

## **Hatay’da Yetiştirilen Bazı Zeytinlerin Antioksidan Etkilerinin Belirlenmesi**

Türkan Keçeli\*, Yelda Büyükaslan

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Balcalı, Adana  
\*keceli@cukurova.edu.tr

### **Özet**

Zeytinde bulunan fenol bileşenleri, sofralık zeytin veya zeytinyağının oksidatif stabilitesini ve duyu özelliklerini etkilediğinden oldukça önemlidirler. Bu araştırmada, Hatay bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen Halhalı ve Gemlik zeytin çeşitlerinden elde edilen doğal fenolik ekstraktların antioksidan etkinliği araştırılmış ve gıda sanayinde sentetik bir antioksidan olarak kullanılan Bütillendirilmiş Hidroksi Toluen (BHT) ile karşılaştırılmıştır. Araştırmada, Hatay’ın Narlıca yöresinde yetiştirilmekte olan Halhalı ve Gemlik zeytinleri kullanılmış ve örneklemeler olgunluk başı ve sonunda yapılmıştır. Zeytin ekstraktlarının toplam fenolik madde içeriği saptanmış ve antioksidan özellikleri sentetik ortamda DPPH serbest radikalini tutma kapasiteleri belirlenmiştir. Zeytinlerin toplam fenolik madde içeriğinin olgunlaşma ile azaldığı ve Halhalı çeşidinin Gemlik çeşidine göre daha fazla toplam fenolik madde içeriğine sahip olduğu bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Sentetik ortamda, zeytin ekstraktlarının antioksidan etkinlik bakımından BHT’ye göre daha fazla veya benzer etkili olduğu bulunmuş ancak bu etkinin derim zamanına ve çeşide bağlı olarak önemli derecede değiştiği bulunmuştur ( $p\leq 0.05$ ). Zeytinlerde bulunan polifenoller DPPH kökünü bağlamada sentetik bir antioksidan olan BHT kadar etkili olabilmektedir. Zeytinlerin antioksidan etkileri üzerine zeytinin çeşidi, derim zamanı (olgunlaşma) ve toplam fenolik madde içeriği yanında zeytin ekstraktlarının bileşiminde bulunan fenol bileşenlerinin polar/apolar özelliklerinin de oldukça etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Zeytin, Hatay, Halhalı, Gemlik, Antioksidan, DPPH, BHT

### **Giriş**

Dünya zeytin ağacı varlığının ve zeytin üretiminin yaklaşık %97’si Akdeniz ülkelerine aittir. Zeytin üreticisi Akdeniz ülkelerinin içinde Türkiye 4. sıradadır. Akdeniz Bölgesi zeytin üretiminde Hatay ili zeytin üretiminde 1. sırada ve zeytin yetiştiriciliği için oldukça uygun ekolojik koşullara sahiptir (1). Zeytinde bulunan fenolik maddeler başlıca oleuropein, verbaskosit, ligrosit gibi fenolik glikozitler ile flavonoidler, flavonol glikozitleri, antosiyaninler ve glikozitleri, fenolik asitler ve

diğer bileşenlerdir (2). Zeytinde olgunlaşmayı yeşil olum ve siyah olum olmak üzere iki ana başlık altında toplamak mümkündür. Başlangıçta meyve rengi yeşildir, daha sonra eflatun ve maviye döner ve olgunlaştığında zeytin meyvesinin rengi siyahtır. Zeytinin yeşil rengi klorofil nedeni ile, eflatun ve mavi renk antosiyaninler nedeni ile ve siyah renk ise oleuropein gibi fenolik maddelerin oksidasyonu sonucu oluşurlar (3). Fenolik maddeler meyvenin duyuşal özelliklerinde önemli parametrelerdir ve özellikle o-difenoller meyve veya yağın oksidasyona karşı dayanıklılığında antioksidan olarak görev yaparlar (2, 4). Zeytin tüketiminin yararlı etkileri zeytinin fenolik içeriği ve antioksidan etkilerine bağlıdır (5, 6).

Bu çalışmanın amacı, Hatay'da yetiştirilen Gemlik ve Halhalı zeytin çeşitlerinin toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitelerindeki değişimin çeşit ve derim zamanı bağılı olarak saptanması ve antioksidan etkinin sentetik bir antioksidan olan BHT ile karşılaştırılmasıdır.

