

## RESEARCH ARTICLE

Volume:2 Issue:2 Year:2024

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13319603>

## Van İli'nde Yayılış Gösteren *Astragalus davisii* Chamb. & Matthews (Erek Geveni) Ekstresinin Toplam Fenolik ve Toplam Flavonoid İçeriklerinin Belirlenmesi

Determination of Total Phenolic and Total Flavonoid Content of the Extract of *Astragalus davisii* Chamb. & Matthews (Erek Geveni) Distributed in Van Province

 Zafer Yaren<sup>1</sup>,  Deniz İrtem Kartal<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Van, Türkiye

### ÖZET

Tıbbi bitkiler ilk medeniyetlerden günümüze kadar her toplumda insan sağlığı için en eski iyileştirme yöntemi olarak kullanılmıştır. İlk çağlardan kalan arkeolojik bulgular, insanların besin elde etmek ve sağlık sorunlarını gidermek için öncelikli olarak tıbbi bitkilerden faydalandıklarını göstermiştir. Dünyanın değişik bölgelerinde tedavi amaçlı olarak kullanılan ve kullanımı 2000 yılı aşkın bir süre öncesine dayanan önemli bitkilerden biri Fabaceae (Baklagil) ailesine ait olan *Astragaluslar*dır. Tıbbi öneme sahip olan *Astragaluslar*'ın, ülkemizde geniş bir alana yayıldığı ve sahip oldukları farmakolojik özellikleri ile immünomodülatör, antioksidan, antitümör, antikanser, antidiyabetik, kardiyoprotektif, hepatoprotektif, antiviral gibi birçok biyolojik aktivite gösterdikleri rapor edilmiştir. Bu çalışmada Van İli'nde yayılış gösteren *Astragalus davisii*'nin meyvesinden elde edilen özütün, toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bitki materyali Van'ın Bahçesaray İlçesi'nde toplanmıştır. Toplam fenol içeriğinin belirlenmesinde Folin-Ciocalteu ve toplam flavonoid içeriğinin belirlenmesinde AlCl<sub>3</sub> reaktifi kullanılmıştır. Bitkinin toplam fenolik madde içeriği 108.04 µg GAE/mg, toplam flavonoid madde içeriği Kuersetin eş değeri 728.71 µg QE/mg ve Kateşin eş değeri 33.33 µg CE/mg olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, bitkinin tıbbi amaçlara uygun kullanılma potansiyeline sahip olabileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Astragalus davisii*, Tıbbi Bitkiler, Fenolik, Flavonoid.

### ABSTRACT

Medicinal plants have been used as the oldest healing method for human health in every society from the earliest civilisations to the present day. Archaeological findings from ancient times have shown that people primarily used medicinal plants to obtain nutrients and to eliminate health problems. *Astragalus*, which belongs to the Fabaceae (Legume) family, is one of the important plants used for therapeutic purposes in different parts of the world and whose use dates back more than 2000 years. It has been reported that *Astragalus*, which have medicinal importance, are widely distributed in our country and they show many biological activities such as immunomodulatory, antioxidant, antitumour, anticancer, antidiabetic, cardioprotective, hepatoprotective, antiviral with their pharmacological properties. The aim of this study was to determine the total phenolic and total flavonoid contents of the extract obtained from the fruit of *Astragalus davisii*, which is distributed in Van Province. The plant material was collected in Bahçesaray District of Van Province. Folin-Ciocalteu reagent was used to determine total phenol content and AlCl<sub>3</sub> reagent was used to determine total flavonoid content. The total phenolic content of the plant was 108.04 µg GAE/mg, the total flavonoid content was 728.71 µg QE/mg equivalent to quercetin and 33.33 µg CE/mg equivalent to catechin. The results obtained showed that the plant may have the potential to be used for medicinal purposes.

