

## ***Artemisia haussknechtii* Boiss. (Cilo yavşanı) Ekstresinin Antioksidan Kapasitesinin Belirlenmesi**

**Zafer Yaren<sup>1\*</sup>, Musa İşnas<sup>1</sup>, Deniz İrtem Kartal<sup>1</sup>, İsmail Çelik<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Van

\*e-mail: zfyryn@gmail.com  
DOI: 10.57244/dfbd.1485888

Geliş tarihi/Received:17/05/2024

Kabul tarihi/Accepted:29/05/2024

### **Özet**

Bitkiler yüzyıllardır gıda, ısınma, barınma, parfümeri, kozmetik, ilaç, yaraların iyileştirilmesi ve en önemlisi de hastalıkların tedavisi gibi farklı alanlarda kullanılmaktadırlar. Sahip olduğu coğrafi konumdan dolayı zengin bir bitki örtüsüne sahip olan Türkiye, birçok tıbbi bitkiye de ev sahipliği yapmaktadır. *Artemisia L.*, yaklaşık 1000 cins ve 20000' den fazla türe sahip olan Asteraceae familyasına ait bir cinstir. *Artemisia haussknechtii* Boiss., Türkiye'de geleneksel olarak "Cilo yavşanı" olarak tanınır ve halk arasında mide rahatsızlıkları, bağırsak ağrıları, romatizma gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde sıkça kullanılır. Tıbbi bitkilerde fenolik, flavonoid gibi fitokimyasal bileşikler yaygın olarak bulunmaktadır. Bu da tıbbi bitkilerin antioksidan aktiviteye sahip olduklarını göstermektedir. Bu çalışmanın amacı *A. haussknechtii* bitki yaprağının etanol ekstresinin antioksidan potansiyelini belirlemektir. Bu amaçla radikal uzaklaştırma deneyi (DPPH) ile total fenol ve flavonoid miktarlarının belirlenmesi deneyleri uygulandı. Araştırma materyali olan *A. haussknechtii*, Hakkari ili Merkez ilçesi Taşbaşı Köyü Mevkiinde toplandı. Bitki ekstresinin antioksidan aktivitesi DPPH yöntemiyle incelendi. Toplam fenol ve toplam flavonoid miktarları sırasıyla Folin-Ciocalteu ve AlCl<sub>3</sub> reaktifleri kullanılarak, spektrofotometrik olarak belirlendi. Ekstreden %16 verim elde edildi. Bitki yaprağının etanol ekstresinin radikal süpürme aktivitelerine ait IC<sub>50</sub> değeri 4.92±1.22 mg/ml olarak hesaplandı. Total fenolik madde içeriği Gallik asit eş değeri 174.18±0.45 µg GAE/mg, toplam flavonoid madde içeriği ise Kuersetin eş değeri 813.24±20.78 µg QE/mg ve Kateshin eş değeri 218.98±8.67 µg CE/mg olarak hesaplandı.

**Anahtar Kelimeler:** *Artemisia haussknechtii* antioksidan, fenolik, flavonoid

## **Determination of Antioxidant Capacity of *Artemisia haussknechtii* Boiss. (Cilo yavşanı) Extract**

### **Abstract**

Plants have been used for centuries in different areas such as food, heating, shelter, perfumery, cosmetics, medicine, healing of wounds and most importantly, treatment of diseases. Turkey, which has a rich flora due to its geographical location, is also home to many medicinal plants. *Artemisia L.* is a genus belonging to the Asteraceae family, which has approximately 1000 genera and more than 20000 species. *Artemisia haussknechtii* Boiss. is traditionally known as "Cilo yavşanı" in Turkey and is frequently used in the treatment of various diseases such as stomach disorders, intestinal pain and rheumatism. Phytochemical compounds such as phenolic compounds and flavonoids are widely found in medicinal plants. This shows that medicinal plants have antioxidant activity. The aim of this study is *A. haussknechtii* to determine the antioxidant potential of the ethanol extract of the plant leaf. For this purpose, a radical scavenging experiment (DPPH) and determination of total phenol and total flavonoid amounts were performed. The research material, *A. haussknechtii*, was collected in Taşbaşı Village, Central district of Hakkari province. The antioxidant activity of the plant extract was examined by the DPPH method. Total phenol and total flavonoid amounts were determined spectrophotometrically using Folin-Ciocalteu and AlCl<sub>3</sub> reagents, respectively. The extraction yield was determined as 16 %. The IC<sub>50</sub> value of the radical scavenging activities of the ethanol extract of the plant leaf was calculated as 4.92 mg/ml. Total phenolic substance content was calculated as Gallic acid equivalent 174.18±0.45 µg

GAE/mg, total flavonoid substance content was calculated as Quercetin equivalent 813.24±20.78 µg QE/mg and Catechin equivalent was 218.98±8.67 µg CE/mg.

**Keywords:** *Artemisia haussknechtii*, antioxidant, phenolic, flavonoid

## Giriş

İnsanlar geçmişten günümüze, ısınma, barınma, yaralarını iyileştirme ve en önemlisi çeşitli hastalıkların tedavisinde ilaç olarak bitkilerden faydalanmışlardır (Göktaş ve Gıdık, 2019). Bitkinin kök, gövde, yaprak gibi çeşitli organlarından veya bunlardan elde edilen etken maddelerin çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanımı literatüre tıbbi bitki terimini kazandırmıştır. Tıbbi bitkiler yeni ilaçların gelişimine olanak sağlayacak terapötik fitokimyasal kaynağı olduklarından büyük bir öneme sahiptirler (Kartal ve ark., 2020).

