

HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
AKADEMİK BİLİM DERGİSİ

**HARRAN  
ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK DERGİSİ**

HARRAN UNIVERSITY  
JOURNAL OF ENGINEERING

e-ISSN: 2528-8733



# HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK DERGİSİ

*HARRAN UNIVERSITY JOURNAL of ENGINEERING*

e-ISSN: 2528-8733 (ONLINE)

URL: <http://dergipark.gov.tr/humder>

## **Arum dioscoridis Ekstraktlarının Toplam Fenolik, Flavonoid İçerikleri ile Antioksidan ve Antibakteriyel Aktivitelerinin Araştırılması**

*Antioxidant and antibacterial activities with total phenolic and flavonoid contents of Arum dioscoridis extracts*

**Yazar(lar) (Author(s)):** Filiz UÇAN TÜRKMEN<sup>1</sup>, Hatice Aysun MERCİMEK TAKCI<sup>2</sup>, Fatma Esen SARIGÜLLÜ ÖNALAN<sup>3</sup>, Hidayet SAĞLAM<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ucanfiliz@gmail.com

<sup>2</sup> mersimek@gmail.com

<sup>3</sup> esenonalan@kilis.edu.tr

<sup>4</sup> hsaglam78@gmail.com

**Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz (To cite to this article):** Türkmen F.U, Mercimek Takcı H.A, Sarıgüllü Önalın F.E, Sağlam H “Arum dioscoridis Ekstraktlarının Toplam Fenolik, Flavonoid İçerikleri ile Antioksidan ve Antibakteriyel Aktivitelerinin Araştırılması”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(1): 102-108, (2019).

**Erişim linki (To link to this article):** <http://dergipark.gov.tr/humder/archive>



## ***Arum dioscoridis* Ekstraktlarının Toplam Fenolik, Flavonoid İçerikleri ile Antioksidan ve Antibakteriyel Aktivitelerinin Araştırılması**

Filiz UÇAN TÜRKMEN<sup>\*1</sup>, Hatice Aysun MERCİMEK TAKCI<sup>2</sup>, Fatma Esen SARIGÜLLÜ ÖNALAN<sup>3</sup>, Hidayet SAĞLAM<sup>4</sup>

<sup>\*1,4</sup>Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 79000, Kilis, Türkiye; ucanfiliz@gmail.com; hsaglam78@gmail.com

<sup>2</sup>Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 79000, Kilis, Türkiye; mersimek@gmail.com

<sup>3</sup>Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Yusuf Şerefoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, 79000, Kilis, Türkiye; esenonalan@kilis.edu.tr

### **Öz**

Bu çalışmada Gaziantep'in Yavuzeli ilçesinden temin edilen ve halk hekimliğinde kullanılan *Arum dioscoridis* özütlerinde fitokimyasal özellikler ve *E. coli*, *Klebsiella* spp, *Staphylococcus* spp ve *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı antibakteriyel aktivite incelenmiştir. Farklı polariteye sahip çözücüler kullanılarak hazırlanan özütlerde en yüksek toplam fenolik madde içeriği  $1.67 \pm 0.07$  mg GAE/g ile metanolde; toplam flavonoid içeriği  $0.39 \pm 0.01$  mg RE/g ile asetonda; askorbik asit içeriği ise  $153.85 \pm 10.96$  mg/L ile asetonik özütte rastlanmıştır. Antioksidan aktivite sonuçlarına göre en yüksek DPPH inhibisyonu  $\%82.58 \pm 0.36$  olarak metanol özütünde tespit edilmiştir. Bitki özütleri test bakterilerinden sadece *Klebsiella* spp'ye karşı antibakteriyel aktivite göstermiştir.

### **Makale Bilgisi**

Başvuru: 07/12/2018  
Kabul: 23/01/2019

### **Anahtar Kelimeler**

*Arum dioscoridis*  
Toplam fenolik  
Toplam flavonoid  
Antioksidan kapasite  
Antibakteriyel aktivite

### **Keywords**

*Arum dioscoridis*  
Total phenolics  
Total flavonoids  
Antioxidant capacities  
Antibacterial activity

### **Antioxidant and antibacterial activities with total phenolic and flavonoid contents of *Arum dioscoridis* extracts**

