

## *Carduus adpressus*'un Çeşitli Ekstrelerinin Antioksidan Özellikleri ve Antimikrobiyal Aktivitesi Üzerine Bir Çalışma

Tuba ACET

Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, 29100, Gümüşhane, Türkiye.

 <https://orcid.org/0000-0002-0981-9413>

Received date: 12.09.2019

Accepted date: 31.10.2019

Atf yapmak için: Acet, T. (2019). *Carduus adpressus*'un çeşitli ekstrelerinin antioksidan özellikleri ve antimikrobiyal aktivitesi üzerine bir çalışma. *Anadolu Çevre ve Hayv. Dergisi*, 4(2), 409-413.

How to cite: Acet, T. (2019). A study on antioxidant properties and antimicrobial activity of various extracts of *Carduus adpressus*. *Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 4(2), 409-413.

**Öz:** *Carduus* cinsi, Anadolu halk tıbbında pek çok rahatsızlığın giderilmesinde geleneksel olarak kullanılır. Bu çalışmada, *Carduus adpressus*'un farklı bitki ekstrelerinin potansiyel antioksidan özellikleri ve antimikrobiyal aktivitesi incelendi. Toplam polifenoller, toplam fenolik ve toplam flavonoid içerikleri sırasıyla fosfomolibdat, Folin-Chiocalteu reaktifi ve  $AlCl_3$  ile yapıldı. Antioksidan aktivite, ABTS (2,2'-azino-bis, 3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) ve DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) metodları kullanılarak tespit edildi. Antimikrobiyal aktivite ise, disk difüzyon ve mikrodilüsyon yöntemleri kullanılarak ortaya çıkarıldı. Etanol ekstresi en yüksek toplam antioksidan ( $377.9 \text{ mg GAE g}^{-1}$  ekstre), flavonoid ( $60.06 \text{ mg QE g}^{-1}$  ekstre) ve fenolik ( $291.03 \text{ mg GAE g}^{-1}$  ekstre) içeriğe sahipti. Ayrıca, en güçlü radikal temizleme etkinliği, etanol ekstresinde (ABTS:  $78.26 \text{ mg TE g}^{-1}$  ekstre ve DPPH:  $74.45 \text{ mg TE g}^{-1}$  ekstre) tespit edildi. Tüm ekstreler en az bir mikroorganizmaya karşı yüksek bir antimikrobiyal aktivite sergiledi. Sonuç olarak, *C. adpressus* bitkisinin doğal bir antioksidan ve antimikrobiyal ajan olarak kullanılma potansiyeli olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Antioksidan özellik, antimikrobiyal aktivite, *Carduus adpressus*.

## A Study on Antioxidant Properties and Antimicrobial Activity of Various Extracts of *Carduus adpressus*

**Abstract:** The genus *Carduus* is traditionally used to relieve many ailments in Anatolian folk medicine. In this study, potential antioxidant properties and antimicrobial activity of different plant extracts of *Carduus adpressus* were investigated. Total polyphenols, total phenolic and total flavonoid contents were made with phosphomolybdate, Folin-Chiocalteu reagent and  $AlCl_3$ , respectively. Antioxidant activity was determined using ABTS (2,2'-azino-bis, 3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) and DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) methods. Antimicrobial activity was determined by disc diffusion and microdilution methods. Ethanol extract had the highest total antioxidant content ( $377.9 \text{ mg GAE g}^{-1}$  extract), flavonoid ( $60.06 \text{ mg QE g}^{-1}$  extract) and phenolic ( $291.03 \text{ mg GAE g}^{-1}$  extract). In addition, the strongest radical scavenging activity was detected in ethanol extract (ABTS:  $78.26 \text{ mg TE g}^{-1}$  extract and DPPH:  $74.45 \text{ mg TE g}^{-1}$  extract). All extracts exhibited a high antimicrobial activity against at least one microorganism. As a result, *C. adpressus* plant is thought to have potential to be used as a natural antioxidant and antimicrobial agent.