**Keywords:** *Astragalus davisii*, Medicinal Plants, Phenolic, Flavonoid.

### GİRİŞ

Tıbbi bitkilere olan ilgi insanların varoluşundan itibaren başlamıştır. Bitkilerin tedavi edici etkilerinin bulunduğu inancı, çok eskilere kadar gitmektedir (1). Tıbbi bitkiler ilk medeniyetlerden günümüze kadar her toplumda insan sağlığı için en eski iyileştirme yöntemi olarak kullanılmıştır (2). İlk çağlardan kalan arkeolojik bulgular, insanların besin elde etmek ve sağlık sorunlarını gidermek için öncelikli olarak bitkilerden faydalandıklarını göstermiştir (3). Bitkilerin kök, gövde, yaprak gibi çeşitli organlarından veya bunlardan elde edilen etken maddelerin çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanımı literatüre tıbbi bitki terimini kazandırmıştır (4). Tıbbi bitkiler, hastalıkları önlemek, sağlığı sürdürmek veya hastalıkları iyileştirmek için geleneksel ve modern tıpta ilaç olarak kullanılan bitkiler olarak tanımlanmıştır (1).

Corresponding Author: Zafer Yaren, e-mail: zfyryn.65@gmail.com

Received: 06.07.2024, Accepted: 14.08.2024, Published Online: 20.08.2024

Cited: Yaren Z, et al. Determination of Total Phenolic and Total Flavonoid Content of the Extract of *Astragalus davisii* Chamb. & Matthews (Erek Geveni) Distributed in Van Province. Europeanatolia Health Sciences Journal. 2024;2(2):35-43.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13319603>



The journal is licensed under a [Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Tedavi edici olarak kullanımlarının yanı sıra bitkilerin gıda, kozmetik, parfümeri, ısınma, barınma gibi geniş bir kullanım alanı da bulunmaktadır (4).

Bitkilerin tedavi amaçlı kullanımı, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılıklar göstermektedir. Tedavi amaçlı bitkisel ürünlerin kullanımı, Orta Doğu, Afrika, Asya gibi gelişmemiş bölgelerin bazı ülkelerinde nüfusun yaklaşık % 95'ini oluştururken, gelişmekte olan ülkelerde bu oran % 80 olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise diğer ülkelere göre daha düşük seviyelerde olsa da, (Fransa'da % 49, Avusturya'da % 48, ABD'de % 42 ve Almanya'da % 40-50) nüfusun yaklaşık yarısı tarafından kullanılmaktadır (5).

Bugün yeryüzünde bulunan bitki türü sayısının 250.000-500.000 arasında olduğu kabul edilmektedir. Bunlardan 70000 tanesinden tıbbi amaçlı olarak faydalandığı tahmin edilmektedir (3). Ülkemiz de zengin bir flora sahabetir ve çok çeşitli bitki türünü barındırmaktadır (6). Bu bitkilerden biri de dünyanın değişik bölgelerinde ve aynı zamanda ülkemizde de tedavi amaçlı olarak kullanılan ve kullanımı 2000 yılı aşkın bir süre öncesine dayanan *Astragalus*'lardır. *Astragalus*'lar Geleneksel Çin Şifalı bitkisi olarak bilinen ve Çin'de ve diğer ülkelerde yaygın olarak kullanılan tıbbi bitkilerdendir (7). Önceki çalışmalar, bitkinin ham ekstraktlarının biyoaktivitesinden sorumlu aktif ilkelerini belirlemek için *Astragalus* 'un kimyasal profilini araştırmış ve *Astragalus* 'un aktif bileşenlerini polisakkaritler, fenoller, flavonoidler ve saponinler olarak tanımlamıştır (8). Bu bileşenlerin antioksidan, anti-inflamatuar, anti-stres, hepatoprotektif, anti-diyabetik, ve anti-kanser, bağışıklık düzenleme, gibi birçok özelliklere sahip oldukları bildirilmiştir (9).

Hücrel metabolizma sırasında ya da çeşitli etkenlere bağlı olarak meydana gelen ve son yörüngelerinde ortaklaşmamış elektron bulunduran atom veya moleküller serbest radikal olarak adlandırılır. Serbest radikaller hücredeki lipid, nükleik asit, protein gibi çeşitli moleküllerle etkileşime girerek hücrel hasara yol açabilirler (10). Vücudumuzda, serbest radikallerin oluşturacağı hasarı ortadan kaldıran en önemli silahlar antioksidanlardır. Antioksidanlar, serbest radikal oluşumunu engelleyerek bu maddelerin meydana getireceği hasarları önleyen savunma sistemleridir. Antioksidanlar, vücudumuzda üretilebileceği gibi dışarıdan farklı doğal kaynaklardan da alınabilirler (11). Doğal antioksidanların başlıca kaynağını bitkiler oluşturur. En önemli antioksidan grupları ise fenolik maddelerdir. Fenolik antioksidanların en önemli grubunu başta flavonoidler olmak üzere; kumarinler, tokoferoller, sinamik asit türevleri ve fenolik asitler oluşturur. Bu maddeler bitkilerin tüm kısımlarında görülebilirler. Bitkiler sahip oldukları bu bileşiklerden dolayı süper antioksidanlar olarak tarif edilebilirler (12).

