



Scilla bifolia L. (Orman Sümbülü) Bitki Kısımlarının Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi

Özen Yusuf ÖĞRETMEN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi ABD, Merkez, Rize

Geliş/Received: 10.08.2021

Kabul/Accepted: 22.11.2021

Yayın/Published: 31.03.2022

Atf yapmak için: Öğretmen, Ö.Y. (2022). *Scilla bifolia* L. (Orman Sümbülü) Bitki Kısımlarının Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi. *Anadolu Çevre ve Hay. Dergisi*, 7(1), 9-14.

How to cite: Öğretmen, Ö.Y. (2022). Determination of Antioxidant Activity of Various Plant Parts of *Scilla bifolia* L. (Forest Hyacinth). *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 7(1), 9-14.

*ID: <https://orcid.org/0000-0002-1767-2693>

***Sorumlu yazarın:**

Özen Yusuf ÖĞRETMEN
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su
Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme
Teknolojisi ABD, Merkez, Rize
✉: ozenyusuf.ogretmen@erdogan.edu.tr

Öz: Bu çalışma Trabzon ilinin Tonya ilçesine bağlı yaklaşık 1300m rakıma sahip Kadıralak yaylasında yetişen Orman sümbülü (*Scilla bifolia*) bitkisinin farklı kısımlarının (skapus, yaprak, çiçek, bulb) antioksidan aktivitesini belirlemek için yapılmıştır. Bitki kısımlarının antioksidan aktiviteleri 2,2-difenil-1-pikrihidrazil (DPPH) radikal süpürücü aktivitesi ve troloks eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAK) yöntemleri kullanılarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre DPPH radikal süpürme aktivitesi ve TEAK skapus>yaprak>çiçek>bulb şeklinde sıralanmış olup, DPPH değerleri sırasıyla %94,20, %92,65, %87,41, %32,01, TEAK miktarları ise sırasıyla 9,32 µmol troloks/g, 9,17 µmol troloks/g, 8,64 µmol troloks/g ve 2,59 µmol troloks/g olarak tespit edilmiştir. Hem DPPH hem de TEAK yönteminde elde edilen sonuçlar kendi arasında değerlendirildiğinde istatistiksel olarak farklılıklar tespit edilmiştir (p<0,05). Elde edilen sonuçlar neticesinde *Scilla bifolia* L bitkisinin özellikle skapus ve yaprak kısımlarının önemli derecede antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Antioksidan aktivite, DPPH radikal süpürme aktivitesi, *Scilla bifolia*, troloks eşdeğeri antioksidan kapasitesi.

Determination of Antioxidant Activity of Various Plant Parts of *Scilla bifolia* L. (Forest Hyacinth)

***Corresponding author's:**

Özen Yusuf ÖĞRETMEN
Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of
Fisheries, Department of Seafood Processing
Technology, Rize
✉: ozenyusuf.ogretmen@erdogan.edu.tr

Abstract: This study was carried out to determine the antioxidant activity of different parts (scap, leaf, flower, bulb) of the forest hyacinth (*Scilla bifolia*) plant, which grows in Kadıralak plateau, at an altitude of approximately 1300 meters in Tonya district of Trabzon province. Antioxidant activities of plant parts were determined using 2,2-diphenyl-1-picrihydrazil (DPPH) radical scavenging activity and trolox equivalent antioxidant capacity (TEAK) methods. According to the results obtained, DPPH radical scavenging activity and TEAK were ranked as scap>leaf>flower>bulb. While DPPH values were determined to be 94.20%, 92.65%, 87.41%, 32.01%, respectively, TEAK amounts were determined to be 9.32 µmol trolox/g, 9.17 µmol trolox/g, 8.64 µmol trolox/g and 2.59 µmol trolox/g, respectively. When the results obtained in both DPPH and TEAK methods were evaluated among themselves, statistical differences were found (p<0.05). As a result of the results obtained, it was determined that especially scape and leaf parts of the *Scilla bifolia* plant had significant antioxidant activity.

