



Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Tarım Bilimleri Dergisi  
(YYU Journal of Agricultural Science)



<http://dergipark.gov.tr/yyutbd>

Araştırma Makalesi (Research Article)

**Van Bölgesinde Yetişen *Allium schoenoprasum* L. Bitkisinin Toplam Flavonoid, DPPH Radikal Söndürme, Lipid Peroksidasyonu ve Antimikrobiyal Aktivitesinin Araştırılması**

**Yılmaz KOÇAK\*<sup>1</sup>, Gökhan OTO<sup>2</sup>, İsmet MEYDAN<sup>3</sup>, Hamdullah ŞEÇKİN<sup>4</sup>**

<sup>1,3,4</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Farmakoloji Bölümü, Van, Türkiye

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-8364-4826> <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-7310-7800> <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0001-5640-6665>

<sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0003-3884-4121>

\*Sorumlu yazar e-posta: [yilmazkocak@yyu.edu.tr](mailto:yilmazkocak@yyu.edu.tr)

**Makale Bilgileri**

Geliş: 14.01.2020

Kabul: 03.03.2020

Online Yayınlanma 31.03.2020

DOI: 10.29133/yyutbd.674507

**Anahtar kelimeler**

Antimikrobiyal,  
*A. schoenoprasum* L.,  
DPPH,  
Flavonoid,  
Lipid peroksidasyon.

**Öz:** Bu çalışma, *Allium schoenoprasum* bitkisinin etanol ekstresinin, insan sağlığını etkileyen bazı antioksidan parametreler ve patojen mikroorganizmalar üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda, *A. schoenoprasum* etanol ekstresinin antioksidan etkisini belirlemek için DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) yöntemi kullanılmıştır. Lipid peroksidasyonunu önleme aktivitesi, TBA (Tiyobarbitürik asit) yöntemi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca bitki ekstresinin bazı patojenik bakteriler üzerindeki antimikrobiyal etkinliği disk difüzyon yöntemi ile araştırılmıştır. Toplam flavonoid bileşenleri belirlemek içinde kuersetin kullanılmıştır. Bulgularımıza göre, 0,2 mg/ml etanol ekstresinde bulunan toplam flavonoid bileşen miktarı  $44.465 \pm 0.204$  µg/ml ile kuersetine eşdeğer olarak bulunmuştur. Ayrıca bitki ekstresinin lipid peroksidasyonunu önleme aktivitesi, pozitif kontrol olan BHA (Beta hidroksi asit) ile kıyaslandığında *A. schoenoprasum* etkili olduğu görülmüştür. DPPH radikal söndürme aktivitesi en düşük ve en yüksek konsantrasyon değerleri, % 60,125 - 96,285 iken BHA için bu değerler % 82,178 - 97,357 olduğu bulunmuştur. *A. schoenoprasum*'un etanol ekstresinin, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* gibi bazı patojen mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirlenmiştir.

**Investigation of Total Flavonoid, DPPH Radical Scavenging, Lipid Peroxidation and Antimicrobial Activity of *Allium schoenoprasum* L. Plant Growing in Van Region**

**Article Info**

Received: 14.01.2020

Accepted: 03.03.2020

Online Published 31.03.2020

DOI: 10.29133/yyutbd.674507

**Keywords**

Antimicrobial,  
*A. schoenoprasum* L.,  
DPPH,  
Flavonoid,  
Lipid Peroxidation.