Van ili, *Astragalus* türlerinin yayılış gösterdiği önemli şehirlerden biri olmasına rağmen, burada yetişen *Astragalus*ların tedavi edici etkilerinin araştırıldığı çalışmalar oldukça sınırlıdır. *Astragalus davisii* (*A. davisii*) Van'da yayılış gösteren ve endemik olan *Astragalus* cinsine ait bir bitkidir. İlimizde bu türün toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içeriklerinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmamızda *A. davisii*' nin meyvesinden elde edilen hidrometanol ekstresinin antioksidan aktivitesinin açığa çıkarılması amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

### *Astragalus davisii*'nin Toplanması ve Teşhis Edilmesi

Çalışmada kullanılan *A. davisii* bitkisi, 25.07.2022 tarihinde, Hakkari Üniversitesi Yüksekova MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Öğretim Üyesi Dr. Muzaffer Mükemre ile birlikte, Van'ın Bahcesaray İlçesi'nde, 2275 m yükseklikte toplandı. Bitkinin toplanma tarihi ile toplandığı yerin koordinatı kayıt altına alındı. (Şekil 1).



Şekil 1. *Astragalus davisii* bitkisi ve toplanma yeri

Arazide toplanan bitkiler bez torbası içerisinde Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi bünyesinde bulunan VANF herbaryumuna getirildi ve burada Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE tarafından teşhisi yapılarak herbaryum kayıt numarası verildi (Tablo 1).

Tablo 1. *A. davisii* türüne ait bilgiler

<i>A. davisii</i> türüne ait bilgiler				
Bilimsel isim	Yerel isim	Herbaryum kayıt numarası	Lokasyon	Yükseklik(m)
<i>A. davisii</i>	<i>Erek geveni</i>	F15514	Bahçesaray/Van	2275

### *A. davisii*'nin Kurutulması ve Öğütülmesi

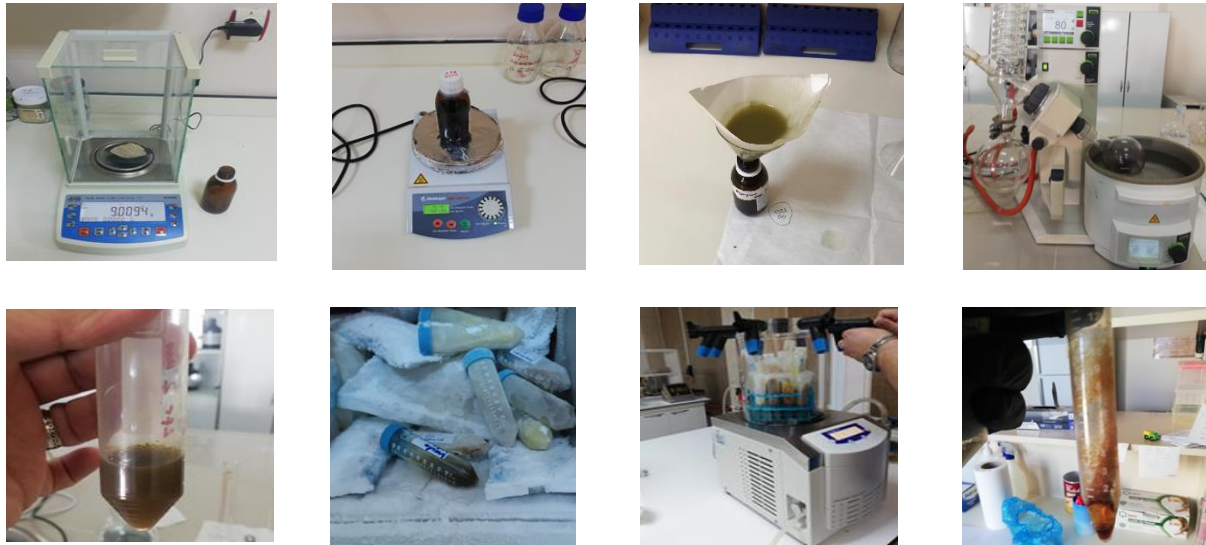
Bitkinin teşhisi yapıldıktan sonra meyve kısmı ayrıldı. Ardından kurutma kağıtlarının üzerine yerleştirilerek gölgede hava ile kurutma yöntemi ile kurutuldu. Kurutulan bitki materyali bir öğütücü ile toz haline getirilerek ekstraksiyon işlemi için hazır hale getirildi ve analiz işlemlerine başlanana kadar -20 °C'de muhafaza edildi (Şekil 2).