#### **Abstract**

Phytochemical properties and antibacterial activity against *E. coli*, *Klebsiella* spp, *Staphylococcus* spp and *Pseudomonas aeruginosa* in extracts of *Arum dioscoridis* obtained from Yavuzeli district of Gaziantep and used by folk medicine were investigated. The highest total phenolic, flavonoid and ascorbic acid content in extracts prepared used by solvents with different polarity, were detected in methanol extract with  $1.67 \pm 0.07$  mg GAE/g, acetone extract with  $0.39 \pm 0.01$  mg RE/g and acetonic extract with  $153.85 \pm 10.96$  mg/L respectively. According to antioxidant activity results, the highest DPPH inhibition was determined as  $\%82.58 \pm 0.36$  in methanol extract. *Arum dioscoridis* extracts showed antibacterial activity against *Klebsiella* spp., only one of test bacteria.

## **1. GİRİŞ (INTRODUCTION)**

Araceae denizlerden 3000 m yüksekliklere kadar geniş ekolojik habitatlara yayılmış 118 cins ve 3800 türle temsil edilen geniş bir bitki ailesidir. Araceae familyasının çiçeklenen bitkilerinin bir cinsi olarak bilinen *Arum L.*, Kuzey Afrika, Akdeniz bölgesi, Batı Asya ve Avrupa'da dağılım gösteren 26 türle temsil edilmektedir. *Arum L.*, türleri mide asitliği, kanser, diyabet ve aterosklerosis gibi çeşitli kronik hastalıkları önlemek için geleneksel tıpta kullanılmaktadır [1]. Kapalı tohumlu ve tek çenekli olan *Arum dioscoridis* hayvanların bile yemediği toksik bir bitkidir. Bu bitkinin *Arum dioscoridis* Sm. var. *dioscoridis*, *Arum dioscoridis* Sm. var. *luschanii* R.Mill ve *Arum dioscoridis* Sm. var. *spectabile* (Schott) Engler olmak üzere 3 varyetesi bulunmaktadır [2, 3, 4, 5].

Tarla ve bahçelerde, yol kenarlarında ve boş arazilerde kendiliğinden yabani olarak yetişen bu bitkinin Türkiye'deki yayılış alanı Adana ili ve çevresi başta olmak üzere, Doğu Akdeniz, Güneybatı Anadolu ve Kıbrıs'tır. Kronik hastalıkların yanı sıra nefes darlığı, astım, bronşitte göğsü yumuşatmada, balgam

\*İletişim yazarı, e-mail: ucanfiliz@gmail.com

söktürücü, barsak tembelliğine, kabakulağa, yılcancık hastalığına, mesane, idrar yolları hastalıklarına, sıtmaya, basur ve çıban türü yaralarda iltihap boşaltıcı olarak deri enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılmaktadır. Yılan yastığı olarak da bilinen bu bitkinin tohumlarından ezilerek elde edilen suyun kulak ağrısı; yaprakların kaynatılması ile elde edilen ekstrenin ise kansere karşı etkili olduğu savunulmaktadır [2, 3, 4, 5]. Günlük diyetlerde özellikle Adana, Osmaniye ve Kahramanmaraş'ta yaprak ve yaprak sapları doğranarak yoğurtla karıştırılarak 'tırşik' adı verilen yerel bir yemek yapılmaktadır [2].

Bu çalışmada Gaziantep'in Yavuzeli ilçesinden temin edilen ve halk hekimliğinde kullanılan *Arum dioscoridis* özütlerinin fitokimyasal özellikleri ve antibakteriyel aktivitesi incelenmiştir.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Gaziantep'in Yavuzeli ilçesinden temin edilen *Arum dioscoridis* (Şekil 1.)'in yaprak ve sap kısımları 42°C sıcaklıkta 8 gün etüvde kurularak toz haline getirilmiştir. Distile su, aseton, metanol ve dietilerler çözücüler (1:10 (w/v)) ile 72 saat oda sıcaklığında çalkalamalı koşullarda ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon işlemi tamamlanan örnekler filtre kağıdından (Whatman filter paper No.1) süzümüştür. Özütlerdeki çözücüler her bir çözücünün kaynama sıcaklığına göre evaporatörde uçurularak, örnekler konsantre edilmiştir (Şekil 2.). Örneklerin son konsantrasyonu 100 mg/mL olacak şekilde metanol içerisinde süspanse edilmiştir (Şekil 2). Örnekler kullanılabilece kadar +4°C'de depolanmıştır. Fitokimyasal ve antibakteriyel özelliklerin belirlenmesi için 10-100 mg/mL konsantrasyonlarda özütler test edilmiştir.