#### **Materyal ve Yöntem**

Araştırmada Gemlik ve Halhalı çeşitleri Hatay yöresinden Eylül ve kasım aylarında önceden belirlenmiş ağaçlardan örnek alma yöntemlerine uygun olarak derimi yapılmış ve derin dondurucu içerisinde  $-32\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmişlerdir. Fenol bileşenleri zeytinlerden ekstrakte edilmiş (4,5) ve fenolik maddelerin olgunlaşma sırasındaki değişimi 725 nm'de spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir (7). Zeytin ekstraktları ve BHT'nin antioksidan aktivitesi DPPH (2,2, difenil 1-pikri hidrazil) kullanılarak 515 nm de belirlenmiştir (4). Elde edilen veriler istatistiksel yönden değerlendirilmiş ve farklılıklar 0,05 önem seviyesinde Duncan testi ile belirlenmiştir (5).

#### **Araştırma Bulguları ve Tartışma**

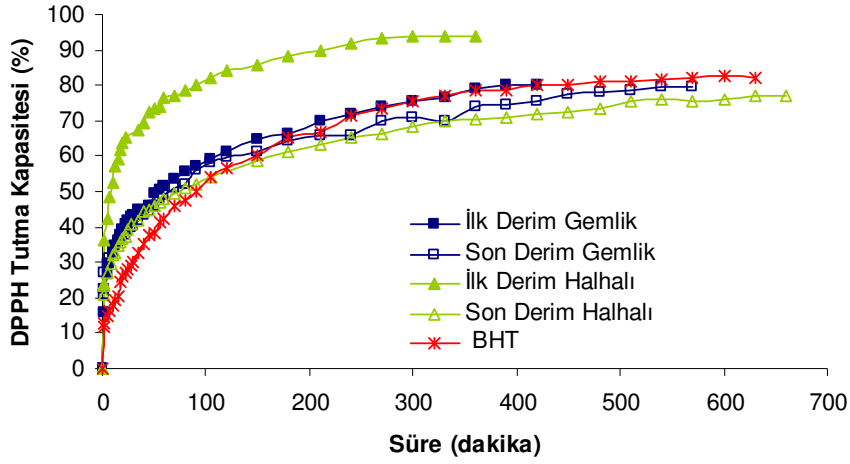
Zeytin çeşitlerinden elde edilen fenol ekstraktlarının toplam fenol içeriği (mg/100g) çizelge 1'de gösterilmiştir. Folin Ciocalteau yöntemi ile CAE olarak belirlenen fenol içerikleri. Zeytin çeşitlerin fenol bileşenleri içeriğinin çeşit ve hasat zamanına bağılı olarak 310 ile 207 mg/100 g arasında değiştiği bulunmuştur. Derim zamanı zeytinlerin toplam fenolik madde içeriğinde % 26 ve % 8'lik azalmalara yol açtığı görülmektedir. Derim zamanlarına göre fenol bileşenleri içeriği en yüksek olan çeşidin ilk derim zamanında Halhalı çeşidinin olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Keçeli ve Gordon (4) yeşil olum döneminde Sarı ulak Tarsus, Ayvalık ve Sarı Ulak Ege çeşitlerinin fenol bileşenleri içeriğini 200-580 mg/100 g olarak bulmuştur. Olgunlaşma sonunda zeytinlerin toplam fenol bileşenleri içeriğinin azaldığı ve oluşan yeni fenol bileşenlerinin yine çeşide bağılı olarak değiştiği gösterilmiştir

(6,7). Şekil 1’de zeytin ekstraktları ve BHT’nin  $3,6 \times 10^{-4}$  M konsantrasyonda DPPH ile reaksiyonu gösterilmiştir.

Çizelge 1. Zeytin çeşitlerinin kafeik asit eşdeğeri (CAE) olarak belirlenen Toplam Fenol İçerikleri (mg/100g)

Zeytin Çeşidi	İlk Derim	Son Derim	Olgunlaşma ile oluşan düşüş (%)
Gemlik	$278,53 \pm 5,33^b$	$206,02 \pm 4,54^c$	25,9
Halhalı	$314,76 \pm 1,26^a$	$288,02 \pm 6,97^b$	8,3



Şekil 1. Zeytin ekstraktları ve BHT’nin  $3,6 \times 10^{-4}$  M konsantrasyonda DPPH'e karşı reaksiyonu

Şekil 1 incelendiğinde toplam fenol içeriği bakımından en iyi olan ilk derim Halhalı çeşidinin antioksidan etkinlik bakımından BHT ve Gemlik çeşidine göre en etkili olduğu görülmektedir. Ancak derim zamanları dikkate alındığında Halhalı çeşidinin olgunluk sonunda antioksidan aktivitesinin önemli derecede düştüğü görülmektedir. Toplam fenol içeriği ile antioksidan aktivite arasında sıkı bir ilişki vardır. Zeytin ekstraktının DPPH radikaline hidrojen verme yatkınlığı ekstraktın başlıca kafeik asit, hidroksitirozol, oleuropein ve rutin içeriğine atfedilmiştir (4,6,7).