Fitokimyasallar, bitkilerin kendilerine has koku, renk ve tatlar oluşturmalarında etkili rol oynayan aktif biyolojik maddelerdir (Balch, 2006). Fitokimyasallar çeşitli sınıflara ayrılırlar ve bunlar arasında en çok çalışılan grup polifenollerdir (Mandlekar ve ark., 2006). Polifenoller, antioksidan özelliği yüksek olan en az 10000 farklı bileşikten oluşan (Li ve ark., 2014), flavonoidler ve fenolik asitler olarak iki alt gruba ayrılan büyük bir sekonder bileşik grubudur (Carvalho ve ark., 2010). Fenolik bileşikler, bir veya birden fazla hidroksil grubu bağlanmış benzen halkasına ve fonksiyonel gruba sahip bileşiklerdir. Bitkilerde en fazla bulunan sekonder metabolit olan fenolik bileşiklerin miktarları bitkilere göre farklılık gösterebilir (Atak ve Uslu, 2018). Fenolik bileşiklerin, antioksidan, antidiyabetik, antienflamatuar, antimikrobiyal, antikanser gibi etkileri vardır (Manach ve ark., 2004). Flavonoidler, polifenollerin diğer bir grubunu oluşturan benzo-y-piron yapısına sahip hidroksillenmiş ve mikrobiyal enfeksiyona tepki olarak bitkiler tarafından salgılanan bileşiklerdir ve antibakteriyel, antiviral, hepatoprotektif, gibi birçok biyolojik özelliklere sahiptirler (Bestil ve Uysal, 2023). Ayrıca, bu bileşiklerin kalp-damar hastalıkları, kanser, ateroskleroz ve diğer genetik hastalıklar dahil olmak üzere çeşitli hastalıkların riskini azaltmadaki etkileri gösterilmiştir (Erlejman ve ark., 2006; Hodgson ve Croft, 2006). Tıbbi bitkiler yüksek fenolik ve flavonoid madde içereğine sahiptir ve bu özellikleri onların antioksidan etkileri ile ilişkilendirilmiştir (Sing, 2015).

Ot veya çalı formunda olan *Artemisia* cinsi, Asteraceae familyasının en büyük ve en geniş dağılım gösteren cinslerinden biridir. Doğada yaygın olarak bulunan *Artemisia* türleri; sıtma, hepatit, kanser, inflamasyon gibi hastalıkların yanı sıra mantar, bakteri ve virüs enfeksiyonlarının tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Kuzey ve Güney Yarımküre'nin ılıman iklimlerinde, genellikle kuru veya yarı kuru habitatlarda yetişirler. *Artemisia* cinsine ait pek çok tür, aromatik bitkiler olarak bilinir ve halk hekimliğinde kullanılmalarının nedeni, yapılarındaki monoterpenler ve seskiterpenlerden kaynaklanan karakteristik bir kokuya veya tada sahip olmalarıdır. Diğer bazı türler ise fitotoksik aktiviteye sahiptir ve doğal herbisit olmaya adaydırlar (Carvalho ve ark., 2011).

Türkiye'de geleneksel olarak 'Cilo yavşanı' ya da 'Acı pelin otu' olarak adlandırılan ve halk arasında çeşitli hastalıkların tedavisinde sıkça kullanılan *Artemisia haussknechtii*, ülkemizde Doğu Anadolu, Dünyada Kuzey Irak ve Batı-Güneybatı İran'da yayılış gösteren bir bitkidir. Bitki yarı çalı formunda, sericeous-tomentuoz tüylü, çok sayıda kısa odunlu stoklar üzerinde steril ve çiçekli gövdeler çıkarır. Steril gövdeler yayvan tarzda ve nispeten seyrek yapraklıdır (Kurşat ve Civelek, 2011). *A. haussknechtii* 'nin nefes darlığı, ateş ve kurt düşürücü, iştah açıcı ve mide