Şekil 2. Bitki materyalini kurutma ve öğütme işlemleri

### A. *davisii* Bitki Özütlерinin Hazırlanması

Toz haline getirilen *A. davisii*' den 9 gram hassas terazide tartıldı. Koyu renkli bir şişe içerisine alınarak üzerine 50:50 (%) oranında metanol: su ilave edildi ve 40<sup>0</sup> C ve 650 rpm'de 48 saat boyunca ısıtıcılı manyetik karıştırıcıda ekstre edildi. Süre sonunda hidrometanol özütü ayrı bir şişeye süzüldü. Buradan rotary evaporatöre (dönerli buharlaştırıcı) alınarak metanol uzaklaştırıldı. Yoğunlaştırılmış özüt, 50'lik falcon tüp içerisinde -80<sup>0</sup> C'de 24 saat bekletildi. Süre sonunda 72 saat liyofilizatörde bekletilmek suretiyle içeriğindeki su uzaklaştırıldı. Elde edilen kuru özütler analiz işlemlerine kadar -20 °C'de saklandı (Şekil 3).



Şekil 3. *A. davisii* bitki özütünün hazırlanışı

### A. *davisii*' nin Toplam Fenolik Madde İçeriğinin Belirlenmesi

*A. davisii* meyve özütünün sahip olduğu toplam fenolik madde içeriği, Singleton ve Rossi'nin (1965) uyguladığı Folin-Ciocalteu yönteminde bazı modifikasyonlar yapılarak belirlendi. Standart gallik asit çözeltisinin farklı konsantrasyonları (20 µg/mL-300 µg/mL) ve değişik konsantrasyonlarda *A.davisii* özütü kullanıldı. Örnek absorbansı 750 nm'de okundu. Standart grafiğe göre hesaplamalar aşağıdaki eşitliğe göre hesaplandı.

$$\text{Özüt yüzdesi (w/w)} = ((A_1 - A_0 / y \text{ değeri}) / \text{dilüsyon katsayısı}) \times 10$$

A<sub>0</sub> : Kontrol absorbansı

A<sub>1</sub>: Örnek absorbansı

y değeri: Grafik de denklemde oluşan y değeri)

### **A. *davisii*' nin Toplam Flavonoid Madde İçeriğinin Belirlenmesi**

*A. davisii* özütünün toplam flavonoid içeriği, Zhishen ve ark.'nın (1999) uyguladığı yöntem baz alınarak gerçekleştirildi. Çalışmada değişik konsantrasyonlarda kateşin ve kuersetin standard olarak kullanıldı. Absorbans değerleri 415 ve 510 nm'de okundu ve standart grafiklere göre toplam flavonoid içerik aşağıdaki eşitliğe göre hesaplandı.

Özüt yüzdesi (w/w) = (( A<sub>1</sub>-A<sub>0</sub> / y değeri) / dilüsyon katsayısı) x 10

A<sub>0</sub> : Kontrol absorbansı

A<sub>1</sub>: Örnek absorbansı

y değeri: Grafik de denklemde oluşan y değeri)

## **BULGULAR**

### **A. *davisii* Ekstraksiyon Verimi**

*A. davisii* meyvesinin verim hesaplaması yapılırken ilk ağırlık 9 gr olarak kaydedilmiştir. Liyofilizasyon işleminden sonra ekstre edilen son ağırlık ise 0.707 gr bulundu. % olarak ekstraksiyon verimi, başlangıç ağırlığı ve son ağırlık verileri kullanılarak hesaplandı ve *A. davisii* için ekstraksiyon verimi % 7.85 olarak bulundu (Tablo 2).