Keywords: Antioxidant activity, DPPH radical scavenging activity, *Scilla bifolia*, trolox equivalent antioxidant capacity.

GİRİŞ

Scilla bifolia Liliaceae familyasına ait bir alt türdür. Birçok türü süs bitkisi olarak yetiştirilmekte olup, gıda maddesi ve tıbbi olarak kullanılan türleri de

bulunmaktadır. Dünyada yaklaşık 250 cins ve bu cinslere ait 3500 kadar türü olan temsil eden bu familya ülkemizde ise 35 cinsine ait 400 kadar türü temsil etmektedir. Geniş bir

yayılma sahip olan Liliaceae familyası çoğunlukla tropikal ve ılıman bölgelerde yayılış göstermektedir (Kavaklı & Sarıkaya 2019; Akyol vd., 2012). *Scilla bifolia* türü Büyük Britanya, Kuzey ve Batı Avrupa, Balkan yarımadası, Ege adaları, Türkiye, Lübnan, Suriye, Ukrayna ve Kuzey Kafkasya'ya kadar uzanan geniş bir yayılım alanına sahiptir (Yıldırım & Altıoğlu 2017). *Scilla bifolia* Türkçe'de yaygın olarak orman sümbülü olarak adlandırılmakta olup, iki yapraklı sümbül, alp ada soğanı ve kampana çiçeği olarak da isimlendirilir (Güner vd., 2012; Özhatay vd., 2012).

Çeşitli hastalıkları tedavi etmek amacıyla bitkilerin kullanımı uzun bir tarihe sahip olup, bu bitkilerin yaprak, gövde, kök gibi kısımları semptomları önlemek ve anormallikleri normale döndürmek amacıyla kullanılmaktadırlar (Özyurt vd., 2021). Bununla beraber Dünya Sağlık Örgütü (WHO), tıbbi amaçlı kullanılan bitkilerin mevcut ilaç çeşitliliğini sağlamak için en iyi kaynak olabileceğini belirtmiş ve bu tür bitkilerin etkinliğinin ve güvenilirliğinin daha iyi çalışılması gerektiğini bildirmiştir (Ökmen vd., 2017). WHO verilerine göre gelişmemiş ülkelerde nüfusun %80'i hastalıkların tedavisi için geleneksel reçeteler kullanırken, gelişmiş ülkelerde bu oran %40 düzeyindedir. Ayrıca günümüzde farmasötik ilaçların %25'i tıbbi bitkilerden elde edilirken gelecek yıllarda bu oranın artacağı ön görülmektedir (Karadağ 2019).

Bitkilerin yapısında bulunan fenolik bileşikler, insanların beslenmesinde önemli bir rol oynamakta olup, antioksidan özelliklerinden dolayı büyük ilgi çekmektedir. Bu bileşikler, antiaterojenik, antiinflamatuvar, antimikrobiyal, antioksidan, antitrombotik, kardiyoprotektör ve vazodilatör gibi fizyolojik özellikler göstermektedirler (Bayram vd., 2019). Antioksidanlar vücudumuza zarar veren serbest radikallerin etkisiz hale getirilmesini sağlayarak vücuttaki birçok biyomolekülün zarar görmeden işlevini doğru bir şekilde yerine getirmesini sağlamaktadır. Böylece patolojik durumların oluşma riski en aza indirgenmiş olur (Ceylan vd., 2017). Son yıllarda bilinçsiz ve aşırı bir antibiyotik tüketimi bulunmaktadır. Bundan dolayı bulaşıcı hastalık ve enfeksiyona sebep olan birçok mikroorganizma türünün antibiyotiklere karşı direnç gösterdiği bilimsel çalışmalarda belirtilmiştir (Ceylan vd., 2017; Hussain vd., 2011). Bu nedenden dolayı antioksidan ve antimikrobiyal etkili fenolik bileşiklere olan ilgi artmaktadır. Günümüzde birçok ilacın hammaddesini tıbbi ve aromatik bitkilerden sentezlenmiş bileşikler oluşturmaktadır. Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan potansiyellerini araştıran çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Literatür taramalarında ülkemizde yayılım gösteren *Scilla bifolia* bitkisinin antioksidan aktivitesini belirleyen araştırmaya rastlanılmamıştır. Bundan dolayı, bu çalışmanın amacı