**Keywords:** Antioxidant property, antimicrobial activity, *Carduus adpressus*.

## GİRİŞ

İnsanlığın varoluşundan beri bitkiler gerek gıda olarak gerekse tıbbi amaçlarla kullanılmışlardır (Dubick, 1986). Dünya sağlık örgütünün raporlarına göre, dünya nüfusunun halen yaklaşık olarak %80'i çeşitli hastalıkların tedavisinde ilk olarak bitkilere başvurmaktadır (WHO, 2002). Bitkilerin tedavi amaçlı veya gıda olarak kullanılmaları sahip oldukları çeşitli sekonder metabolitlerden kaynaklanmaktadır (Zálešák vd., 2019). Bitkisel kaynaklı biyoaktif bileşikler, özellikle sentetik maddelerin olası yan etkilerine karşı, son yıllarda daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır (Naveed vd., 2018). Bitkilere olan bu ilgi, bilim insanlarını da bir çok bitki ekstrelerinin fotokimyasını araştırmaya ve özellikle halk tıbbında kullanılan bitkileri aydınlatmaya yönlendirmiştir (Acharya vd., 2011). Günümüzde, dünya genelinde halk sağlığını ciddi biçimde tehdit eden unsurlardan birisi bakterilerin geliştirdiği antibiyotik dirençliliğidir (Vambe vd., 2018). Bu problem insanlık için çok kritik bir öneme sahiptir ve acil çözülmesi gerekmektedir. Dolayısıyla tıbbi bitkiler, bu soruna çare olabilecek bir potansiyel taşıması bakımından daha popüler hale gelmiştir (Özcan & Acet, 2018b).

Türkiye farklı coğrafik ve iklimsel özellikleri nedeniyle zengin bir bitki örtüsüne sahiptir (Nadiroğlu vd., 2019). Bunların başında, yaklaşık 23000 türden meydana gelen ve çiçekli bitkiler ailesinin en geniş üyesi olan Asteraceae gelmektedir (Davis, 1988; Güner vd., 2000). Bu aileye mensup bitkilerin birçoğu ilaç olarak kullanılma potansiyeline sahiptir ve halk tıbbında pek çok rahatsızlığın giderilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Koc vd., 2015). Literatürde, Asteraceae familyası üyelerinin antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelere sahip olduğu pek çok çalışma ile ortaya konmuştur (Sezik vd., 2001; Zheleva-Dimitrova vd., 2011; Eryugur vd., 2018; Özcan ve Acet, 2018a). *Carduus* cinsi de bu familyaya aittir ve dünya genelinde yaklaşık olarak 100 tür ile temsil edilmektedir (Chaudhary, 2000). Bu cinsine ait üyelerin sahip oldukları kimyasal içerik sayesinde, antioksidan, antiinflamatuvar, antidiyabetik, antiromatizmal, spazmotik, antikanser, antiviral, antibakteriyel ve tansiyon düşürücü gibi pek çok biyolojik aktiviteler gösterdiği rapor edilmiştir (Orhan vd., 2009; Slavov vd., 2014; Al-Shammari vd., 2015; Özcan, 2019).

Gümüşhane bölgesinde yetişen *Carduus* türlerinin biyolojik aktiviteleri üzerine yapılmış sınırlı çalışma bulunmaktadır (Özcan, 2019). Bununla birlikte, *Carduus adpressus* bitkisinin biyolojik aktivitesi ile ilgili literatürde her hangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan, mevcut çalışma ile halk tarafından çeşitli rahatsızlıkların hafifletilmesinde kullanılan *C. adpressus*'un antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu çalışma, Gümüşhane ilinde yayılış gösteren *C. adpressus* türüne ait yapılmış ilk araştırma olma niteliğindedir.

## MATERYAL VE METOT

**Bitki Materyali:** Bitkiler çiçeklenme döneminde, Artabel/Gümüşhane' den 2800-2900 m yükseklikten 2016 yılı Ağustos ayında toplandı. Bitkinin identifikasyonu 'Flora of Turkey and the East Aegean Islands' a göre yapıldı (Davis, 1975). Şahit numune herbaryum örneği hazırlanarak (TA1604), Gümüşhane Üniversitesi'nde muhafaza edildi.