**Tablo 2.** *A. davisii*'nin ekstraksiyon verimi

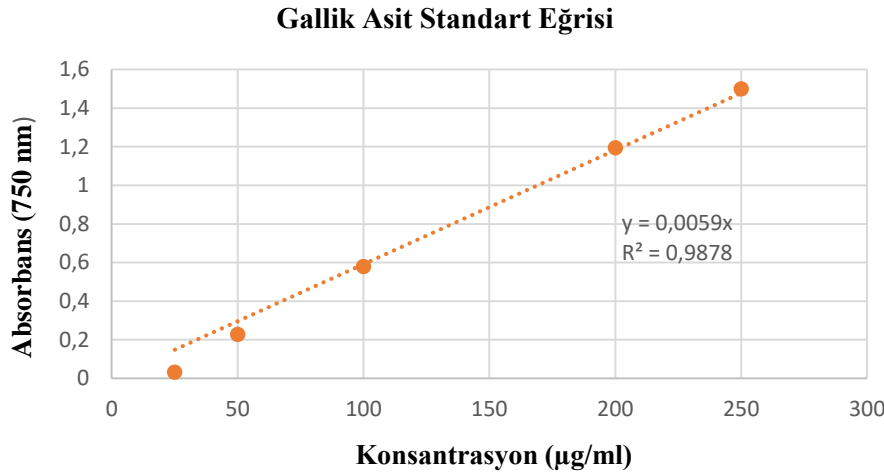
<b>A. <i>davisii</i>'nin ekstraksiyon verimi</b>		
	Özüt	Verim(%)
<i>A. davisii</i> ' nin hidrometanol özütü	Meyve	7.85

### **A. *Davisii* Özütünün Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi**

Fenolik bileşikler antioksidan aktivite gösteren moleküllerdir. Bitki özütündeki toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocaltaeu (FC) yöntemine göre yapıldı. Bu yöntemde, gallik asitin artan konsantrasyonlarına karşı absorbansı grafiğe geçirilir ve bitki özütündeki toplam fenolik içerik bu grafikten faydalanarak gallik asite eşdeğer olarak hesaplanır (13). Çalışmada *A. davisii*' nin toplam fenolik madde içeriğinin belirlenmesinde standart olarak gallik asit kullanıldı ve Şekil 4'te gösterildiği gibi standart eğri grafiği oluşturuldu. Standart eğriden grafiğinden elde edilen denklem ile özütteki toplam fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri olarak ifade edildi ve bitkinin toplam fenolik madde içeriği 108.04 µg GAE/mg kuru ekstre bulundu (Tablo 3).

**Tablo 3.** *A. davisii* ' nin toplam fenolik madde içeriği

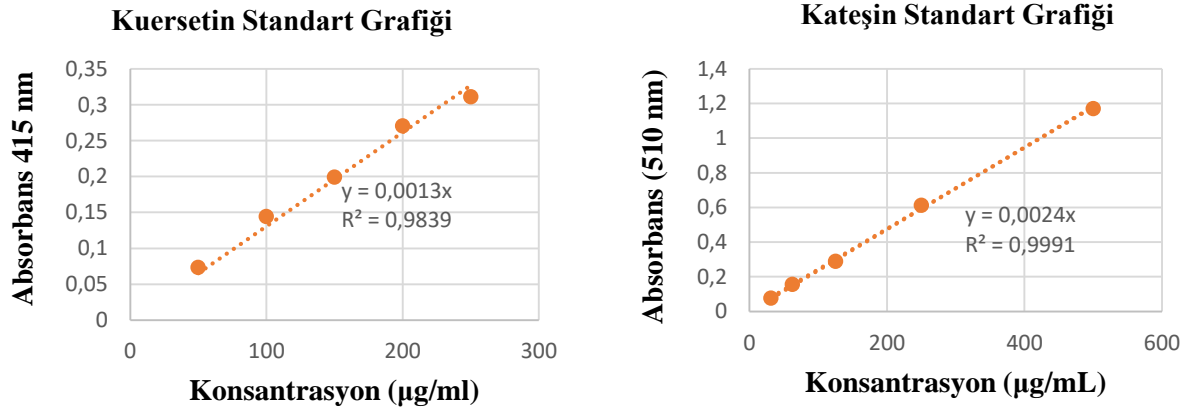
<b>A. <i>davisii</i> ' nin toplam fenolik madde içeriği</b>	
Bitki materyali	Toplam fenolik madde miktarı (µg GAE/mg)
<i>Astragalus davisii</i>	108.04