doğal ortamdan toplanan *S. bifolia* bitkisinin farklı kısımlarının antioksidan kapasitesini tespit ederek, ileride bu bitkiden yapılacak olan çalışmalara kaynak sunmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Trabzon'un Tonya İlçesi'nde yaklaşık 1300 metre rakımda bulunan Kadıralak Yaylası'nda yayılış gösteren *Scilla bifolia* araştırma materyalini oluşturmaktadır (Şekil 1). Örneklerin tür tespiti Mordak (1984) ve Güner vd. (2012)'ye göre yapılmıştır.



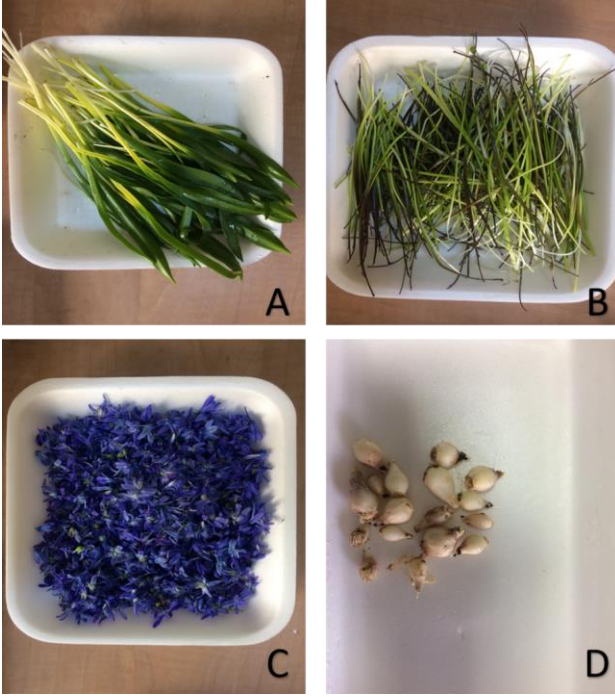
Şekil 1. *Scilla bifolia* bitkisinin doğal yaşam alanı (Trabzon-Kadıralak yaylası).

Figure 1. Natural habitat of *Scilla bifolia* plant (Trabzon-Kadıralak plateau).

Örnekler 1 Nisan 2018 tarihinde toplanmıştır. Örneklerin toplanmasında türün alanda hâkim olmasına, sağlıklı olmasına ve türe ait bireylerin belirli bir olgunluğa gelmiş olmasına dikkat edilmiştir. Yaklaşık olarak 20 adet bitki soğanıyla beraber toplanmıştır. Toplanan örnekler vakit kaybetmeden Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi su ürünleri işleme teknolojisi laboratuvarına getirilmiştir. Daha sonra örnekler çeşme suyu ile yıkanıp gövde, yaprak, çiçek ve soğan kısımları ayrıldıktan sonra 60°C'de 20 saat kurutulup vakum ambalajda oda sıcaklığında analiz edilinceye kadar muhafaza edilmiştir. Bitkinin ayrılan kısımları Şekil 2'de gösterilmiştir.