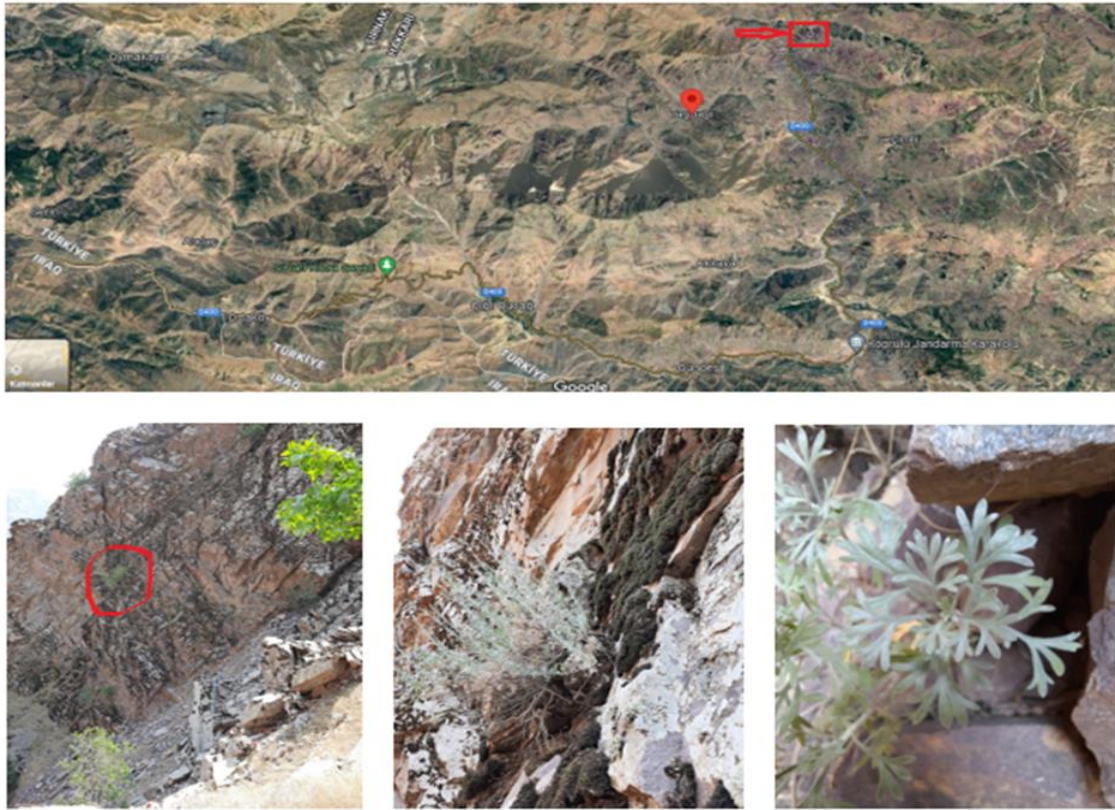
rahatsızlıklarına karşı etkili olduğu bildirilmiştir (Sırrı ve Sırrı, 2020). Alavi ve Kerimi (2020), bu bitkinin antibakteriyel etkiye ve metal şelatlama aktivitesine sahip olduğunu, Nasser ve ark. (2022) ise, bu türün meme kanseri hücre hattı üzerindeki sitotoksik etkisini incelemiş ve yüksek sitotoksik etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Kahkönen ve ark. (1999), fenolik bileşiklerin ve flavonoidlerin bitkilerin daha çok çiçek ve yaprak kısımlarında bulunduğunu belirtmiştir. Çalışmada *A. haussknechtii* bitki yapraklarının etanol ekstresinin antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik ve flavonoid miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal Metot

### Bitki materyali

Araştırma materyali olan *A. haussknechtii* bitkisi, 25/06/2022 tarihinde Hakkari ili Merkez ilçesi Taşbaşı Köyü Mevkiinde toplanmıştır (Şekil 1). Toplanan bitkiler Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi bünyesinde bulunan VANF Herbaryumu'na getirilmiş ve tür teşhisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Fevzi Özgökçe tarafından yapılmıştır.

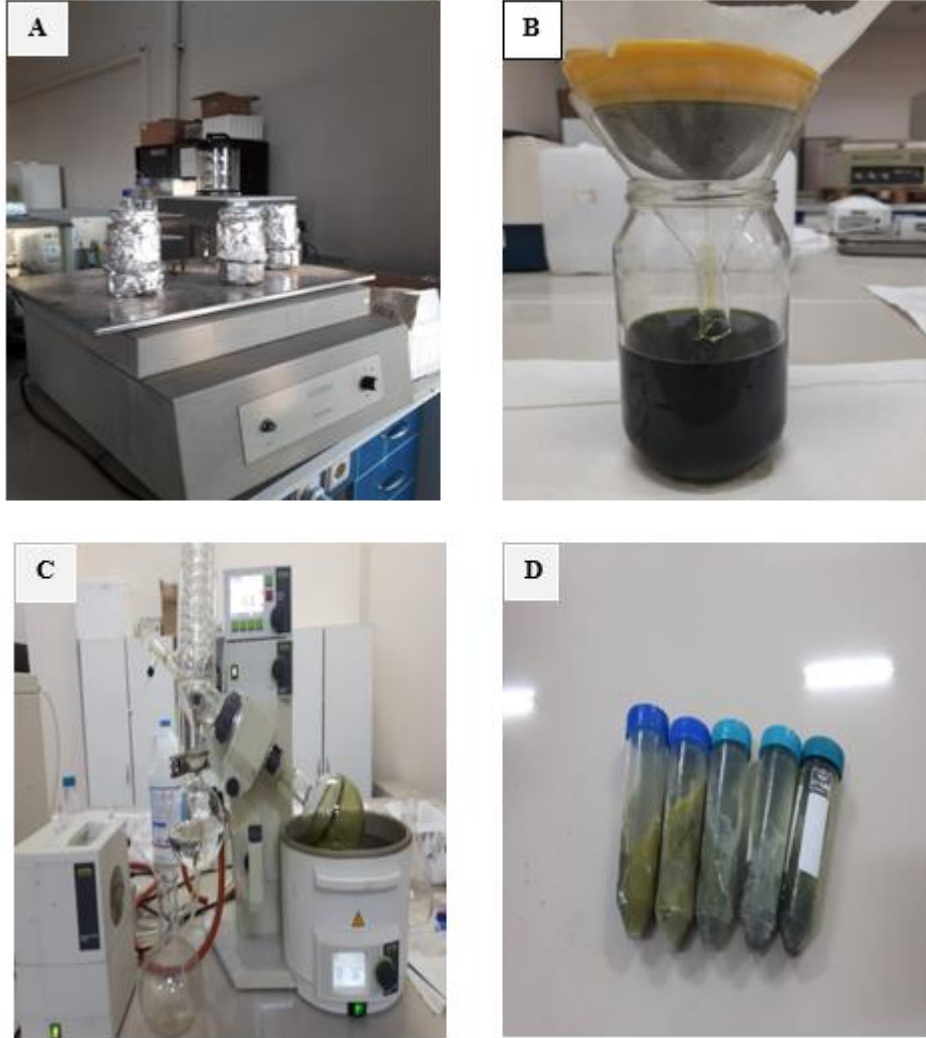


Şekil 1. *A. haussknechtii* bitkisi ve toplanma yeri.