Şekil 1. *Arum dioscoridis* bitkisi (\**Arum dioscoridis*)



Şekil 2. Farklı çözücüler kullanılarak *Arum dioscoridis* bitkisinin ekstraksiyonu (\**Extraction of Arum dioscoridis by used different solvents*)

### 2.1. Uygulanan Analizler

#### 2.1.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı

Bitki özütlerindeki çözünebilir toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu ayırıcı kullanılarak belirlenmiştir. Özütlerin 0.5 mL'sine 2.5 mL Folin-Ciocalteu reaktifi (%10) ve 2.5 mL NaHCO<sub>3</sub> (%7.5) çözeltisi eklenerek 45°C'de 45 dakika su banyosunda inkübe edilmiştir. Karışımların absorbansı 765 nm'de spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Standart olarak gallik asitin kullanıldığı kalibrasyon grafiğine göre, toplam fenolik içerik gram başına mg gallik asit eşdeğerleri (mg GAE/g) olarak ifade edilmiştir [6].

#### 2.1.2. Toplam Flavonoid Madde Miktarı

Sharm ve Vig (2013) tarafından bildirilen yöntemle göre, özütler 1:5 metanol ile seyreltilmiştir. Örnekler 0.3 mL NaNO<sub>2</sub> (%5) eklenmiş ve 5 dk oda sıcaklığında inkübe edilmiştir. Karışıma 0.6 mL AlCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O (%10) eklenmiş ve aynı koşullarda inkübasyonu takiben, 2 mL 1M NaOH eklenerek son hacim saf su ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. Hazırlanan karışımların absorbansı 510 nm'de spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Toplam flavonoid içerik, gram başına mg rutin eşdeğerleri (mg RE/g) olarak ifade edilmiştir

[7].

**2.1.3. Askorbik Asit Tayini**

Örneklerin 10-100 mg/mL konsantrasyonlarında hazırlanan metanol, su, aseton ve dietileter ekstraktlarında L-askorbik asit içeriği 518 nm dalga boyunda spektrofotometre (Biochrom, LibraS60, B, England) ile 2,6-diklorofenolindofenol kullanılarak belirlenmiş ve sonuçlar mg /L olarak ifade edilmiştir [8].

**2.1.4. Antioksidan Aktivite Tayini**

Özütlerin serbest radikalleri yakalama etkinliği olarak ifade edilen antioksidan aktiviteleri, DPPH (2,2-diphenyl 1-picrylhydrazyl) radikali kullanılarak Uçan Türkmen ve Mercimek Takcı (2018) metoduna göre belirlenmiştir. Özütlerin 100 µL'sine, 3.9 mL metanol içerisinde hazırlanmış DPPH radikali (0.025 g/l) eklenmiştir. Karışım 2 saat oda sıcaklığında karanlıkta bekletilmiştir. DPPH çözeltisinin mor renginin açılması esasına dayanan bu analizde, arta kalan DPPH miktarı 515 nm'de spektrofotometrede ölçülmüştür. % olarak belirlenen DPPH inhibisyonu aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır [9]. Analiz sonuçları, SPSS 22.0 paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli bulunan farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir (p<0.05).

$$\% \text{inhibisyon} = [(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}}] \times 100.$$

**2.1.5. Antibakteriyel Aktivitenin Belirlenmesi**

Bitki özütlerinin antibakteriyel aktivitesi *E. coli*, *Klebsiella* spp ve *Staphylococcus* spp ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterilerine karşı Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Patojen mikroorganizmalar Kilis Devlet Hastanesi Mikrobiyoloji Bölümü'nden temin edilmiştir. Negatif kontrol olarak saf metanol kullanılmıştır. Pozitif kontrol olarak tetrasiklin (Himedia SD037-1CT 30 mcg/disk) kullanılmıştır. 30 µL özütlerden emdirilerek hazırlanan steril diskler, 0,5 Mac Farland bulanıklığına ayarlanmış bakteri kültürlerinin eküvyon çubuğu ile yayıldığı Mueller Hinton Agar (MHA) besiyerlerine aktarılmıştır. 37°C'de 12-24 saat inkübe edilen petri plaklarında, disklerin etrafında bakterilerin üremediği inhibisyon zonları ölçülerek, antibakteriyel aktivite mm cinsinden hesaplanmıştır.