Bitki ekstraktlarının çıkartılması işlemi:

Kurutulan örnekler blender yardımı ile tamamen homojen hale getirildikten sonra 20:1 (mL solvent / g bitki) oranında solvent ile (%60'lık etanol) karıştırıldıktan sonra 50°C'de 90 dakika boyunca ve 100 rpm çalkalama hızında su banyosunda (Darhan, WB-22) ekstraksiyon edilmiştir. Ekstraksiyon işleminden sonra örnekler 2500 rpm devirde 20 dakika santrifüj (Hettich Universal 320 R) işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra ekstraktlar filtre kağıdından (Whatman no:1) süzülerek analizleri gerçekleştirilinceye kadar amber renkli cam şişede -80°C'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 2. *Scilla bifolia* L. bitkisinin kısımları. A: Yaprak, B: Skapus, C: Çiçek, D: Bulb.
Figure 2. The plant parts of *Scilla bifolia* L. A: Leaf, B: Scapus, C: Flower, D: Bulb.

% DPPH radikali süpürme aktivitesi ve Troloks eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAK): DPPH Brand-Williams vd (1995)'in belirttiği yöntemle yapılmıştır. Yöntemin prensibi, DPPH solüsyonunun hidrojen atomu verebilen madde (antioksidan) ile elektronunun yer değiştirmesi sonucunda başlangıçtaki mor menekşe renginin kaybı ile 517 nm'de sarı renkli indirgenmiş form oluşmasına dayanmaktadır. 100µl bitki ekstraktı 3,9 ml DPPH çalışma çözeltisi solüsyonuna ilave edilmiştir. Karışım vorteks yardımı ile iyice karıştırıldıktan sonra karanlık bir ortamda oda sıcaklığında 30 dakika beklemeye alınmıştır. Daha sonra spektrofotometrede 515 nm dalga boyunda kuartz küvet kullanılarak kontrol örneğine karşı (100µl metanol ve 3,9 ml DPPH çalışma çözeltisi) okuma yapılmıştır. Örnekler 3 paralelli yapılmıştır ve her örneğin radikal süpürme aktivitesi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{inhibisyon} = 100 * \frac{(A \text{ kontrol} - A \text{ örnek})}{A \text{ kontrol}}$$

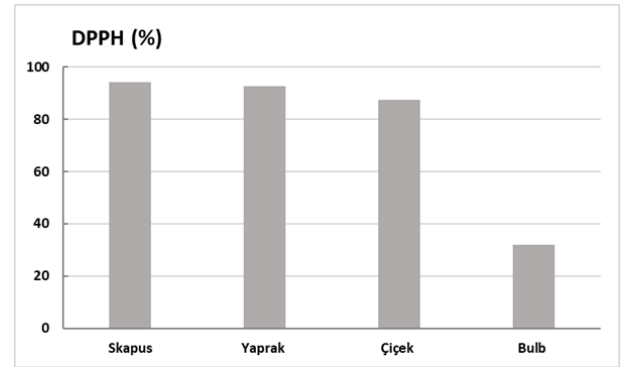
A kontrol: 515 nm dalga boyunda kontrolün absorpsiyonu
A örnek: 515 nm dalga boyunda örneğin absorpsiyonu

TEAK yönteminde ise troloks kullanılarak hazırlanan kalibrasyon eğrisine göre gerekli hesaplamalar yapılarak sonuçlar g kuru ağırlık başına µmol troloks eşdeğeri olarak (µmol troloks/g) ifade edilmiştir (Kulczynski vd., 2020)

İstatistiksel Analiz: Elde edilen veriler, JMP Pro 13 programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen ortalama değerleri arasındaki istatistiksel farklılıkların belirlenmesinde $p < 0,05$ olasılık düzeyinde, tek yönlü varyans analizi ve Tukey post-hoc testi kullanılmıştır. Analizler 3 paralel olacak şekilde yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada Trabzon'un Tonya ilçesinde bulunan Kadıralak yaylasından toplanan *Scilla bifolia* bitkisinin skapus, bulb, çiçek ve yarak kısımları ayrıldıktan sonra her bir kısmının antioksidan aktiviteleri araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre DPPH radikali süpürme aktivitesi en yüksek bitkinin skapus kısmında (%94,20±0,36), en düşük bulb kısmında (%32,01±0,06) tespit edilmiştir. Yaprak ve çiçek kısımlarında elde edilen DPPH radikali süpürme aktivitesi ise sırasıyla %92,65±0,27 ve %87,41±0,34 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. *Scilla bifolia* bitki kısımlarının DPPH radikali süpürme aktiviteleri.