### Bitki ekstraksiyonu

*Artemisia haussknechtii* bitkisi toplandıktan sonra yapraklar gövdeden kopartılarak üzerindeki tozlardan arındırmak için doğal kaynak suyu ile yıkandı. Gölgede 72 saat bekletilip kurutulan yapraklar öğütüldü. Elde edilen bitki numunesinden 50 gr tartılarak, bir cam beherde 1000 ml etanol ile ekstre edilmek için, beherin etrafı alüminyum folyo ile kapatıldı. 25°C'de 24 saat süreyle çalkalayıcıda homojenize edilen

karişim süzöldü. Süzöntünün etanol bileşeni evaporatörde uçuruldu. Kalan sulu karişim - 80°C’de 24 saat tutuldu ve liyofilizatör ile kurutuldu. Elde edilen ekstreler analiz işlemlerine başlayıncaaya kadar -20°C’de muhafaza edildi (Şahiner ve Sengel, 2016) (Şekil 2).



Şekil 2. Etanol ekstrelerinin hazırlanışı. (A) Homojenizasyon (B) Süzöntü Toplama (C) Evaporasyon (D) -80° de Dondurma

## Antioksidan Aktivite Çalışmaları

### DPPH Serbest Radikal Yakalama Aktivitelerinin Belirlenmesi

DPPH serbest radikal giderme aktivitesi deneyi Blois metodunun (1958) modifiye şekline göre yapıldı. *A. haussknechtii* etanol ekstresinin serbest radikal DPPH (2,2-difenil-1-pikril hidrazil) giderme aktivitesinin ölçümünde standart olarak Kuersetin (5 µg/mL - 500 µg/mL) kullanıldı. Değişik konsantrasyonlarda bitki ekstresi (0.5 mg/ml- 8 mg/mL) hazırlandı. Örnek absorpsanları 517 nm’de okundu ve değerleri ölçülerek DPPH serbest radikalının indirgenmesi belirlendi. Serbest radikal yakalama aktiviteleri aşağıdaki formülle göre hesaplandı (Itidel ve ark.2013) ve DPPH radikal yakalama aktivitesi IC<sub>50</sub> değerleri hesaplanarak karşılaştırıldı. İşlemler 3 tekrarlı (n=3) yapıldı.

$$\text{DPPH radikal süpürme aktivitesi} = [(A_0 - A_1) / A_0] \times 100$$

$A_0$  : Kontrol Absorbansı

$A_1$  : Örnek Absorbansı

### Toplam Fenolik Madde İçeriğinin Belirlenmesi

*A. haussknechtii* etanol ekstresinin toplam fenolik madde içeriği, Singleton ve Rossi (1965)' nin uyguladığı yöntemin modifiye şekline göre belirlendi. Standart olarak Gallik Asit (25 µg/mL-250 µg/mL) ve değişik konsantrasyonlarda *A. haussknechtii* ekstresi (0.5 mg/mL-8 mg/ml) kullanıldı. Örnek absorbansları 750 nm'de okundu. Gallik asit ile oluşturulmuş standart kalibrasyon eğrisi kullanılarak her 1 mg ekstre içinde bulunan toplam fenolik içerik miktarları aşağıdaki eşitliğe göre hesaplandı.

Ekstre yüzdesi (w/w) = ((  $A_1 - A_0$  / y değeri) / dilüsyon katsayısı) x 10

$A_0$  : Kontrol absorbansı

$A_1$ : Örnek absorbansı

y değeri: Grafik de denklemde oluşan y değeri)

### Toplam Flavonoid Madde İçeriğinin Belirlenmesi

*A. haussknechtii* etanol ekstresinin toplam flavonoid madde içeriği, Zhishen ve arkadaşlarının (1999) modifiye edilmiş yöntemine göre belirlendi. Standart olarak kuersetin ve kateşin kullanıldı. 415 ve 510 nm'de absorbans değerleri okundu ve toplam flavonoid içeriği 1 mg ekstre içerisindeki flavonoid miktarı olarak, Kuersetin ve Kateşin eşdeğeri şeklinde hesaplandı. Toplam flavonoid madde miktarları aşağıdaki eşitliğe göre yapıldı.

Ekstre yüzdesi (w/w) = ((  $A_1 - A_0$  / y değeri) / dilüsyon katsayısı) x 10

$A_0$  : Kontrol absorbansı

$A_1$ : Örnek absorbansı

y değeri: Grafik de denklemde oluşan y değeri)

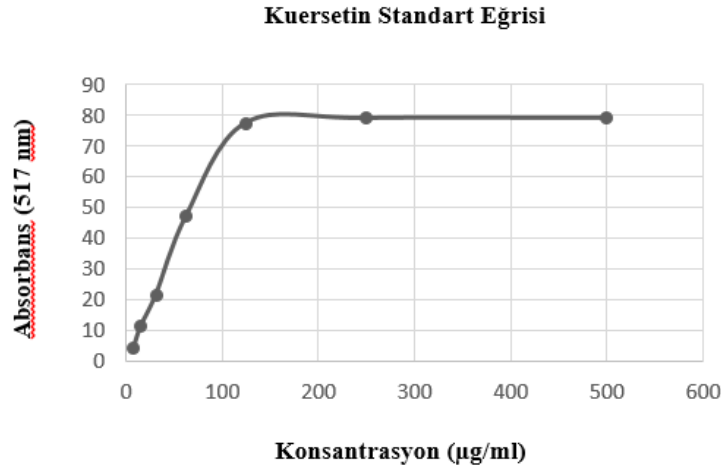
### Bulgular ve Tartışma

*A. haussknechtii* bitki yaprağının verim hesaplamasında ilk ağırlık 200 gr olarak kaydedildi. Liyofilizasyon sonrasında ekstre edilen bitkinin son ağırlığı ise 32 gr olarak kaydedildi. Ekstraksiyon verimi, başlangıç ve son ağırlık verileri kullanılarak hesaplandı ve veriler yüzde olarak hesaplandı. Ekstraksiyon verimi, *A. haussknechtii*' nin etanol ekstresi için %16 olarak belirlendi (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** *A. haussknechtii*' nin ekstraksiyon verimi