Şekil 4. Gallik asit standart grafiği

#### A. *Davisii* Özütünün Toplam Flavonoid Madde Miktarının Belirlenmesi

Bitki özütlerindeki toplam flavonoid içeriğinin belirlenmesi için yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri, Al(III)'ün kompleks oluşturucu madde olarak kullanıldığı alüminyum klorür kolorimetrik analizidir (14). Mevcut çalışmamızda da bu yöntem deneysel olarak değerlendirildi. *A. davisii* özütündeki toplam flavonoid madde miktarı kuersetin ve kateşin eşdeğeri olarak belirlendi. Bu amaç doğrultusunda kuersetin ve kateşin standart eğrileri Şekil 5' te gösterildiği gibi oluşturuldu ve bitkideki toplam flavonoid madde içeriği 728.71 µg QE/mg kuru ekstre ve 33.33 µg CE/mg kuru ekstre olarak bulundu (Tablo 4).



Şekil 5. Kuersetin ve kateşin standart eğrileri

Tablo 4. *A. davisii* ' nin toplam flavonoid madde içeriği

<b><i>A. davisii</i> ' nin toplam flavonoid madde içeriği</b>		
Bitki materyali	TFQ ( µg QE/mg )	TFC( µg CE/mg )
<i>Astragalus davisii</i>	728.71	33.33

TFQ (kuersetin eşdeğeri toplam flavonoid), TFC (kateşin eşdeğeri toplam flavonoid)

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Kök, gövde, yaprak, çiçek, tohum, meyve gibi organlarında bulunan, glikozit, fenolik, flavonoid gibi biyoaktif sekonder metabolitler içeren bitkiler, tıbbi bitkiler olarak adlandırılırlar (15). Bitkilerin toplam fenolik ve flavonoid bileşik içerikleri antioksidan özelliklerini belirlemede önemli parametrelerden birini oluşturmaktadır (16). Antioksidan bileşiklerin potansiyel kaynaklarını meyveler, tohum yağları, kökler gibi çeşitli tipte bitki materyalleri oluşturmaktadır (17).

*Astragaluslar*, Geleneksel Çin Şifalı Bitkisi olarak bilinirler. Tedavi amaçlı kullanımları eski çağlara kadar dayanan ve immünmodülatör, antikanser, antiviral, antioksidan gibi çeşitli etkilere sahip olan önemli tıbbi bitkilerdendir (18). *Astragalus* cinsi ülkemizde de yaygın olarak bulunur ve farklı kullanım alanlarına ve potansiyeline sahiptir (19). Çalışmada, Van İli'nde yayılış gösteren ve antioksidan potansiyeye sahip olduğu düşünülen *A. davisii* meyve ekstresinin, toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içerikleri araştırılmıştır.

Bitkilerin antioksidan özellik gösteren aktif bileşikleri özellikle fenolik ve polifenolik bileşikleridir ve bunlar sekonder bitki metabolitleri olarak tanımlanmışlardır. Antioksidan etki gösteren tıbbi bitkilerin büyük çoğunluğu, sekonder metabolitlerce zengindir (20).

Çalışmadaki *A. davisii*'nin meyve özütündeki toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içerikleri sırasıyla 108.04 µg GAE/mg (Tablo 4) ve 728.71 µg QE/mg – 33.33 µg CE/mg olarak bulunmuştur (Tablo 5). Literatürde *Astragalus* türlerine ait meyvelerin antioksidan içerikleri ile ilgili yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olup, bitkinin yaprak, kök, gövde gibi organları ile ilgili çalışmalar mevcuttur.