**2.1.6. İstatistiksel Analiz**

Analiz sonuçları, SPSS 22.0 paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli bulunan farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.

**3. BULGULAR ve TARTIŞMA**

En yüksek ekstraksiyon verimi, polaritesi yüksek distile su (%27.38) ve metanol (%24.21) çözücülerinin kullanıldığı özütlerde belirlenmiştir. Polaritesi düşük aseton ve dietil eter çözücülerini için % ekstraksiyon verimi sırasıyla %9.5 ve %8.60 olarak saptanmıştır.

10-100 mg/mL konsantrasyonlarda test edilen bitki özütlerinin toplam fenolik içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Test edilen tüm konsantrasyonlar için toplam fenolik madde miktarı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Bitki özütlerinin toplam fenolik madde içeriği 0.07±0.00 ve 1.67±0.07 mg GAE/g arasında hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre, en yüksek fenolik madde içeriğe 100 mg/mL konsantrasyonda metanol özütünde (1.67±0.07 mg GAE/g) rastlanmıştır. Aynı konsantrasyonda su özütünde toplam fenolik madde içeriği 1.32±0.00 mg GAE/g' dır. Ekstraksiyon verimi yüksek olan polar çözücülerin total fenolik içeriklerinin de yüksek olduğu gözlenmektedir. Tüm özütler için konsantrasyona bağlı olarak fenolik madde içeriğinin arttığı gözlenmektedir. En düşük fenolik madde içeriği dietil eter özütlerinde tespit edilmiştir.

Çalışmamızı destekler nitelikte Uguzlar, (2009) tarafından yapılan çalışmada en yüksek toplam fenolik maddeye *Arum dioscoridis*'in metanol ekstraktında 0.05 mg/mL GAE olarak tespit edilmiştir. *Arum dioscoridis*'in sulu ve metanolik özütlerinde fitokimyasal analizlerin yapıldığı farklı bir çalışmada da en yüksek toplam fenolik içeriğe metanol özütünde rastlanmıştır [3]. Literatür incelemeleri ve çalışmamızın sonuçları yüksek polariteye sahip olan metanol ve su gibi çözücülerin fenolik bileşiklerin ekstrakte edilmesinde uygun çözücüler olduğu gözlenmektedir.

**Tablo 1.** Özütlerin Toplam Fenolik Madde Miktarı Değerleri (mg GAE/G) (Total Phenolic Content Values of Extracts)

| ÖZÜTLER     | 100 mg/mL              | 75 mg/mL               | 50 mg/mL               | 25 mg/mL               | 10 mg/mL               |
|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Metanol     | 1.67±0.07 <sup>A</sup> | 1.31±0.14 <sup>B</sup> | 0.97±0.05 <sup>C</sup> | 0.56±0.02 <sup>D</sup> | 0.29±0.00 <sup>E</sup> |
| Dietil eter | 0.41±0.00 <sup>A</sup> | 0.29±0.00 <sup>B</sup> | 0.18±0.00 <sup>C</sup> | 0.11±0.01 <sup>D</sup> | 0.07±0.00 <sup>E</sup> |
| Aseton      | 1.07±0.02 <sup>A</sup> | 0.80±0.06 <sup>B</sup> | 0.57±0.03 <sup>C</sup> | 0.29±0.01 <sup>D</sup> | 0.16±0.01 <sup>E</sup> |
| Su          | 1.32±0.00 <sup>A</sup> | 1.11±0.00 <sup>B</sup> | 0.81±0.00 <sup>C</sup> | 0.49±0.00 <sup>D</sup> | 0.23±0.00 <sup>E</sup> |

\*(Gösterilen veriler n=3'ün ortalama değerleridir. Grafikte aynı satırlarda farklı simgeler (<sup>A-E</sup>) ile ifade edilen değerler arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.05)).

10-100 mg/mL konsantrasyonlarda hazırlanan bitki özütlerinin toplam flavonoid içerikleri Tablo 2'de verilmiştir. Ekstraktlarda metanol, dietil eter ve aseton çözücülerini için toplam flavonoid madde miktarı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur. Su özütlerinde ise değerler önemsiz bulunmuştur (p>0.05). Özütlerdeki en yüksek toplam flavonoid içerik aseton özütlerinde belirlenmiş olup 100 mg/mL konsantrasyonda 0.39±0.01 mg RE/g'dir. Toplam fenolik içerikteki sonuçlara benzer şekilde en düşük flavonoid içerik dietil eter ve distile su özütlerinde 0.07±0.00 mg RE/g olarak saptanmıştır. Bitki özütlerindeki flavonoid bileşiklerin yüksek polarite gösteren su ve metanole karşı orta derecede polariteye sahip asetonunda çözüldüğü gözlenmiştir.