**Ekstraksiyon:** Bitkiler 10-15 gün boyunca gölgede kurutuldu ve öğütücü (Fritsch P-15, Germany) yardımıyla toz haline getirildi. 5 g bitki tozu 100 mL uygun çözücü (etanol, metanol veya etil asetat) ile gece boyu muamele edilerek ekstraksiyon gerçekleştirildi ve bitki parçaları kaba filtre yardımıyla süzülerek uzaklaştırıldı. Daha sonra çözücüler de evaporatör yardımıyla 40°C'den düşük sıcaklıkta uzaklaştırılarak ekstreler elde edildi ve deneylerde kullanılmaya kadar -20°C'de muhafaza edildi.

**Total Fenolik ve Flavonoid İçerik Tayini:** Total fenolikler Folin-Ciocalteu reaktifi (Slinkard & Singleton, 1977) ve total flavonoidler ise AlCl<sub>3</sub> (Moreno vd., 2000) kullanılarak spektral yöntemlerle belirlendi. Sonuçlar total fenolik için gallik asit (mg GAE g<sup>-1</sup> ekstre), total flavonoid için ise quercetin eşdeğerliği (mg QE g<sup>-1</sup> ekstre) olarak verildi (Özcan, 2019).

**Total Antioksidan Tayini:** Ekstraktların toplam antioksidan potansiyeli, fosfomolibden yönteminde (Prieto vd., 1999) küçük modifikasyonlar yapılarak belirlendi. Kısaca, 300 µL ekstrakt, 3 mL reaktif çözeltisi ile karıştırıldı ve 90 dakika boyunca 95°C'de bekletildi. İnkübasyon bitiminde karışım 695 nm'de ölçüldü. Ekstraktların antioksidan potansiyeli, gallik asit (mg GAE g<sup>-1</sup> ekstre) eşdeğeri olarak hesaplandı.

**Antioksidan Aktivite:** Antioksidan aktivite ABTS ve DPPH metotları ile spektrofotometrik olarak belirlendi. Özetle, ABTS assay için 160 µl ABTS solüsyonu 80 µl bitki ekstresi ile karıştırıldı ve 6 dakika inkübasyon sonunda 750 nm'de ölçüm alındı. DPPH assay için 125 µl 0.1 mM DPPH solüsyonu eşit hacim bitki ekstresi ile karıştırıldı ve 45 dakika inkübasyon sonunda 490nm'de ölçüm alındı. Sonuçlar troloks eşdeğerliği olarak hesaplandı (Özcan, 2019).

**Antimikrobiyal Aktivite:** Bitkinin 15 standart mikroorganizmaya (12 bakteri ve 3 maya) karşı antimikrobiyal aktivitesi disk difüzyon ve mikrodilüsyon yöntemleriyle belirlendi. Kullanılan test organizmalar şunlardır; *Enterococcus faecium* DSMZ 13590, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, MRSA ATCC 43300, *Enterococcus hirae* ATCC 10541, *Escherichia coli* ATCC 29998, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* CCM 5445, *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802, *Yersinia enterocolitica* ATCC 27729, *Candida albicans* DSMZ 5817, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida tropicalis* NRRL YB-366.

Disk difüzyon yöntemi uygulamalarında ilk olarak, MHB petrilere mikroorganizmalar tatbik edildi ve boş diskler petriye yerleştirildi. Diskler üzerine, 20 mg mL<sup>-1</sup> stok solüsyondan alınan 10 µL bitki ekstresi bırakıldı. Daha sonra petrilere, ekstraktların agara difüzyonu için 2 saat boyunca 4°C’de bekletildi. Son aşamada, petrilere 37°C’de 1 günlük inkübasyona bırakıldı ve diskler etrafında oluşan inhibisyon zonları kaydedildi (Bauer vd., 1966).