**Abstract:** This study, the effect of ethanol extract of *Allium schoenoprasum* plant was investigated on some antioxidant parameters and pathogenic microorganisms that affect human health. In this coverage, DPPH (1,1-diphenyl-2-picrilhydrazyl) method was used to determine the antioxidant effect of *A. schoenoprasum* ethanol extract. Lipid peroxidation prevention activity was evaluated by TBA (Thiobarbituric acid) method. Besides, the antimicrobial activity of plant extract on some pathogenic bacteria was investigated via disk diffusion method. Quercetin was used to determine total flavonoid components. According to our findings, the total flavonoid component amount found in 0.2 mg/ml ethanol extract was found equivalent to quercetin with  $44.465 \pm 0.204$  µg/ml. In addition, *A. schoenoprasum* showed that it was effective compared to BHA (Beta hydroxy acid), which is the positive control of lipid peroxidation activity. While the lowest and highest concentration values of DPPH radical Scavenging activity were 60,125 - 96,285%, these values were found to be 82.178 - 97.357% for BHA. Ethanol extract of *A. schoenoprasum*, was determined to show antimicrobial activity against some pathogenic microorganisms such as *Bacillus subtilis*, *Escherichiacoli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*.

## 1. Giriş

Modern tıp ve ilaç endüstrisindeki gelişmelere rağmen, tıbbi bitkiler yıllardan beri çeşitli hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bitkilerin içeriğinde bulunan bileşenler güçlü antioksidan etki oluşturabilirler (Stajner ve ark., 2011). Antioksidanlar, oksidatif stres sonucu oluşan reaktif oksijen türlerinin (ROT), organizmada oluşturabileceği hücresel hasarı önleyen mekanizmalara sahiptirler. Antioksidanlar organizmada endojen olarak üretildiği gibi, eksojen olarak da doğal gıdalardan veya bitkilerden elde edilirler. C ve E vitamini, karotenoidler, eser elementler (selenyum, kükürt, çinko), flavonoid ve polifenolik bileşikler besin takviyelerinden elde edilen eksojen antioksidanlardır (Aslani ve Ghobadi, 2016; Shirshova ve ark., 2013).

*Allium schoenoprasum* Amaryllidaceae familyasından olup, *Allium* cinsinin yenilebilir en küçük türüdür. Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da doğada yabani olarak yetişebilen, aromatik çok yıllık bitkidir (Losin ve ark., 2017). Türkiye de özellikle Güneydoğu ve Doğu Anadolu'da yetişen *A. schoenoprasum*, taze yaprakları tüketilmekte ve aroması ile ünlü otlu peynire katılmaktadır. Bitki bölgede sirmo, sirim, sirik olarak adlandırılmaktadır (Fırat, 2015; Atasoy, 2010). Orta Çağ'dan günümüze kadar hem mutfak hem de tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır (Singh ve ark., 2018).

*A. schoenoprasum* vitamin, mineral ve aminoasitler bakımından zengin bir içeriğe sahip önemli bir bitkidir (Singh ve ark., 2018). Ayrıca fenolik, flavonoid, sülfür gibi çok çeşitli fitokimyasal bileşenlerde içermektedir (Stajner ve ark., 2011). Bu bileşenler çeşitli hastalıkların gelişimini önlemede koruyucu etki sağlayabilmektedir. Bitki geleneksel tedavi yöntemlerinde hipertansiyon, göğüs hastalıkları, kabızlık gibi rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Barazani ve ark., 2004; Parvu ve ark., 2014; Haro ve ark., 2017). Ayrıca yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalarda, antiinflamatuvar, antihipertansif, antihelmintik, antikanser ve antioksidan etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Sengupta ve ark., 2004; Timite ve ark., 2013; Parvu ve ark., 2014).

Bitkisel kaynaklı maddelerin antioksidan potansiyelini değerlendirmek için DPPH serbest radikal söndürme yöntemi sıklıkla kullanılır. DPPH analizi, antioksidanların radikal süpürücü aktivitesini değerlendirmek için kullanılan güvenilir ve ekonomik yöntemlerden biridir. Lipid peroksidasyonu, serbest radikal kaynaklı doku hasarının en önemli sonuçlarından biridir. Aşırı radikal ürünlerin birikimi lipid peroksidasyonu, protein oksidasyonu ve enzim inhibisyonu ile gelişen oksidatif stres sonucu hücre ölümüne neden olduğu bildirilmektedir (Alam ve ark., 2013). Antioksidan bileşenler özellikle flavonoidler, serbest yağ radikallerini inaktive ederek lipid peroksidasyonunu önleyebilirler (Pokorny ve ark., 2001).