**Tablo 2.** Özütlerin Toplam Flavonoid Değerleri (mg RE/G) (\*Total Flavonoid Values of Extracts)

| ÖZÜTLER     | 100 mg/mL              | 75 mg/mL               | 50 mg/mL               | 25 mg/mL               | 10 mg/mL               |
|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Metanol     | 0.28±0.01 <sup>A</sup> | 0.21±0.00 <sup>B</sup> | 0.15±0.01 <sup>C</sup> | 0.14±0.01 <sup>C</sup> | 0.11±0.00 <sup>D</sup> |
| Dietil eter | 0.16±0.00 <sup>A</sup> | 0.15±0.01 <sup>A</sup> | 0.12±0.00 <sup>B</sup> | 0.08±0.01 <sup>C</sup> | 0.07±0.00 <sup>C</sup> |
| Aseton      | 0.39±0.01 <sup>A</sup> | 0.32±0.02 <sup>B</sup> | 0.28±0.01 <sup>B</sup> | 0.16±0.01 <sup>C</sup> | 0.10±0.01 <sup>D</sup> |
| Su          | 0.17±0.00 <sup>A</sup> | 0.13±0.00 <sup>A</sup> | 0.12±0.00 <sup>A</sup> | 0.09±0.00 <sup>A</sup> | 0.07±0.00 <sup>A</sup> |

\*(Gösterilen veriler n=3'ün ortalama değerleridir. Grafikte aynı satırlarda farklı simgeler (<sup>A-C</sup> ve <sup>A-D</sup>) ile ifade edilen değerler arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.05)).

10-100 mg/mL konsantrasyonlarda hazırlanan bitki özütlerinin askorbik asit değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Ekstraktların askorbik asit değerleri 49.04±0.19-153.85±10.96 mg/L arasında değişiklik göstermiştir (p<0.05). Tablodan da görüldüğü gibi, en yüksek askorbik asit değeri aseton ekstresinin 100 mg/mL konsantrasyonunda 153.85±10.96 mg/L olarak elde edilmiştir. En düşük askorbik asit değeri ise metanol özütünün 10 mg/mL konsantrasyonundan elde edilen örneklerde (49.04±0.19 mg/L) tespit edilmiştir. Toplam flavonoid bileşiklerin yüksek gözlemlendiği aseton özütlerinde askorbik asit içeriği de yüksek bulunmuştur.

**Tablo 3.** Özütlerin Askorbik Asit Değerleri (mg/L) (\*Ascorbic Acid Values of Extracts)

| ÖZÜTLER     | 100 mg/mL                 | 75 mg/mL                 | 50 mg/mL                 | 25 mg/mL                | 10 mg/mL                |
|-------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Metanol     | 72.69±0.96 <sup>A</sup>   | 57.98±1.25 <sup>B</sup>  | 56.06±2.21 <sup>B</sup>  | 50.48±0.29 <sup>C</sup> | 49.04±0.19 <sup>C</sup> |
| Dietil eter | 90.77±3.46 <sup>A</sup>   | 78.65±4.23 <sup>B</sup>  | 70.67±3.75 <sup>B</sup>  | 59.42±1.35 <sup>C</sup> | 52.21±0.10 <sup>C</sup> |
| Aseton      | 153.85±10.96 <sup>A</sup> | 131.54±6.15 <sup>B</sup> | 116.73±3.85 <sup>B</sup> | 87.98±0.48 <sup>C</sup> | 64.04±1.35 <sup>D</sup> |
| Su          | 72.02±0.10 <sup>A</sup>   | 62.69±2.50 <sup>B</sup>  | 59.13±1.44 <sup>B</sup>  | 53.17±0.48 <sup>C</sup> | 54.04±1.15 <sup>C</sup> |

\*(Gösterilen veriler n=3'ün ortalama değerleridir. Grafikte aynı satırlarda farklı simgeler (<sup>A-C</sup> ve <sup>A-D</sup>) ile ifade edilen değerler arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.05)).