Figure 3. DPPH radical scavenging activities of the plant parts of *Scilla bifolia*.

Bitkinin farklı kısımlarından elde edilen DPPH radikali süpürme aktivitesi değerleri istatistiksel olarak incelendiğinde farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Özay vd. (2013) *Scilla autumnalis* bitkisinin bulb kısmından elde ettikleri ekstaktlarda DPPH radikali süpürme aktivitesini en yüksek %54,76 en düşük %26,19 olarak tespit etmiş olup mevcut çalışma ile benzerlik göstermektedir. Farklı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda DPPH radikali süpürme aktivitesini; İnci vd. (2019) mantar bitkisinin toprak üstü kısmında %1-20 arasında, Berktaş ve Çam (2020) iğde ağacının meyve ve yaprak kısmında sırasıyla %30,53 ve %3,6 olarak, Demir vd. (2019) nar kabuğunda %4,48, Ökmen vd. (2021) gündelik olarak yemeklerimizde kullanılan çeşitli baharatlarda %1,64-73,4 arasında ve Kulczynski vd. (2020) kestane kabağında %0,79 tespit etmiş olup çalışmada kullanılan *S. bifolia* bitkisinden elde edilen sonuçlardan düşük bulmuşlardır. Tablo 1'de farklı araştırmacıların çeşitli bitki ve meyvelerden elde edilen

ekstraktlardaki DPPH radikali süpürme aktiviteleri ve TEAK değerleri verilmiştir. Tablo 1'deki değerlere göre *S. bifolia* bitkisinin skapus ve yaprak ve çiçek kısımlarının

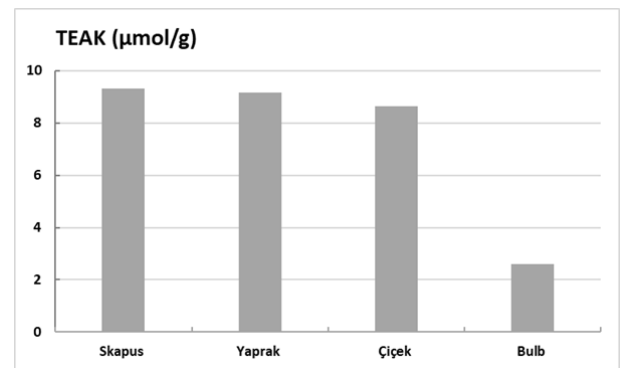
birçok meyve ve bitkiden daha yüksek antioksidan etki gösterdiği görülmektedir.

Tablo 1. Farklı bitki ve meyvelere ait DPPH radikali süpürme aktivitesi ve TEAK değerleri.

Table 1. DPPH radical scavenging activity and TEAK values of different plants and fruits.