	Extre	Verim
Etanol ekstresi	Yaprak	% 16

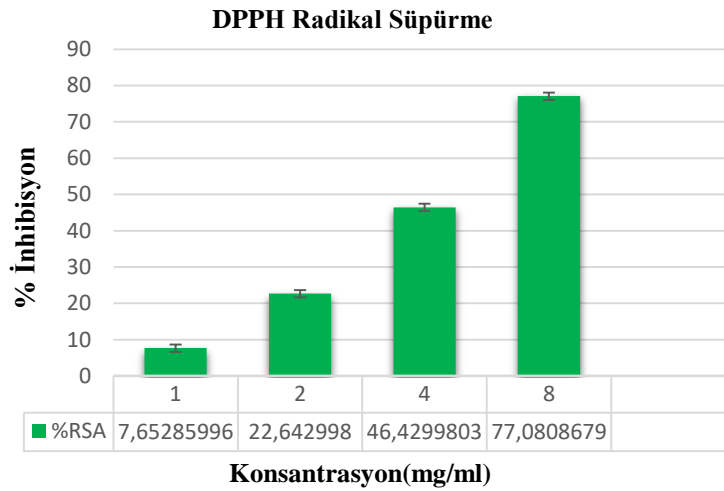
Bu çalışmada *A. haussknechtii* yaprağının etanolik ekstraktının 2,2-difenil-1 pikrilhidrazil (DPPH) radikaline karşı radikal süpürme aktivitesi spektrofotometrik olarak gerçekleştirildi. Farklı konsantrasyonlarda kuersetin standartlarıyla oluşturulan kalibrasyon eğrisi Şekil 3. 'te verildi.



Şekil 3. DPPH metodu için oluşturulan kuersetin standart eğrisi.

DPPH kararlı bir serbest radikaldir ve kararlı bir molekül haline gelmek için bir elektron veya hidrojen radikalini kabul eder. Antioksidanların DPPH radikal süpürme üzerindeki etkisi hidrojen verme yeteneklerinden kaynaklanmaktadır (Ruikar ve ark. 2011). *Artemisia* türleri yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir ve bu da birçok hastalığa karşı önemli ölçüde koruma sağlar (Nasr ve ark. 2020). *Artemisia*'nın çeşitli türlerinin yaprak ekstraktlarının antioksidan aktivitesi araştırılmıştır. Yapılan bir çalışmada *Artemisia absinthium* yaprağının metanol ekstresinin antioksidan aktivitesi araştırılmış ve yüksek oranda antioksidan aktivite gösterdiği bulunmuş ve DPPH radikal süpürme aktivitesinin IC<sub>50</sub> değeri 0.118 mg/ml olarak bildirilmiştir (Sidaoui ve ark. 2016). Başka bir çalışmada aynı türün sulu ve etil asetatlı ekstreleri incelenmiş ve IC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 0.352 mg/ml ve 0.167 mg/ml olarak bildirilmiştir (Hbika ve ark. 2022).

Çalışmamızdaki DPPH radikal süpürme aktivitesinin IC<sub>50</sub> değeri bu çalışmadakilere göre düşük çıkmıştır. Bu farklılık kullanılan çözücülerden, bitkilerin farklı türlere ait olmalarından ya da buldukları ortamların sıcaklık değerleri iklimi, yağış gibi etmenlerinden kaynaklanmış olabilir. Yine *Artemisia*'nın çeşitli türleri (*Artemisia judaica*, *Artemisia monosperma*, ve *Artemisia sieberi*) üzerinde yapılan farklı bir çalışmadan edilen sonuçlar, yaprak ekstraktı konsantrasyonunun artmasıyla DPPH radikalinin süpürme gücünün arttığını göstermiştir (Salih ve ark. 2023).



Şekil 4. A. haussknechtii etanol ekstresinin DPPH serbest radikal süpürme aktivitesi

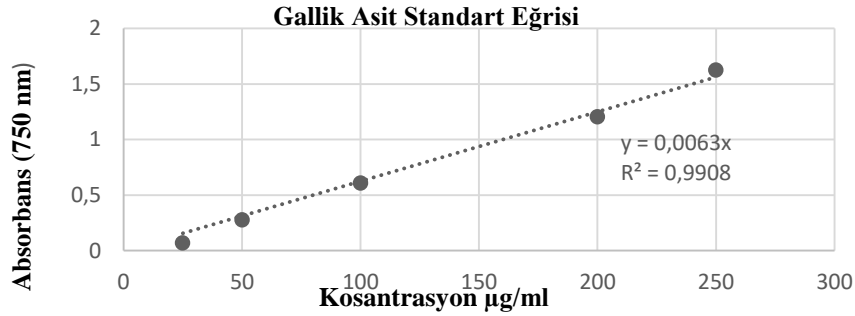
Çalışmamızda da *A. haussknechtii*'nin yaprak ekstralarının, konsantrasyon artışına bağlı olarak DPPH radikalının süpürme gücünün arttığı bulunmuştur. Elde ettiğimiz sonuçlar bahsi geçen çalışmayla tutarlılık göstermektedir (Şekil 4).