Bu çalışmanın amacı; *A. schoenoprasum* etanol ekstresinin toplam flavonoid içeriği, serbest radikal söndürme aktivitesi ve bazı patojen bakteriler üzerinde antimikrobiyal etkinliğini araştırmak için planlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

*Allium schoenoprasum* (Sirmo) Van yöresinde Mayıs - Haziran aylarında toplanmıştır. Bitki materyali Van YYÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbariumunda gerekli identifikasyon işlemleri yapıldıktan sonra, kayıt altına alınmıştır (Süleyman Mesut Pınar, 7357). Daha sonra bitki gölgede kurutularak çalışma için uygun ortamda saklanmıştır (Şekil 1, 2).

### 2.1. Bitki ekstraktının hazırlanması

Gölgede kurutulmuş *Allium schoenoprasum* bitkisi, elektrikli değirmende öğütülüp toz haline getirildikten sonra, %80'lik 4 lt etanol içinde 3 gün manyetik karıştırıcı altında maserasyon işlemi uygulanmıştır. Ekstre, daha sonra Whatman süzgeç kâğıdından geçirilerek rotary evaporatörde, 50°C sıcaklıkta etanolden ayrıştırma işlemine tabi tutulmuştur. Elde edilen bitki ekstresi falkon tüplerine konulup -80°C'de 5 gün bekletilmiştir. Daha sonra liyofilizatör cihazında -80°C'de 48 saat liyofilize işlemi uygulanarak muhafaza edilmiştir.



Şekil 1. *Allium schoenoprasum* bitkisi (Koçak 2019). Şekil 2. Bitkinin gölgede kurutulma işlemi.

## 2.2. Toplam flavonoid bileşen miktar tayini

*Allium schoenoprasum* etanol ekstresinin toplam flavonoid bileşen tayini Zhishen ve ark., (1999) çalışmasından esinlenerek yapılmıştır. Kuersetin 100 µg/ml'lik stok metanol çözeltisi 5, 10, 15, 20, 25, 50 ve 100 µg/ml'lik konsantrasyonlarda çözeltileri hazırlandı. Çalışmanın konusu olan *A. schoenoprasum* etanol ekstresinden 0,2 µg/ml'lik çözelti aynı zamanda hazırlandı. Daha sonra bu çözeltiler üzerine 0,1 ml % 10'luk Alüminyum nitrat ( $Al(NO_3)_3$ ), 0,1 ml 1 molar Potasyum asetat ( $CH_3CO_2K$ ) ve 3,8 ml metanol ilave edildi. Bu işlemden sonra hazırlanmış olan tüplere 1ml kuersetin ve bitki ekstre çözeltisi ilave edilip karıştırıldı. Elde edilen bu karışımlar 25°C de 40 dakika su banyosunda inkübasyona bırakıldı. Son olarak da bu işlem bittikten sonra spektrofotometrede 425 nm'de absorbansları okundu. Kuersetinin artan konsantrasyonuna göre etanol ekstresinin değerleri grafiğe taşındı. Bu grafik sonucunda aşağıdaki eşitlik elde edilmiştir.

$$\text{Absorbans (A)} = 0.028 \times \text{kuersetin } (\mu\text{g}) \quad (R^2 = 0,9989) \quad (1)$$

## 2.3. DPPH radikal söndürme aktivitesi

*Allium schoenoprasum* DPPH söndürme aktivitesini, Blois, (1958) tarafından geliştirilen yöntem kullanılarak hesaplanmıştır. Bu işlemde pozitif kontrol olarak BHA kullanılmıştır. 1 mg/ml DPPH ve aynı oran da ekstre çözeltileri 8 ayrı tüplerde farklı konsantrasyonlarda 5, 10, 15, 20, 25, 50, 100 ve 200 µg/ml olarak hazırlandı. Etanol ekstresi ve pozitif kontrolden 3'er ml alınarak tüplere 1 Mm DPPH çözeltisi ilave edildi. Tüpler içerisinde oluşan karışımlar 30 dk karanlıkta ve oda sıcaklığında inkübasyona bırakıldı. Bu süre sonunda 517 nm'de absorbans değerleri okundu. Bu işlemlerin sonucu olarak artan DPPH etanol konsantrasyonuna karşın *A. schoenoprasum* etanol konsantrasyonunun grafiği aşağıdaki eşitlik kullanılarak elde edilmiştir.