10-100 mg/mL konsantrasyonlarda hazırlanan bitki özütlerinin antioksidan kapasiteleri Tablo 4'de verilmiştir. DPPH radikali giderme antioksidan aktivitesi %6.99±0.59 ve 82.58±0.36 değerleri arasında belirlenmiş olup, en yüksek antioksidan kapasite değeri 100 mg/mL konsantrasyonda metanol özütlerinden elde edilmiştir. En düşük DPPH radikali giderme antioksidan aktivitesi 10 mg/mL konsantrasyonda dietil eter özütlerinde 6.99±0.59 olarak tespit edilmiştir. Her ne kadar en yüksek ekstraksiyon verimliliği sulu özütte elde edilmiş olsa da metanolik özüte nazaran daha düşük antioksidan aktivite göstermiştir.

**Tablo 4.** Özütlerin Antioksidan Kapasite Değerleri (% İnhibisyon) (\*Antioxidant Capacity Values of Extracts) (Inhibition%)

| ÖZÜTLER     | 100 mg/mL               | 75 mg/mL                | 50 mg/mL                | 25 mg/mL                | 10 mg/mL                |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Metanol     | 82.58±0.36 <sup>A</sup> | 79.44±0.30 <sup>B</sup> | 79.44±0.30 <sup>B</sup> | 76.60±0.65 <sup>C</sup> | 76.60±0.65 <sup>C</sup> |
| Dietil eter | 25.83±2.37 <sup>A</sup> | 21.45±1.54 <sup>A</sup> | 16.35±0.83 <sup>B</sup> | 9.50±2.76 <sup>C</sup>  | 6.99±0.59 <sup>C</sup>  |
| Aseton      | 73.05±1.4 <sup>A</sup>  | 68.54±2.5 <sup>A</sup>  | 55.33±2.37 <sup>B</sup> | 33.18±1.07 <sup>C</sup> | 19.02±0.41 <sup>D</sup> |
| Su          | 74.02±0.72 <sup>A</sup> | 75.69±0.95 <sup>A</sup> | 78.84±0.42 <sup>A</sup> | 76.76±4.05 <sup>A</sup> | 36.71±2.50 <sup>B</sup> |

\*(Gösterilen veriler n=3'ün ortalama değerleridir. Grafikte aynı satırlarda farklı simgeler (<sup>A-C</sup>, <sup>A-B</sup> ve <sup>A-D</sup>) ile ifade edilen değerler arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.05)).

Uğuzlar ve ark. [10] *Arum dioscoridis* tohumlarından elde edilen farklı ekstraktların antioksidan kapasiteleri incelemiştir. Metanolik ekstraktların en yüksek antioksidan aktivite (%88.2±1.7) gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızı destekler nitelikte *A. dioscoridis* ekstraktlarının total fenolik madde miktarının artışı ile ekstraktların antioksidan kapasitesini arttırdığını belirlemiştir. Fenolik ve flavonoid bileşikler HO- gruplarının polaritesinin yüksek olması sebebiyle polaritesi yüksek olan çözücülerde daha fazla çözünmektedir [11].

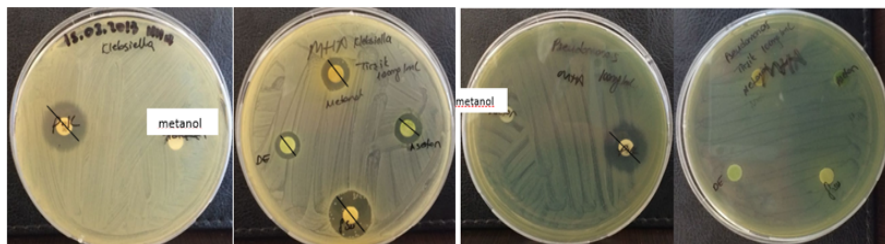
Bu sebeple çalışmamızda metanol ve su gibi polar çözücülerde antioksidan aktivite polaritesi düşük çözücülere göre daha yüksek bulunmuştur. 100 mg/ml konsantrasyonda özütlerin antibakteriyel aktiviteleri Tablo 5'te verilmiştir. *E. coli*, *Staphylococcus* spp ve *Pseudomonas aeruginosa* karşı özütlerde herhangi bir inhibitör etkiye rastlanmamıştır (Şekil 3-4). *Klebsiella* spp.'ye karşı tüm özütler antibakteriyel aktivite göstermiştir (Şekil 3). *Klebsiella* spp.'ye karşı en yüksek antibakteriyel aktivite 17 mm inhibisyon zonu ile saf su özütünde gözlenmiştir. Bu inhibisyon etki pozitif kontrol olarak kullanılan standart antibiyotik tetrasiklinin gösterdiği aktiviteden (16 mm) daha yüksektir.