Mikrodilüsyon yöntemi kullanılarak ekstrelerin minimum inhibisyon konsantrasyonları (MİK) belirlendi (CLSI, 2017). Öncelikle, bitki ekstreleri 1-512 µg mL<sup>-1</sup> aralığında seyreltilerek 96 kuyucuklu mikropalakalara dağıtıldı ve mikroorganizmalar ile karıştırılarak 37°C’de 48 saat inkübasyona bırakıldı. Mikrobiyal büyümenin görülmediği konsantrasyon MİK değeri olarak belirlendi. Novobiosin, kloramfenikol ve nistatin pozitif kontrol olarak kullanıldı.

**İstatistiksel Analizler:** Tüm ölçümler 3 tekrar halinde gerçekleştirildi. Sonuçlar SPSS (versiyon 20.0, IBM) programı, One-way ANOVA ile hesaplandı ve anlamlı farklar Duncan çoklu sıralama testleri ile belirlendi. P <0.05 değerleri anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

**Toplam Biyoaktif Madde İçerikleri:** *C. adpressus* ekstrelerinin total biyoaktif madde içerikleri spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmiştir (Tablo 1). Etanol ekstresinin toplam biyoaktif madde içeriği (total antioksidan, total fenolik ve flavonoid miktarları) diğer ekstreler göre yüksek bulunmuştur. Özcan (2019)’un yaptığı çalışmada, aynı bölgeden toplanmış olan *Carduus lanuginosus* bitkisi benzer özellikler bakımından araştırılmıştır ve en yüksek toplam antioksidan kapasite su ekstresinde 636,84 mg GAE g<sup>-1</sup> ekstre olarak tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada, etil asetat ekstresinin toplam fenolik (380,61 mg GAE g<sup>-1</sup>) ve flavonoid (143,05 mg GAE g<sup>-1</sup>) içerikleri, mevcut çalışmanın sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Bu bakımdan *C. adpressus* bitkisinin total biyoaktif madde içeriklerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Bununla beraber, Bulgaristan’dan toplanan bazı *Carduus* türlerinin antioksidan özelliklerinin araştırıldığı bir başka çalışmada, *C. kernerii* ssp. *austroorientalis*’in polifenol ve flavonoid içerikleri oldukça düşük bulunmuştur (Zheleva-Dimitrova vd., 2011). Bu sonuçlar, *C. adpressus* bitkisinin toplam biyoaktif madde içerikleri bakımından kayda değer sonuçlara sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

**Radikal Süpürücü Aktivite:** *C. adpressus* ekstrelerinin antioksidan aktiviteleri bitkilerde yaygın olarak kullanılan ABTS VE DPPH metotları (Dudonné vd., 2009) ile belirlendi ve sonuçlar Tablo 2’de verildi. Her iki yöntemde de etanol ekstresinin diğer ekstreler oranla (ABTS: 78,26 mg TE g<sup>-1</sup> ekstre ve DPPH: 74,45 mg TE g<sup>-1</sup> ekstre) radikal süpürme etkisinin yüksek olduğu bulundu. Sonuçlar IC<sub>50</sub> değerlerinin hesaplanması (düşük olması

aktivitenin yüksek olduğu anlamına gelmektedir) ile de doğrulanmış oldu. Ayrıca, elde edilen sonuçlar antioksidan aktivite ile toplam biyoaktif madde içerikleri arasında bir ilişki olduğunu ortaya koydu. Literatürde de *Carduus* türlerinin antioksidan aktiviteleri üzerine yapılmış bazı çalışmalara rastlanmıştır. Örneğin, Dimitrova-Dyulgerova vd., (2015), dört farklı *Carduus* türü üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, mevcut çalışmaya benzer biçimde etanol ekstraktlarının yüksek ABTS ve DPPH aktiviteler sergilediğini rapor etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise, *Carduus* türlerinin antioksidan aktivitelerinin yüksek olduğu vurgulanmıştır (Zheleva-Dimitrova vd., 2011). Yakın zamanda yapılan bir çalışmada ise, endemik bir tür olan *C. lanuginosus*’un antioksidan aktivitelerine bakılmış ve en yüksek ABTS aktivitesi (151,64 mg TE g<sup>-1</sup> ekstre) su ekstraktında bulunurken; en yüksek DPPH aktivitesi (70,93 mg TE g<sup>-1</sup> ekstre) etilasetat ekstresinde tespit edilmiştir. Bu sonuçlar mevcut çalışma ile kıyaslandığında, *C. adpressus* bitkisinin ABTS yöntemine göre kısmen düşük olmakla birlikte, DPPH yöntemine göre yorumlandığında kayda değer bir aktiviteye sahip olduğu söylenebilir.