Çalışmada *A. haussknechtii* yaprağının etanol ekstresinin DPPH serbest radikal süpürme aktivitesi (%RSA) belirlenmiş olup Şekil 4'de gösterilmiştir. Ayrıca etanol ekstresi için DPPH serbest radikal süpürme aktivitesinin IC<sub>50</sub> değeri Çizelge 2'de verilmiştir.

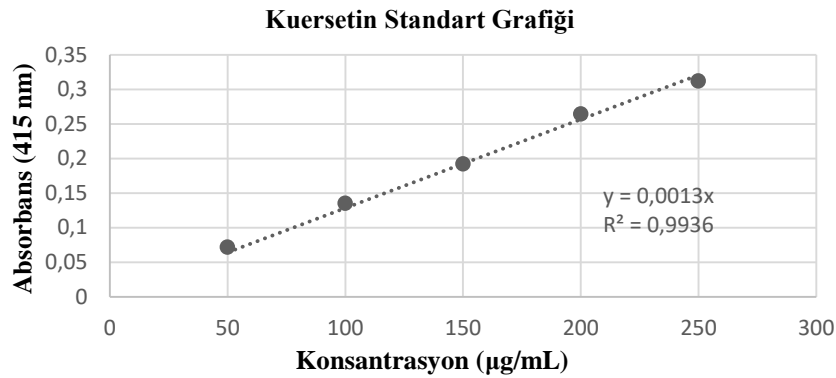
**Çizelge 2.** DPPH radikal süpürme aktivitesinin IC<sub>50</sub> değeri

Materyal	IC <sub>50</sub> Konsantrasyon (mg/ml)
<i>A. haussknechtii</i> etanol ekstresi	4.92±1.22

Fenolik bileşikler iyi antioksidan bileşenler olarak bilinmektedir. Beslenme, insan sağlığı, birçok hastalığın önlenmesi ve iyileştirilmesine olan etkilerinden dolayı önemli kullanım alanlarına sahiptirler (Tungmunnithum ve ark. 2018). Fenoller ve flavonoidler gibi fenolik bileşikler, bitkilerden elde edilen antioksidan özelliklere sahip en büyük fitokimyasal bileşenlerdir (Sing ve Patra 2018). Bu çalışmada *A. haussknechtii*'nin yaprak ekstraktındaki toplam fenolik içerik (TPC) ve toplam flavonoid içerik (TFC) incelenmiştir. Bitkinin toplam fenolik madde içeriğini belirlemek için standart olarak gallik asit kullanılmıştır (Şekil 5). Ekstredeki toplam fenolikler gallik asit eşdeğeri olarak ifade edilmiş ve bitkinin toplam fenolik madde içeriği 174,18±0.45 µg GAE/mg kuru ekstre bulunmuştur (Çizelge 3).

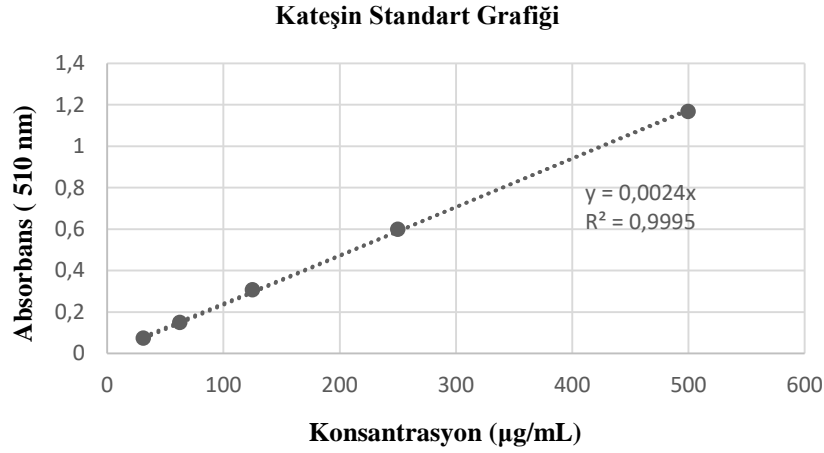


**Şekil 5.** Toplam fenolik madde analizinde kullanılan gallik asit standart grafiği



**Şekil 6.** Kuersetin ile oluşturulan total flavonoid standart eğrisi

*A. haussknechtii*'nin yaprak ekstresinin toplam flavonoid madde içeriğinin belirlenmesinde standart olarak kuersetin ve kateşin kullanılmıştır. (Şekil 6 ve Şekil 7). Bitkinin toplam flavonoid madde içeriği  $813.24 \pm 20.78 \mu\text{g QE/mg}$  kuru ekstre ve  $218.98 \pm 8.67 \mu\text{g CE/mg}$  kuru ekstre olarak bulunmuştur (Çizelge 3).



Şekil 7. Kateşin ile oluşturulan total flavonoid standart eğrisi

Çizelge 3. *A. haussknechtii*'nin toplam fenol ve toplam flavonoid madde içerikleri.