Bitki adı	Bitkinin bölümü	Çözücü	DPPH (%)	TEAK (µmol /g)	Kaynak				
Limon	Kabuk	%50 etanol	25,62	92,30	Güzel ve Akpınar (2017)				
Mandalina			20,90	62,30					
Portakal			18,40	66,63					
Greyfurt			21,46	65,58					
Nane (<i>M. piperita</i>)			Bütünü	Etanol		1,64	1,67	Ökmen vd. (2021)	
Kuş üzümü (<i>R. nigrum</i>)	Yenilebilir kısım	%50 etanol	29,5	1,95	Fu vd. (2011)				
Çörek otu (<i>N. sativa</i>)			63,3	2,27					
Mercanköşk (<i>O. majorana</i>)			24,7	1,90					
Kekik (<i>T. serpyllum</i>)			52,8	2,17					
Kişniş (<i>C. sativum</i>)			73,4	2,38					
Safran (<i>C. sativus</i>)			72,8	2,37					
Kestane kabağı (<i>Cucurbita maxima</i>)			% 80 etanol (1 saat 50°C)	0,79		0,57	Kulczynski vd. (2020)		
Elma (Yeşil)			Yenilebilir kısım	%50 etanol			4,98	Fu vd. (2011)	
Elma (kırmızı)							4,62		
Avokado							1,16		
Muz	3,44								
Yaban mersini	1,26								
Çeri domates	3,94								
Üzüm (yeşil)	1,27								
Üzüm (kırmızı)	3,95								
Limon	2,54								
Mango	4,01								
Kavun	2,92								
Erik (siyah)	6,48								
Erik (kırmızı)	5,22								
Uşkun bitkisi	Kabuksuz kısım				11-91		2,4-3,2		Meral (2017)
Üvez meyvesi (<i>Sorbus aucuparia</i>)	Meyve kısmı	Etanol-su			92,18		Bayram vd. (2019)		
		Metanol-su	63,61						
		Aseton-su	64,74						
Meyan bitkisi (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)	Kök	Etanol ve su		1,03-1,04	Durmaz vd. (2018)				
Zeytin (<i>Olea europaea</i> L.)	Yaprak	Normal su (25°C)	57,59-80,82	Kobyva vd. (2019)					
		Sıcak su (75°C)	85,71-88,20						
		Etanol (25°C)	48,26-90,20						
		Metanol	97,33						
Sakız ağacı (<i>Pistacia lentiscus</i>)	Yaprak				Amessis-Ouchemoukh vd. (2014)				
Mersin ağacı (<i>Myrtus communis</i>)	Meyve		88,75						
Mersin ağacı (<i>Myrtus communis</i>)	Yaprak		96,95						
Ada soğanı (<i>Scilla maritima</i>)	Bulb		56,31						
Karaderme (<i>Marrubium vulgare</i>)	Yaprak		52,04						
Deniz boğa dikeneni (<i>Eryngium maritimum</i>)	Kök		48,95						
Kürtre çiçeği (<i>Globularia alypum</i>)	Çiçek		84,76						
Mantar bitkisi (<i>Helvella leucomelaena</i>)	Toprak üstü kısmı	Metanol	1-20		İnci vd. (2019)				
İğde (<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.)	Meyve	Metanol	30,53	38,68	Berktaş ve Çam (2020)				
	Yaprak		3,6	5,33					
Nar (<i>Punica granatum</i> L.)	Kabuk	Etanol (%33)	4,48	5,31	Demir vd. (2019)				

Çalışmadaki TEAK değerleri bitkinin farklı kısımlarına göre $9,32 \pm 0,03$ ile $2,59 \pm 0,00$ µmol/g arasında değişmekte olup, DPPH değerlerinde olduğu gibi skapus, yaprak ve çiçek kısımlarında en yüksek, bulb kısmında ise en düşük miktarda tespit edilmiştir (Şekil 4). Elde edilen TEAK sonuçları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($p < 0,05$)



Şekil 4. *Scilla bifolia* bitki kısımlarının TEAK değerleri
Figure 4. TEAK values of the plant parts of *Scilla bifolia*