Bir çalışmada *Astragalus diphtherites* gövde ve köklerinin toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içerikleri sırasıyla 76.1 µg GAE/mg ve 39.31 µg QE/mg ve 30.7 µg GAE/mg ve 2.31 µg QE/mg olarak bulunmuştur. Yine aynı çalışmada *Astragalus gymnaepecias* gövde ve köklerinin toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içerikleri sırasıyla 54.66 µg GAE/mg ve 36.81 µg QE/mg ve 17.66 µg GAE/mg ve 11.20 µg QE/mg olarak bulunmuştur (16). Başka bir çalışmada *Astragalus gummifer*'in toprak üstü kısımlarından elde edilen su ekstrelerindeki toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içerikleri sırasıyla 7.27 (µg/mL ekstre) ve 0.45 (µg/mL ekstre) bulunmuştur (21). Farklı bir çalışmada ise *Astragalus dumani* toprak üstü ekstrelerinin toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içerikleri sırasıyla 13.23 mg GAE/g ve 7.93 (mg QE/g olarak bulunmuştur (22). Çalışmamızdaki toplam fenol ve flavonoid içerikler bu çalışmalara göre yüksek bulunmuştur. Sonuçlar arasındaki farklılıklar, bitkilerin yetiştiği bölgelerin farklılığından, kullanılan çözücülerin farklılığından ya da kullanılan analiz yöntem farklılığından kaynaklanmış olabilir.

İnsanoğlunun karşılaştığı en önemli sorunlardan biri kuşkusuz hastalıklardır ve insanlar bu hastalıklardan korunmak için doğal yollara başvurmaktadır. Tıbbi bitkiler, insanlığın var olduğu dönemden günümüze, tedavi amaçlı olarak kullanılan doğal yöntemlerdir. Sentetik ilaçların çeşitli yan etkileri, insanların bitkisel ilaçlara olan talebini arttırmıştır. Günümüzde gelişmiş ülkeler dahil olmak üzere, tıbbi bitkilerin kullanımına olan ilgi her geçen gün artmaktadır.

Tıbbi bitkilerin ihtiva ettiği antioksidan maddeler, hastalıkların önlenmesinde oldukça etkilidirler. Bitkilerdeki fenolik bileşikler, insan sağlığı açısından önemli olan antioksidan bileşenlerdir. Çalışmamızda Van İli'nde yayılış gösteren *A. davisii*'nin meyvesinden elde edilen özütün toplam fenol ve toplam flavonoid madde içerikleri belirlenmiştir. Van İli'nde, çalışmada kullanılan *A. davisii* ile ilgili bir çalışma ilk kez yapılmış olup iyi düzeyde fenolik ve flavonoid içeriğe sahip olduğu görülmüştür. Çalışmada elde edilen veriler, bu türün hastalıkların tedavisinde geleneksel olarak kullanılmaya potansiyeline sahip olabileceği ile ilgili bilgi sunmuştur.

## AÇIKLAMALAR

**Finansal destek yoktur.**

**Çıkar çatışması yoktur.**

**Teşekkür: Bitkilerin toplanmasında katkılarından dolayı Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer Mükemre'ye teşekkür ederiz.**