Bitki Materyali	TFM (µg GAE/mg)	TFQ (µg QE/mg)	TFC (µg CE/mg)
<i>A. haussknechtii</i> (Yaprak)	$174.18 \pm 0.45$	$813.24 \pm 20.78$	$218.98 \pm 8.67$

TFM (Toplam fenolik madde), TFQ (kuersetin eşdeğeri toplam flavonoid), TFC (kateşin eşdeğeri toplam flavonoid)

Bitkilerin antioksidan aktivitesi yapısındaki bileşiklerden ve sekonder metabolitlerden kaynaklanmaktadır (Kartal ve Şayak. 2020). Fenolik bileşik ve flavonoidler bitki sekonder ürünleridir. Bu ürünlerin bitkilerde üretildikleri ve depolandıkları organlar farklılaşmaktadır (Kartal ve ark. 2020). Fenolik bileşikler ve flavonoidler en çok bitkinin çiçek ve yaprak kısımlarında bulunmaktadır (Kähkönen ve ark. 1999). Yapılan bir çalışmada *Artemisia*'nin *A. sieberi*, *A. judaica* ve *A. monosperma* türlerinin yaprak kısmındaki toplam fenol miktarları çalışılmış ve sırasıyla  $194.30$  (mg GAE/g DW),  $175.25$  (mg GAE/g DW) ve  $120.33$  (mg GAE/g DW), bulunmuştur. Bulgularımız *A. sieberi* ve *A. monosperma* türlerindeki değerlerle farklılık göstermektedir. *A. judaica* türündeki değerle tutarlıdır.

Flavonoidler birçok biyokimyasal özelliğe sahiptir, ancak hemen hemen her flavonoid grubunun en iyi açıklanan özelliği, antioksidan olarak hareket etme kapasiteleridir (Berstil ve Uysal. 2022). Yapılan bir çalışmada *A. absinthium* yaprağındaki toplam flavonoid miktarı  $8.49 \pm 0.50$  (mg CE.g<sup>-1</sup> DW) bulunmuştur. Başka bir çalışmada *A. pallens* yaprağının metanollü ekstresinin toplam flavonoid miktarı  $13.57 \pm 1.053$  (mg QE /g) bulunmuştur. Çalışmamızda *A. haussknechtii*'nin yaprak ekstresinin toplam flavonoid madde içeriği  $813.24 \pm 20.78$  (µg QE/mg) ve  $218.98 \pm 8.67$  (µg CE/mg) bulunmuştur. Çalışmada kullanılan bitkinin yüksek flavon içeriğine sahip olduğu anlaşılmıştır.



## Sonuç

*Artemisia* cinsi, biyolojik ve kimyasal çeşitliliği nedeniyle önemli tıbbi ve ekonomik özelliklere sahip 500'den fazla tür içerir. Geçtiğimiz on yılda bu cins, ilaç keşfi ve geliştirme alanında giderek artan bir ilgi görmüştür. Birçok çalışma *Artemisiaların* farklı türlerinin antidepresan, antikanser, antidiyabetik, hepatoprotektif, gastroprotektif etkileri içeren farmakolojik profilini ortaya çıkarmıştır (Trifan ve ark. 2022). *Artemisia* türlerinin toprak üstü kısımları uzun süredir geleneksel bir kullanıma sahiptir ve sindirim bozuklukları, iltihaplı hastalıklar, bronşit, sıtma, hepatit de dahil olmak üzere çeşitli rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Turi ve ark. 2014). Ayrıca bazı türlerin yaprak ekstratlarının cilt hastalıkları, ateş, ishal tedavisi, kesik ve yaraların tedavisinde kullanıldıkları rapor edilmiştir (Nigam ve ark. 2019).

Bitkilerde bulunan fenolik asitler ve flavonoidler sağlığı etkileyen oldukça önemli aktif bileşenlerdir. Bu aktif bileşenler bitkilerin farklı organlarında üretilip depolanmaktadır. Çalışmamızda *A. haussknechtii*'nin yaprağındaki antioksidan aktivite ve toplam fenol ve flavonoid miktarları incelenmiştir. Sonuçlarımız *A. haussknechtii*'nin yüksek antioksidan potansiyele ve yüksek fenol ve flavon içeriğine sahip olduğunu göstermiştir. Literatüre katkı sağlayabilecek potansiyele sahip olan bu çalışma, *A. haussknechtii*'nin sağlık açısından faydalı olabileceğini ve farmasötik alanlarda kullanılabileceğini göstermektedir.

## Kaynaklar

- Alavi, M., Karimi, N. (2017). Characterization, antibacterial, total antioxidant, scavenging, reducing power and ion chelating activities of green synthesized silver, copper and titanium dioxide nanoparticles using *Artemisia haussknechtii* leaf extract. *Artificial cells, nanomedicine, and biotechnology*. 46(8), 2066–2081.
- Atak, E. ve Uslu, M.E. (2018). Fenolik bileşikler, ekstraksiyon metotları ve analiz yöntemleri. *Soma Meslek Yüksek Okulu Teknik Bilimler Dergisi*. 3(27), 39-48.
- Balch, P. A. (2006). *Prescription for nutritional healing*. Penguin.10-12.
- Carvalho, I. S., Cavaco, T., Brodelius, M. (2011). Phenolic composition and antioxidant capacity of six *Artemisia* species. *Industrial crops and products*, 33(2), 382-388.
- Carvalho, I. S., Cavaco, T., Carvalho, L. M., Duque, P. (2010). Effect of photoperiod on flavonoid pathway activity in sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) leaves.
- Eray, N., Kartal, D. I., Çelik, İ. (2020). Antioxidant Properties of *Cichorium intybus* L.(Chicory) Extracts and Their Cytotoxic Effects on HepG2 Cells. *Yuzuncu Yil Universitesi Journal of Agricultural Sciences (YYU J Agr Sci)*, 30(3), 444-453.
- Erlejman, A.G., Fraga, C.G., Oteiza, P.I. (2006). Procyanidins protect Caco-2 cells from bile acid- and oxidant-induced damage. *Free Radic*. 41(8), 1247–1256.
- Göktaş, Ö., ve Gıdık, B. (2019). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1), 145-151.
- Hbika, A., Daoudi, N. E., Bouyanzer, A., Bouhrim, M., Mohti, H., Loukili, E. H., Mechchate, H., Al-Salahi, R., Nasr, F. A., Bnouham, M., Zaid, A. (2022). *Artemisia absinthium* L. Aqueous and ethyl acetate extracts: Antioxidant effect and potential activity in vitro and in vivo against pancreatic  $\alpha$ -amylase and intestinal  $\alpha$ -glucosidase. *Pharmaceutics*, 14(3), 481.