SONUÇ

Bu çalışmayla birlikte Trabzon'un Tonya ilçesinden toplanan *S. bifolia* bitkisinin antioksidan aktivitesi (% DPPH radikalı süpürme aktivitesi ve Troloks eşdeğeri antioksidan kapasitesi miktarı) ilk defa saptanmıştır. Sonuç olarak elde edilen verilere göre *S. bifolia* bitkisinin yüksek oranda antioksidan kapasitesine ve biyoaktif bileşenlere sahip olacağı düşünülmekte olup, farmasötik ve gıda endüstrisinde potansiyel bir antioksidan kaynağı olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir. Bununla yabani bitkilerin hastalıkları önleme ve tedavi etmede kullanılması üzerine daha fazla araştırma yapılması ve bu bitkilerin içeriklerinin belirlenerek yapılan bilimsel araştırmaların endüstriyel alana yönelik devamlılığın sağlanması bakımından önem teşkil edebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyol, Y., Yetişen, K. & Özdemir, C. (2012).** *Scilla siberica* Haw. subsp. armena (Grossh.) Mordak (Liliaceae) Üzerine Morfolojik ve Anatomik Bir Çalışma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *12*(1), 43-47. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akufemubid/issue/1593/19788>
- Amessis-Ouchemoukh, N., Madani, K., Falé, P.L., Serralheiro, M.L. & Araújo, M.E.M. (2014).** Antioxidant capacity and phenolic contents of some Mediterranean medicinal plants and their potential role in the inhibition of cyclooxygenase-1 and acetylcholinesterase activities. *Industrial Crops and Products*, *53*, 6-15. DOI: [10.1016/j.indcrop.2013.12.008](https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.12.008)
- Bayram, Y., Torlak, Y. & Sağdıç, O. (2019).** Üvez Meyvesinin Antioksidan Aktivitesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *16*(16), 933-939. DOI: [10.31590/ejosat.589736](https://doi.org/10.31590/ejosat.589736)
- Brand-Williams, W. & Cuvelier, M.E. (1995).** Berset C. Use of a free-radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology-Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, *28*, 25-30. DOI: [10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- Berktaş, S. & Mustafa, Ç.A.M. (2020).** İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Meyve ve Yapraklarının Antioksidan ve Antidiyabetik Özellikleri. *Akademik Gıda*, *18*(3), 270-278. DOI: [10.24323/akademik-gida.818125](https://doi.org/10.24323/akademik-gida.818125)
- Ceylan, Ş., Saral, Ö., Mehmet, Ö. & Harşit, B. (2017).** Yaban mersininin (*Vaccinium myrtillus* L.) farklı çözücü ekstraktlarındaki antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, *18*(1), 21-27. DOI: [10.17474/artvinofd.271088](https://doi.org/10.17474/artvinofd.271088)
- Demir, T., Akpınar, Ö., KARA, H. & Güngör, H. (2019).** Nar (*Punica granatum* L.) kabuğunun in vitro antidiyabetik, antienflamatuar, sitotoksik, antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesi. *Akademik Gıda*, *17*(1), 61-71. DOI: [10.24323/akademik-gida.544647](https://doi.org/10.24323/akademik-gida.544647)
- Durmaz, H., Hülül, M. & Çelik, H. (2018).** Meyan (*Glycyrrhiza glabra* L.) Bitkisinin Antibakteriyel ve Antioksidan Aktiviteleri. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı, 37-41. DOI: [10.31196/huvfd.501426](https://doi.org/10.31196/huvfd.501426)
- Fu, L., Xu, B.T., Xu, X.R., Gan, R.Y., Zhang, Y., Xia, E.Q. & Li, H.B. (2011).** Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits. *Food chemistry*, *129*(2), 345-350. DOI: [10.1016/j.foodchem.2011.04.079](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.04.079)
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M.T. (eds.) (2012).** *Türkiye Bitkileri Listesi, Damarlı Bitkiler*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, ISBN 978-605-60425-7-7. 1290 s, İstanbul.
- Güzel, M. & Akpınar, Ö. (2017).** Turunçgil kabuklarının biyoaktif bileşenleri ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *7*(2), 153-167. DOI: [10.17714/gufbed.2017.07.010](https://doi.org/10.17714/gufbed.2017.07.010)
- Hussain T., Arshad, M., Khan, S., Satar, H. & Qureshi, M.S. (2011).** In Vitro Screening of Methanol Plant Extracts for Their Antibacterial Activity. *Pakistan Journal of Botany*. *43*, 531-538. DOI: [10.1142/9789814354868_0024](https://doi.org/10.1142/9789814354868_0024)
- İnci, Ş., Kadioğlu Dalkılıç, L., Dalkılıç, S. & Kırbağ, S. (2019).** *Helvella leucomelaena* (Pers.) Nannf.'ın antimikrobiyal ve antioksidan Etkisi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, *20*(2), 249-253. DOI: [10.17474/artvinofd.601528](https://doi.org/10.17474/artvinofd.601528)
- Karadağ, A. (2019).** Türkiye'deki Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antioksidan Potansiyelleri ve Fenolik Kompozisyonları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *16*(16), 631-637. DOI: [10.31590/ejosat.592711](https://doi.org/10.31590/ejosat.592711)
- Kavaklı, S.A. & Sarıkaya, A.G. (2019).** Uludağ (Bursa)'da Doğal Yayılış Gösteren *Scilla bifolia* L.'nin Bazı Morfolojik ve Fenolojik Özellikleri ile Yetiştirme Yeri Ait Gözlemler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *16*(16), 454-459. DOI: [10.31590/ejosat.574256](https://doi.org/10.31590/ejosat.574256)
- Kobyay, O., Çağlak, E. & Kara, B. (2019).** Balıkesir-Ayvalık ve Trabzon-Çarşıbaşı 'ndan Toplanan Zeytin Yapraklarının (*Olea europaea* L.) Farklı Yöntemlerle Kurutulması ile Elde Edilen Ekstraktların Antioksidan ve Antimikrobiyal Etkilerinin Karşılaştırılması. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, *4* (2), 257-262. DOI: [10.35229/jaes.584408](https://doi.org/10.35229/jaes.584408)
- Kulczynski, B., Gramza-Michalowska, A. & Krolczyk, J.B. (2020).** Optimization of extraction conditions for the antioxidant potential of different pumpkin varieties (*Cucurbita maxima*). *Sustainability*, *12*(4), 1305. DOI: [10.3390/su12041305](https://doi.org/10.3390/su12041305)