DPPH ile reaksiyona girerek serbest bir radikal olan DPPH’e karşı zeytin ekstraktlarının hidrojen verme yatkınlığının BHT’den daha yüksek yada eşit olduğu görülmektedir (Şekil 1). Elde edilen sonuçlar, bazı fenolik bileşikler ile zeytin ve zeytinyağından elde edilen fenolik ekstraktların DPPH radikaline

hidrojen verme yatkınlığının BHT, BHA, sitrik asit, tokoferol ve trolox'a eşit veya daha yüksek bulunduğu gösterilen diğer araştırmalar ile uyum içerisindedir (4,6,8).

### **Sonuç**

Hatay'da yetiştirilen Halhalı ve Gemlik zeytin çeşitlerinin fenol bileşenleri içeriğinin çeşit ve hasat zamanına bağlı olarak 366 ile 207 mg/100 g arasında değiştiği ve olgunlaşma ile azaldığı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). DPPH tutma kapasitesi yönünden Halhalı çeşidinin antioksidan etkisi olgunlaşma zamanına bağlı olarak önemli derecede azalırken ( $p < 0,05$ ), Gemlik çeşidinde, antioksidan etkinin olgunlaşma ile çok fazla azalmadığı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur. Olgunluk başında Halhalı çeşidi zeytinlerden elde edilen ekstraktların BHT'den daha iyi antioksidan özellik gösterdiği ( $p < 0,05$ ) Gemlik çeşidinin ise olgunluk başı ve sonunda BHT ile benzer etki gösterdiği belirlenmiştir. Zeytinlerin antioksidan etkinliği çeşide, derim zamanına ve fenolik ekstraktın bileşiminde bulunan fenol bileşenlerinin özelliğine bağlı olarak değişmekte ve zeytin ekstraktları sentetik bir antioksidan olan BHT'den daha etkili veya benzer antioksidan etki gösterebilmektedirler

**Teşekkür:** Bu araştırmayı ZF 2005 BAP 1 no'lu proje ile destekleyen Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkür ederiz.

### **Kaynaklar**

1. Tunalıoğlu R, Karahocagil P, Tan M. 2003. Zeytinyağı Ve Sofralık Zeytin Durum Ve Tahmin: 2002-2003, TEAE Yayınları.
2. Keçeli T, 2006. Zeytinde Bulunan Fenol Bileşenleri ve Antioksidan Aktivitesi. Ulusal Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyumu ve Sergisi. 15-17 Eylül İzmir. 263-272
3. Kiritsakis AP. 1998. Olive Oil From the Tree to the Table. 2nd ed., Trumbull, Connecticut: Food & Nutrition Press, Inc. 333 s.
4. Keceli T, Gordon MH. 2001. The Antioxidant Activity and Stability of Phenolic Fraction of Green Olives and Extra Virgin Olive Oil. J. Sci. Food and Agric, 81: 1391-1396.
5. Steel RGD, Torrie JH. 1980. Principles and Procedures of Statistics. McGraw Hill Book Co., Inc., Newyork. 320 s.
6. Amiot MJ, Fleuriet A and Macheix, JJ. 1986. Importance and Evolution of Phenolic Compounds in Olive During Growth and Maturation. J. Agric. Food Chem., 34: 823-826.
7. Esti M, Cinquanta L, and La Notte E. 1998. Phenolic Compounds in Different Olive Varieties. J. Agric. Food Chem., 46: p. 32-35.
8. Gutfinger T. 1981. Polyphenols in Olive Oils. JAOCS, 58: 966-968.
9. Boskou G, Salta FN, Chrysostomou S, Mylona M, Chiou A, Andrikopoulos, NK. 2006. Antioxidant Capacity and Phenolic Profile of Table Olives from the Greek Market. Food Chemistry 94: 558-564.