde yeni bir umut olmuştur. Ayrıca Alzheimer hastalığı için de tedavi edici bir bileşik olduğu bildirilmektedir. Oleuropeinin biyolojik aktiviteleri ve etkileri (Barbaro ve ark., 2014) Çizelge 4’te verilmektedir.

### SONUÇ

Bir zeytin fenoliği olan oleuropein zeytine acılık vermekte ve olgunlaşma ile birlikte azalmaktadır. Bu bileşen zeytinden uzaklaştırılsa bile sağlık yönünden sağladığı olumlu etkiler sayesinde başka bir formda kullanılmasının mümkün olabileceği görülmektedir.

Çizelge 4. Oleuropeinin biyolojik aktiviteleri ve etkileri

Aktivite	Etkileri
Antioksidant	Reaktif oksijen türlerini (ROS) atma etkisi
	LDL'nin oksidasyonunu engelleme
	Radikal stabilitenin gelişimi
Anti-enflamatuar	Lipoksigenaz inhibisyonu
Anti-tümör	ROS atma etkisi
	Antimigrasyon etkisi
	Apoptozis indüksiyon
	Anjiyogenez inhibisyonu
Antimikrobiyel	Bakteri hücre membranı zararı
Antiviral	Viral Kılıf Etkileşimi
	Viral integrase inhibisyonu
Nöroprotektif	Oksidatif stres azaltma
	Tau fibrilizasyon inhibisyonu
Hepatoprotektif	Oksidatif stres azaltma
	Karaciğer yağlanması azaltma

### Kaynaklar

- Tripoli, E., Giammanco, M., Tabacchi, G., Di Majo, D., Giammanco, S., La Guardia, M., 2005. The phenolic compounds of olive oil: structure, biological activity and beneficial effects on human health. *Nutrition Research Reviews*.18:98–112.
- Türköz, G., Baydar, T., Sözbilen, M., Hışıl, Y. 2008 Oleuropein ve Ekstraksiyon Yöntemleri. I. Ulusal Öğrenci Kongresi. 17-18 Mayıs, Balıkesir, s. 151-157.
- Yorulmaz, A., Tekin, A., 2008. Zeytin ve Zeytinyağı Fenolikleri. I. Ulusal Öğrenci Kongresi. 17-18 Mayıs, Balıkesir, s. 24-31.
- Han, J., Talorete, T., Yamada, P., Isoda, H., 2009. Anti-proliferative and apoptotic effects of oleuropein and hydroxytyrosol on human breast cancer MCF-7 cells. *Cytotechnology* 59:45-53.

- Köçkar, F., Aydoğan Türkoğlu, S., Aydın, M., 2010. Oleuropein'in Prostat (PC-3), Meme (MCF-7) ve Hepatoma (HEP3B) Kanser Hücrelerinde Anti-tümör Etkisinin Belirlenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 3 (2): 185-190.
- Durlu-Özkaya, F., Özkaya, M., 2011. Oleuropein using as an Additive for Feed and Products used for Humans. *Journal of Food Processing & Technology* 2:113.
- Yıldız, G., Uylaşer, V., 2011. Doğal Bir Antimikrobiyel: Oleuropein. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 25(1): 131-142.
- Barbaro, B., Toietta, G., Maggio, R., Arciello M., Tarocchi, M., Galli, A., Balsano, C., 2014. Effects of the Olive-Derived Polyphenol Oleuropein on Human Health. *International Journal of Molecular Sciences* 15: 18508-18524.

## **İLETİŞİM**

İsmigül ÜNLÜEL  
Ahi Evran Üniversitesi  
Mühendislik-Mimarlık Fakültesi  
Gıda Mühendisliği Bölümü  
Kırşehir  
ismiguul@gmail.com