## KAYNAKLAR

1. Temel M, Tinmaz Ab, Öztürk M, Gündüz O. Dünyada ve Türkiye'de Tıbbi -Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Ticareti. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Derg. 2018;21:198-214. doi:10.18016/ksutarimdog.vi.473036
2. Sarı Ö. Bursa ilinde aktarlarda satılan tıbbi bitkilerin fotosensitivite yönünden değerlendirilmesi. (Master's thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi). 2018.
3. Kırıcı S. Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin genel durumu. Türktob, Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi. 2015;15:4-11.
4. Yaren Z, İşnas M, İrtem Kartal D, Çelik İ. *Artemisia haussknechtii* Bois. (Cilo yavşanı) Yaprağının Etanol Ekstresinin Antioksidan Kapasitesinin Belirlenmesi. Doğu Fen Bilim Derg. 2024;6(2):38-48. doi:10.57244/dfbd.1485888
5. Acıbuca V, Bostan Budak D. Dünya ' da ve Türkiye ' de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi Place and Importance of Medicinal and Aromatic Plants in the World and Turkey. Çukurova J Agric Food Sci. 2018;33(1):37-44.
6. Göktaş Ö, Gıdık B. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. 2019; 2(1), 145-151.
7. Shahrajabian MH, Sun W, Cheng Q. A review of astragalus species as foodstuffs, dietary supplements, a traditional chinese medicine and a part of modern pharmaceutical science. Appl Ecol Environ Res. 2019;17(6):13371-13382. doi:10.15666/aeer/1706\_1337113382
8. Graziani V, Esposito A, Scognamiglio M, et al. Spectroscopic characterization and cytotoxicity assessment towards human colon cancer cell lines of acylated cycloartane glycosides from *Astragalus boeticus* L. Molecules. 2019;24(9):1-17. doi:10.3390/molecules24091725
9. Hao Z, Li Z, Huo J, Li J, Liu F, Yin P. Effects of Chinese wolfberry and *Astragalus* extract on the antioxidant capacity of Tibetan pig liver. PLoS One. 2021;16(1 January):1-16. doi:10.1371/journal.pone.0245749
10. Kayali R. Serbest Radikal Biyokimyasının Tarihsel Süreçteki Gelişimi. Published online 2006:162-167.
11. Karabulut H, Gülay MŞ. Antioksidanlar. MAE Vet Fak Derg. 2016;1(1):65-76.
12. Deveci ve ark. Fenolik Bileşik İçeren Bitkisel Antioksidanlar, Kafkas Üniversitesi Fen Bil. Enst. Derg. Kafkas Üniversitesi Fen Bil Enst Derg. 2016;9(1):26-32.
13. Kang DG, Yun C keun, Lee HS. Screening and comparison of antioxidant activity of solvent extracts of herbal medicines used in Korea. J Ethnopharmacol. 2003;87(2-3):231-236. doi:10.1016/S0378-8741(03)00142-9
14. Kopustinskiene DM, Jakstas V, Savickas A, Bernatoniene J. Flavonoids as anticancer agents. Nutrients. 2020;12(2):1-25. doi:10.3390/nu12020457
15. Segginer N. İki Endemik Rhaponticoides Türünün(R. Mykalea Ve R. Hierroi)Antimikrobiyal, Antioksidanetkisinin İncelenmesi Ve Toplamfenol Bileşik Miktarınınbelirlenmesi (Yüksek lisans tezi). Konya:Selçuk Üniversitesi. 2018.
16. Keskin C, Özen Hç, Toker Z, Kızıl G, Kızıl M. *Astragalus diphtherites* FENZL var. *diphtherites* and *Astragalus gymnaopecias* RECH. FIL'in gövde ve kök kısımlarından farklı çözücüler ile elde edilen özütlerin invitro antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilim Derg. Published online April 1, 2018. doi:10.18016/ksudobil.322478
17. Kähkönen MP, Hopia AI, Vuorela HJ, et al. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. J Agric Food Chem. 1999;47(10):3954-3962. doi:10.1021/jf990146l
18. Butkute B, Dagilyte A, Benetis R, et al. Mineral and Phytochemical Profiles and Antioxidant Activity of Herbal Material from Two Temperate *Astragalus* Species. Biomed Res Int. 2018;2018. doi:10.1155/2018/6318630



19. Tunçtürk, M, Nohutçu, L., Tunçtürk, R., & Şelem, E. Van/Türkiye Florasında Dağılım Gösteren *Astragalus Ponticus* Pall. Türünün Bazı Kimyasal İçerikleri.
20. Çelik SA, Ayran, İ. Antioksidan Kaynağı Olarak Bazı Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi. 2020;13(2):115-125.
21. Kızıldaş H. *Astragalus Gummifer* (Günizer)'in Toprak Üstü Kısımlarının Liyofilize Su Ekstresi Antioksidan Aktivitesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilim Enstitüsü Derg. 2023;28(1):175-184. doi:10.53433/yyufbed.1107954
22. Koçyiğit Üm, Eruygur N, Ataş M, et al. Evaluation of Anticholinergic, Antidiabetic and Antioxidant Activity of *Astragalus dumonii*, an Endemic Plant. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Derg. 2022;25 (Ek Sayı 1):1-10. doi:10.18016/ksutarimdog.vi.895616