**Tablo1.** *Carduus adpressus* ekstrelerinin toplam biyoaktif madde içerikleri.

Ekstreler	Toplam antioksidan (mg GAE g <sup>-1</sup> ekstre)	Toplam fenolik miktarı (mg GAE g <sup>-1</sup> ekstre)	Toplam flavonoid miktarı (mg QE g <sup>-1</sup> ekstre)
Hekzan	289,7±1,5 <sup>c</sup>	73,85±1,2 <sup>c</sup>	35,82±1,3 <sup>c</sup>
Etil asetat	368,2±1,5 <sup>b</sup>	52,56±0,8 <sup>d</sup>	42,43±1,8 <sup>c,b</sup>
Etanol	377,9±0,8 <sup>a</sup>	291,03±2,1 <sup>a</sup>	60,06±0,4 <sup>a</sup>
Metanol	253,4±1,7 <sup>c</sup>	16,09±1,2 <sup>e</sup>	46,31±1,8 <sup>b</sup>
Su	276,3±1,2 <sup>d</sup>	80,83±1,7 <sup>b</sup>	8,29±1,0 <sup>d</sup>

**Tablo 2.** *Carduus adpressus* ekstrelerinin antioksidan aktiviteleri.

Ekstreler	Antioksidan aktivite			
	ABTS (mg TE g <sup>-1</sup> ekstre)	ABTS IC <sub>50</sub> value (µg/ml)	DPPH (mg TE g <sup>-1</sup> ekstre)	DPPH IC <sub>50</sub> value (µg/ml)
Hekzan	53,31±0,9 <sup>c</sup>	178,14±0,7 <sup>b</sup>	10,86±0,7 <sup>c</sup>	621,25±0,5 <sup>a</sup>
Etilasetat	54,84±1,3 <sup>c</sup>	169,37±1,3 <sup>c</sup>	44,50±0,7 <sup>c</sup>	143,40±0,8 <sup>c</sup>
Etanol	78,26±1,0 <sup>a</sup>	98,03±0,4 <sup>e</sup>	74,45±1,2 <sup>a</sup>	43,00±0,1 <sup>e</sup>
Metanol	38,32±0,4 <sup>d</sup>	386,70±1,2 <sup>a</sup>	19,09±0,5 <sup>d</sup>	326,27±1,3 <sup>b</sup>
Su	69,10±0,7 <sup>b</sup>	119,99±1,3 <sup>d</sup>	58,86±1,4 <sup>b</sup>	112,0±0,5 <sup>d</sup>

**Antimikrobiyal aktivite:** Ekstraktların antimikrobiyal aktiviteleri, disk difüzyon ve mikrodilüsyon yöntemleri kullanılarak belirlendi. On iki bakteri suşu (6 Gram (+) 6 Gram (-)) ve bu testlerde iki maya kullanıldı. Araştırma için disk başına 200 µg ekstrakt kullanıldı ve sonuçlar Tablo 3’te sunuldu. Ekstraktlar 9 ile 10 mm arasında değişen inhibisyon aralıkları sergiledi. Su ekstresi hariç tüm ekstreler, en az bir mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivite gösterdi. *Y. enterocolitica* ATCC 27729, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802, *E. coli* ATCC 29998 ve *E. faecium* DSMZ 13590’e karşı pozitif kontrole eşdeğer MİK değerleri belirlenirken; *S. aureus* ATCC 6538’e karşı ise pozitif kontrolden daha yüksek bir antimikrobiyal aktivite tespit edildi. Ekstrelerin test edilen mayalardan *C. albicans* DSMZ 58171’a karşı daha etkili olduğu tespit edildi. Özcan (2019)’un yapmış olduğu çalışmada, *C. lanuginosus* bitkisinin bu organizmalara karşı benzer antimikrobiyal