- Meral, R. (2017).** Farklı sıcaklık derecelerinin uşkun bitkisinin antioksidan aktivitesi ve fenolik profili üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(1), 88-94. DOI: [10.29133/yyutbd.285999](https://doi.org/10.29133/yyutbd.285999)
- Mordak, E.V. (1984).** *Scilla bifolia* L., Şu eserde: Davis PH (ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Edinburgh, 8: 216.
- Ökmen, G., Arslan, A., Vurkun, M., Mammadkhanli, M. & Ceylan, O. (2017).** Farklı Baharatların Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktiviteleri. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi TR*, 15(1), 16-28.
- Ökmen, G., Arslan, K., Tekin, R., Camur, I. & Gorda, S. (2021).** Antimicrobial And Antioxidant Activities Of Different Spice Extracts. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, Özel Sayı*, 22, 421-429. DOI: [10.31590/ejosat.848958](https://doi.org/10.31590/ejosat.848958)
- Özay, C., Ermiş, A., Evgen, E., Kardeşler, A. & Çelik, A. (2013).** Antioxidant and free radical scavenging activity of *Scilla autumnalis* bulbs and leaves ethanolic extracts.
- Özhatay, N., Koçyiğit, M. & Bona, M. (2012).** *İstanbul'un Ballı Bitkileri*. İstanbul, BAL-DER 264 s.
- Özyurt, M., Kopar, H., Özyurt, S., Demirhan, İ. & Belge Kurutaş, E. (2021).** Menengiç, Işgın ve Çiriş Otu'nda Antioksidan Aktivitenin Araştırılması. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 24(4), 733-737. DOI: [10.18016/ksutarimdog.vi.819974](https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.819974)
- Yıldırım, H. & Altoğlu, Y. (2017).** *Scilla bilgineri* (Asparagaceae: Scilloideae): a new species of *Scilla* L. from eastern Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 41 (1), 88-95. DOI: [10.3906/bot-1601-25](https://doi.org/10.3906/bot-1601-25)