- Heravi, M. J., ve Sereshti, H. (2007). Determination of essential oil components of *Artemisia haussknechtii* Boiss.s. using simultaneous hydrodistillation-static headspace liquid phase microextraction-gas chromatography mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1160(1-2), 81-89.
- Hodgson, J. M., ve Croft, K. D. (2006). Dietary flavonoids: effects on endothelial function and blood pressure. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(15), 2492-2498.
- Itidel, C., Chokri, M., Mohamed, B., ve Yosr, Z. (2013). Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content variation among Tunisian natural populations of *Rhus tripartita* (Ucria) Grande and *Rhus pentaphylla* Desf. *Industrial Crops and Products*, 51, 171- 177.
- Kähkönen, M. P., Hopia, A. I., Vuorela, H. J., Rauha, J. P., Pihlaja, K., Kujala, T. S., Heinonen, M. (1999). Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal of agricultural and food chemistry*, 47(10), 3954-3962.
- Kurşat, M., Civelek, Ş. (2011). Türkiye’de doğal olarak yetişen *Artemisia L.* cinsine ait üç türün morfolojik özellikleri bakımından incelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(19), 15-25.
- Li, A. N., Li, S., Zhang, Y. J., Xu, X. R., Chen, Y. M., Li, H. B. (2014). Resources and biological activities of natural polyphenols. *Nutrients*, 6(12), 6020-6047.
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., Jiménez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American journal of clinical nutrition*, 79(5), 727-747.
- Mandlekar, S., Hong, J. L., Tony Kong, A. N. (2006). Modulation of metabolic enzymes by dietary phytochemicals: a review of mechanisms underlying beneficial versus unfavorable effects. *Current drug metabolism*, 7(6), 661-675.
- Nasr, F. A., Noman, O. M., Mothana, R. A., Alqahtani, A. S., Al-Mishari, A. A. (2020). Cytotoxic, antimicrobial and antioxidant activities and phytochemical analysis of *Artemisia judaica* and *A. sieberi* in Saudi Arabia. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 14(8), 278-284.
- Nasseri, B., Alizadeh, E., Bani, F., Davaran, S., Akbarzadeh, A., Rabiee, N., Bahadori, A., Ziaei, M., Bagherzadeh, M., Saeb, M. R., Mozafari, M., Hamblin, M. R. (2022). Nanomaterials for photothermal and photodynamic cancer therapy. *Applied Physics Reviews*, 9(1).
- Nigam, M., Atanassova, M., Mishra, A. P., Pezzani, R., Devkota, H. P., Plygun, S., Salehi, B., Setzer, W. N., Sharifi-Rad, J. (2019). Bioactive compounds and health benefits of *Artemisia* species. *Natural product communications*, 14(7), 1934578X19850354.
- Rahman, M. A. A., Moon, S. S. (2007). Antioxidant polyphenol glycosides from the plant *Draba nemorosa*. *Bulletin of the Korean Chemical Society*, 28(5), 827-831.
- Ruikar, A. D., Khatiwora, E., Ghayal, N. A., Misar, A. V., Mujumdar, A. M., Puranik, V. G., Deshpande, N. R. (2011). *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 3(2), 302- 305.
- Salih, A. M., Qahtan, A. A., Al-Qurainy, F. (2023). Phytochemicals identification and bioactive compounds estimation of *Artemisia* Species grown in Saudia Arabia. *Metabolites*, 13(3), 443.

- Sidaoui, F., Igueld, S. B., Yemmen, M., Mraih, F., Barth, D., Trabelsi-Ayadi, M., Cherif, J. K. (2016). Chemical and functional characterization of Tunisian *Artemisia absinthium* volatiles and non-volatile extracts obtained by supercritical fluid procedure. *Int. J. Pharm. Clin. Res.*, 8, 1178-1185.
- Singh, R. (2015). Medicinal plants: A review. *J Plant Sci.*, 3(1), 50-55.
- Singh, S. K., ve Patra, A. (2018). Evaluation of phenolic composition, antioxidant, anti-inflammatory and anticancer activities of *Polygonatum verticillatum* (L.). *Journal of integrative medicine*, 16(4), 273-282.
- Sahiner, N., ve Sengel, S. B. (2016). Quaternized polymeric microgels as metal free catalyst for H<sub>2</sub> production from the methanolysis of sodium borohydride. *Journal of Power Sources*, 336(30), 27-34.
- Trifan, A., Zengin, G., Sinan, K. I., Sieniawska, E., Sawicki, R., Maciejewska-Turska, M., Wozniak, K. Luca, S. V. (2022). Unveiling the phytochemical profile and biological potential of five *Artemisia* species. *Antioxidants*, 11(5), 1017.
- Tungmunnithum, D., Thongboonyou, A., Pholboon, A., ve Yangsabai, A. (2018). Flavonoids and other phenolic compounds from medicinal plants for pharmaceutical and medical aspects: An overview. *Medicines*, 5(3), 93.
- Turi, C. E., Shipley, P. R., Murch, S. J. (2014). North American *Artemisia* species from the subgenus *Tridentatae* (Sagebrush): A phytochemical, botanical and pharmacological review. *Phytochemistry*, 98, 9-26.
- Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food chemistry*, 64(4), 555-559.