aktiviteler sergilediği bildirilmiştir. Ayrıca, Abdel Rahman vd., (2011) *Carduus getulus* metanol ekstresinin de *S. aeruginosa*, *K. pneumoniae* ve *B. cereus*'a karşı zayıf inhibisyon sergilediğini rapor etmişlerdir. Tüm sonuçlar birlikte ele alındığında, ekstraktın orta düzeyde bir antimikrobiyal etkinliğinin olduğu söylenebilir.

**Tablo 3.** *Carduus adpressus* ekstrelerinin disk difüzyon zonları.

Test mikroorganizmalar	Disk difüzyon inhibisyon zonu (mm)						
	Pozitif kontrol			Bitki ekstreleri			
	CH	NO	NY	Metanol	Etanol	Etilasetat	Hekzan
<b>Gram (-) bakteriler</b>							
<i>E. coli</i> ATCC 29998	13	15	-	9	9	9	9
<i>K. pneumoniae</i> ATCC 13883	18	30	-	10	9	10	9
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	16	23	-	9	9	9	9
<i>S. typhimurium</i> CCM 5445	18	13	-	9	9	9	9
<i>V. parahaemolyticus</i> ATCC 17802	11	11	-	9	9	9	9
<i>Y. enterocolitica</i> ATCC 27729	20	15	-	10	10	10	10
<b>Gram (+) bakteriler</b>							
<i>E. faecium</i> DSMZ 13590	20	20	-	10	10	10	10
<i>E. faecalis</i> ATCC 29212	15	24	-	9	9	10	9
<i>S. aureus</i> ATCC 6538	15	30	-	9	9	10	9
MRSA ATCC 43300	15	30	-	9	9	9	9
<i>E. hirae</i> ATCC 10541	18	25	-	9	9	9	9
<i>S. epidermidis</i> ATCC 12228	17	25	-	10	9	10	10
<b>Mayalar</b>							
<i>C. albicans</i> DSMZ 5817	-	-	15	10	10	10	10
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	-	-	15	9	9	9	9

**Tablo 4.** *Carduus adpressus* ekstrelerinin MİK değerleri

Test mikroorganizmalar	Disk difüzyon inhibisyon zonu (mm)						
	Pozitif kontrol			Bitki ekstreleri			
	CH	NO	NY	Metanol	Etanol	Etilasetat	Hekzan
<b>Gram (-) bakteriler</b>							
<i>E. coli</i> ATCC 29998	16	64	-	64	64	64	64
<i>K. pneumoniae</i> ATCC 13883	32	32	-	64	64	64	64
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	16	8	-	64	64	64	64
<i>S. typhimurium</i> CCM 5445	16	16	-	64	64	64	64
<i>V. parahaemolyticus</i> ATCC 17802	64	128	-	64	64	64	64
<i>Y. enterocolitica</i> ATCC 27729	32	32	-	32	32	32	32
<b>Gram (+) bakteriler</b>							
<i>E. faecium</i> DSMZ 13590	32	16	-	32	32	32	32
<i>E. faecalis</i> ATCC 29212	16	16	-	64	32	64	32
<i>S. aureus</i> ATCC 6538	128	128	-	64	64	64	64
MRSA ATCC 43300	32	8	-	64	64	64	64
<i>E. hirae</i> ATCC 10541	32	16	-	64	64	64	64
<i>S. epidermidis</i> ATCC 12228	16	8	-	32	64	32	32
<b>Mayalar</b>							
<i>C. albicans</i> DSMZ 5817	-	-	16	32	32	32	32
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	-	-	16	64	64	64	64