**Tablo 5.** Özütlerin Antibakteriyel Aktiviteleri (\*Antibacterial Activity of Extracts)

| ÖZÜTLER           | <i>Staphylococcus</i> spp. | <i>Escherichia coli</i> | <i>Klebsiella</i> spp. | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> |
|-------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Dietil eter özütü | -*                         | -*                      | 9                      | -*                            |
| Aseton özütü      | -*                         | -*                      | 11                     | -*                            |
| Saf su özütü      | -*                         | -*                      | 17                     | -*                            |
| Metanol özütü     | -*                         | -*                      | 11                     | -*                            |
| Tetrasiklin       | 14                         | 12                      | 16                     | 17                            |

\*Agar plaklarında inhibisyonu zonu gözlenmemiştir.

Çalışmamızı destekler nitelikte Şimşek (2013), tarafından *Arum dioscoridis* özütleri ile yapılan antibakteriyel çalışmada, su özütünün test bakterileri üzerindeki inhibitör etkisinin diğer özütlere göre çok yüksek olduğu belirlenmiştir [2]. Geleneksel tıpta kullanılan 56 bitki türünün akne etkeni bakteriler üzerindeki inhibitör etkisinin incelendiği diğer bir çalışmada, *Arum dioscoridis* özütlerinin antibakteriyel aktivitesine rastlanmamıştır [12]. 11 bitki türünün antibakteriyel analizlerinin yapıldığı farklı bir çalışmada, *A. dioscoridis*'in etil alkol ve metanol özütlerinin *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhi*, *P. aeruginosa* ve *S. pneumonia*'ya karşı inhibitör etkisi belirlenmiştir [13]. Sonuçlarımıza benzer şekilde literatürdeki çalışmalarda *Arum dioscoridis* bitkisinin antibakteriyel aktivitesi gözlenmiş olup inhibitör etki, çözücü ve ekstraksiyon metotlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir.



**Şekil 3.** Bitki özütlerinin *Klebsiella* spp. ve *Pseudomonas aeruginosa* 'ya karşı inhibitör etkisi (\*Inhibitör effect of *Arum dioscoridis* against *Klebsiella* spp. and *Pseudomonas aeruginosa*)



**Şekil 4.** Bitki özütlerinin *E. coli* ve *Staphylococcus* spp 'ye karşı inhibitör etkisi (\*Inhibitör effect of *Arum dioscoridis* against *Escherichia coli* ve *Staphylococcus* spp)

Üriner sistem ve hastane enfeksiyonuna etkeni olarak bilinen *Klebsiella* spp *Enterobacteriaceae* üyesidir. Enfeksiyonların çoğu hastane kaynaklı olup, antibiyotik uygulanan tedavilere karşı direnç gösterdiği bilinmektedir. Klinik izolatların antibiyotik dirençlilik profillerinde yatay gen transferine bağlı olarak yüksek oranda ve sürekli değişimler gözlenmektedir. Özellikle *Enterobacteriaceae* üyesi GSBL (genişletilmiş spektrumlu  $\beta$ -laktamaz) üreten klinik suşların tedavi uygulamalarında ciddi problemler ile karşı karşıya kalınmaktadır. Her yeni tedavi yönteminde geliştirilen antibiyotiklerin yaygın kullanımı yeni direnç mekanizmalarının gelişimine yol açmaktadır. Bu sebeple çalışmamızda test bakterisi olarak kullanılan klinik izolat *Klebsiella* spp'ye karşı su özütünün gösterdiği inhibitör etkinin, standart antibiyotikten yüksek olması, antibiyotiklerle bitki komplekslerinden oluşan preparatların tedavi amacıyla kullanılabilme potansiyeline dikkat çekmektedir. Su özütünde gözlenen inhibitör etkiye sebep olan biyoaktif maddenin izolasyonu, saflaştırması her türlü biyolojik (mutajenite ve sitotoksik vb.) ve kimyasal analizlerinin yapılarak değerlendirilmesi sonrası kullanımı mümkün olacaktır.