Sonuç olarak bu çalışma, Gümüşhane ilinde yayılış gösteren *C. adpressus* bitkisinin, antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri üzerine yapılmış ilk rapor olma niteliğindedir. Bitki, bölge halkı tarafından pek çok rahatsızlığın giderilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde, artan sağlık problemleri, mevcut sentetik teknolojilerin yetersiz kalması ve bunların neden olduğu istenmeyen yan etkiler nedeniyle, özellikle halk tıbbında kullanılan bitkilerin aydınlatılması, farmasötik açıdan kullanılabilirliklerinin test edilmesi oldukça büyük bir önem taşımaktadır. Elde edilen deney sonuçlarına göre, *C. adpressus* bitkisinin farklı ekstraktlarının antioksidan ve antimikrobiyal özellikler sergilediği ortaya konmuştur. Özellikle, etanol ekstresinin antioksidan aktivitesinin, sahip olduğu yüksek biyoaktif bileşenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuç olarak, bu bitkinin doğal bir antioksidan ve antimikrobiyal bir madde olarak kullanım potansiyeli söz konusudur. Ayrıca, iddia edilen aktivitelerin nereden kaynaklandığını anlayabilmek için, fitokimyası aydınlatılmalıdır. Bununla birlikte, sonuçlar daha ileri in vivo çalışmalarla desteklenerek, farmasötik açıdan kullanılabilirliği daha ayrıntılı olarak ele alınmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Abdel Rahman, S.M., Abd-Ellatif, S.A., Deraz, S.F. & Khalil, A.A. (2011).** Antibacterial activity of some wild medicinal plants collected from western Mediterranean coast, Egypt: Natural alternatives for infectious disease treatment. *African Journal of Biotechnology*, **10**(52), 10733-10743.
- Acharya, S.N., Parihar, V.G. & Acharya, R.S. (2011).** Hytosomes: novel approach for delivering herbal extract with improved bioavailability. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, **2**(1), 144-160.
- Al-Shammari, L.A., Hassan, W.H.B. & Al, H.M. (2015).** Phytochemical and biological studies of *Carduus pycnocephalus* L. *Journal of Saudi Chemical Society*, **19**(4), 410-416.
- Bauer, A.W., Kirby, W.M., Sherris, J.C. & Turck, M. (1966).** Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*, **45**(4), 493-496.
- Chaudhary, S.A. (2000).** *Flora of the Kingdom of Saudi Arabia, vol, II, part 3, Ministry of Agriculture and Water, National Herbarium.* National Agriculture and Water Research Center, Riyadh, KSA,117-202.
- CLSI. (2017).** *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; 27th Informational Supplement*, CLSI/NCCLS, 27th ed.; Clinical and Laboratory Standards Institute: Wayne, PA, USA.
- Davis, P.H. (1975).** "*Carduus L.*" In *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, edited by P, H, Davis, Edinburgh: Edinburgh University Press, Edinburgh 5, 420-438,
- Davis, P.H. (1988).** *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, 10, Edinburgh, Edinburgh University Press, University Press, Edinburgh.
- Dimitrova-Dyulgerova, I., Zhelev, I. & Mihaylova, D. (2015).** Phenolic profile and in vitro antioxidant activity of endemic Bulgarian *Carduus* species. *Pharmacognosy Magazine*, **11**(4), 575-579.
- Dubick, M.A. (1986).** Historical perspectives on the use of herbal preparations to promote health. *The Journal of Nutrition*, **116**(7), 1348-1354.
- Dudonné, S., Vitrac, X., Coutière, P., Woillez, M. & Mérillon, J.M. (2009).** Comparative study of antioxidant properties and total phenolic content of 30 plant extracts of industrial interest using DPPH, ABTS, FRAP, SOD, and ORAC assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **57**(5), 1768-1774.
- Eruygur, N., Kocyyigit, U.M., Atas, M., Tekin, M. & Gulcin, I. (2019).** Screening the in vitro antioxidant, antimicrobial, anticholinesterase, antidiabetic activities of endemic *Achillea cucullata* (Asteraceae) ethanol extract. *South African Journal of Botany*, **120**, 141-145.

- Guner, A., Ozhatay, N. & Ekim, T. (2000).** *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Koc, S., Isgor, B.S., Isgor, Y.G., Shomali Moghaddam, N. & Yildirim, O. (2015).** The potential medicinal value of plants from Asteraceae family with antioxidant defence enzymes as biological targets. *Pharmaceutical Biology*, **53**(5), 746-751.
- Moreno, M.I., Isla, M.I., Sampietro, A.R. & Vattuone, M.A. (2000).** Comparison of the free radical-scavenging activity of propolis from several regions of Argentina. *Journal of Ethnopharmacology*, **71**, 109-114.
- Nadiroğlu, M., Behçet, L. & Çakılcıoğlu, U. (2019).** An ethnobotanical survey of medicinal plants in Karlıove (Bingöl-Turkey). *Indian Journal of Traditional Knowledge*, **18**(1), 76-87.
- Naveed, M., Bibi, J., Kamboh, A.A., Suheryani, I., Kakar, I., Fazlani, S.A., FangFang, X., Alikalhor, S., Yunjuan, L., Kakar, M.U., Abd El-Hack, M.E., Noreldin, A.E., Zhixiang, S., LiXia, C. & XiaoHui, Z. (2018).** Pharmacological values and therapeutic properties of black tea (*Camellia sinensis*): A comprehensive overview. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **100**, 521-531.
- Orhan, I., Deliorman-Orhan, D. & Özçelik, B. (2009).** Antiviral activity and cytotoxicity of the lipophilic extracts of various edible plants and their fatty acids. *Food Chemistry*, **115**(2), 701-705.
- Özcan, K. (2019).** Determination of biological activity of *Carduus lanuginosus*: an endemic plant in Turkey. *International Journal of Environmental Health Research*, <https://doi.org/10.1080/09603123.2019.1628187>.
- Özcan, K. & Acet, T. (2018a).** In vitro antioxidant and antimicrobial activities of the five different solvent extracts of *Centaurea pulcherrima* var. *freynii* from Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, **27**(6), 4047-4051.
- Özcan, K. & Acet, T. (2018b).** Antimicrobial and antioxidant screening, synergy studies of *Helichrysum chionophilum* extracts against to resistant microbial strains, *Fresenius Environmental Bulletin*, **27**(7), 5045-5052.
- Prieto, P., Pineda, M. & Aguilar, M. (1999).** Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphor molybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. *Analytical Biochemistry*, **269**, 337-341.
- Sezik, E., Yesilada, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y. & Tanaka, T. (2001).** Traditional Medicine in Turkey X, Folk Medicine in Central Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, **75**, 95-115.
- Slavov, I., Mihayloiva, D. & Dimitrova-dyulgerova, I. (2014).** Phenolic acids, flavonoid profile and antioxidant activity of *Carduus thoermeri* Weinm, Extract. *Oxidation Communications*, **37**(1), 247-253.
- Slinkard, K. & Singleton, V.L. (1977).** Total phenol analyses: automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, **28**, 49-55.
- Vambe, M., Aremu, A.O., Chukwujekwu, J.C., Finnie, J.F. & Staden, J.V. (2018).** Antibacterial screening, synergy studies and phenolic content of seven South African medicinal plants against drug-sensitive and -resistant microbial strains. *South African Journal of Botany*, **114**, 250-259.
- Zálešák, F., Bon, D.J.D. & Pospíšil, J. (2019).** Lignans and Neolignans: Plant secondary metabolites as a reservoir of biologically active substances. *Pharmacological Research*, **14**, 104284.
- Zheleva-Dimitrova, D., Zhelev, I., Dimitrova-Dyulgerova, I. (2011).** Antioxidant activity of some *Carduus* species growing in Bulgaria. *Free Radicals and Antioxidants*, **1**(4), 15-20.

**\*Corresponding author's:**

Tuba ACET

Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, 29100, Gümüşhane, Türkiye.

✉E-mail: tubaacet@hotmail.com

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-0981-9413>

GSM : +90 (535)873 77 48