## . SONUÇ (CONCLUSION)

Bu çalışmada *Arum dioscoridis*'in fitokimyasal özellikleri ve antibakteriyel aktivitesi araştırılmıştır. Farklı çözücüler kullanılarak sürdürülen analizlerde, çözücülerin polaritesine bağlı olarak en yüksek ekstraksiyon verimi %27.38 ve %24.21 ile metanol ve saf suda belirlenmiştir. Farklı polariteye sahip çözücüler kullanılarak hazırlanan özütlerde en yüksek toplam fenolik madde içeriği  $1.67 \pm 0.07$  mg GAE/g ile metanolde; toplam flavonoid içeriği  $0.39 \pm 0.01$  mg RE/g ile asetonada; askorbik asit içeriği ise  $153.85 \pm 10.96$  mg/L ile asetonik özütte rastlanmıştır. Antioksidan aktivite sonuçlarına göre en yüksek DPPH inhibisyonu  $82.58 \pm 0.36$  olarak metanol özütünde tespit edilmiştir. Bitki özütleri test bakterilerinden sadece *Klebsiella* spp'ye karşı antibakteriyel aktivite göstermekle birlikte en yüksek inhibisyon 17 mm zon çapı ile saf su ile ekstrakte edilmiş özütte belirlenmiştir.

## TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGMENTS)

Bu çalışmanın yürütülmesindeki desteklerinden dolayı Kilis 7 Aralık Üniversitesi'ne teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Yabalak, E. Radical scavenging activity and chemical composition of methanolic extract from *Arum dioscoridis* sm. var. *dioscoridis* and determination of its mineral and trace elements. JOTCSA. 5(1): 205-218, 2018.
- [2] Şimşek, M. Antimicrobial activities of extracts of *Arum dioscoridis* against various pathogens microorganisms. Turkish Journal of Clinical Laboratory. 4(1): 66-70, 2013.
- [3] Jaradat, N.A. and M. Abualhasan. Comparison of phytoconstituents, total phenol contents and free radical scavenging capacities between four *Arum* Species from Jerusalem and Bethlehem. Pharmaceutical Sciences, 22: 120-125, 2016.

- [4] Öztürk, E. Arum dioscoridis bitki ekstraktının, tozasertıb ile birlikte CFPAC-1 pankreas karsinoma hücre hattı üzerindeki antikanser etkisinin in vitro araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, 1-91, 2017.
- [5] Uğuzlar, H. Antalya’da yetişen Areceae Arum dioscorides tohumlarının antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik madde tayini. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, 1-85, 2009.
- [6] Stankovic, M.S. Total phenolic content, flavonoid concentration and antioxidant activity of Marrubium peregrinum L. extracts. Kragujevac J. Sci., 33: 63-72, 2011.
- [7] Sharm, S and P.A. Vig Evaluation of in vitro antioxidant properties of methanol and aqueous extracts of Parkinsoniaaculeata L. leaves, The Scientific World Journal, 1-7, 2013.
- [8] Uçan Türkmen, F., Mercimek Takci, H. A. 2018. Ultraviolet-C and Ultraviolet-B Lights Effect on Black Carrot (Daucus carota ssp. sativus) Juice. Journal of Food Measurement and Characterization: 12(2):1038-1046. DOI: 10.1007/s11694-018-9719-2.
- [9] Hışıl, Y. Enstrümental Gıda Analizleri-Laboratuvar Deneyleri. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ders Kitapları, Bornova, İzmir, Yayın no: 45, 39 s, 2004.
- [10] Uguzlar, H., E. Maltas, and S. Yildiz, Screening of phytochemicals and antioxidant activity of Arum dioscoridis seeds. Journal of Food Biochemistry, 36(3), 285-291, 2012.
- [11] Özenç, B. Fumaria officinalis’in antioksidan aktivitesinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, 1-75, 2011.
- [12] Ali-Shtayeh, M.S., Al-Assali, A.A. and Jamous, R.M. Antimicrobial activity of Palestinian medicinal plants against acne-inducing bacteria. African Journal of Microbiology Research. 7(21): 2560-2573, 2013.
- [13]. Obeidat, M. M. Shatnawi, M. Al-alawi, E. Al-Zu`bi, H. Al-Dmoor, M. Al-Qudah, J. El-Qudah and I. Otri, Antimicrobial Activity of Crude Extracts of Some Plant Leaves. Research Journal of Microbiology, 7: 59-67, 2012.