$$\% I = [(A \text{ kontrol} - A \text{ örnek}) / A \text{ kontrol}] \times 100 \quad (2)$$

## 2.4. Lipid peroksidasyon inhibisyon aktivitesi

*Allium schoenoprasum* etanol ekstresinin lipid peroksidasyonu önleme aktivitesi TBA (Tiyobarbitürik asit) metodu kullanılarak bulundu (Lo ve ark., 2005). Bu deneyde pozitif kontrol olarak BHA (Butil hidroksi anisol) kullanıldı. BHA % 97'lik etanol çözeltisinde 30 mg/10ml ve aynı şekilde ekstrenin % 70'lik etanol çözeltisi içerisinde 4 ayrı konsantrasyonlarda 50, 100, 200 ve 400 µg/ml olarak hazırlandı. Çözeltiler üzerine önceden hazırlanmış olan karaciğer homojenatı, bitki ekstresi, demir (III) klorür ( $FeCl_3$ ), etilendiamin tetraasetik asit (EDTA), hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) ve askorbik asit ile sırasıyla her birinden 200 ml eklenerek karıştırıldı. Daha sonra 37°C'de 1.5 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra karışımın üzerine 1200 ml % 28'lik TCA (Trikloro asetik asit) ilave edilerek 3000 rpm'de 15 dk santrüfjü edildi. Süpernatantlar alındıktan sonra üzerine 1200 ml TBA ilave edildi ve 100 °C 10 dk bekletildikten sonra örnekler buz içerisinde alınarak

spektrofotometrede 532 nm’de absorbans değerleri okundu. Sonuçlar artan ekstre absorbans değerlerine karşın, % inhibisyon değerleri aşağıdaki denkleme göre grafiğe aktarılmıştır.

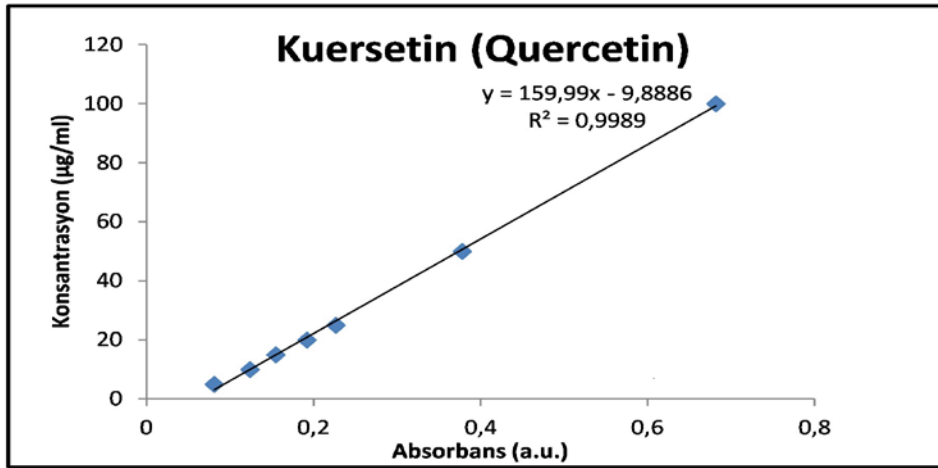
$$\% I = [(A \text{ kontrol} - A \text{ örnek}) / A \text{ kontrol}] \times 100 \quad (3)$$

## 2.5. Antimikrobiyal aktivite

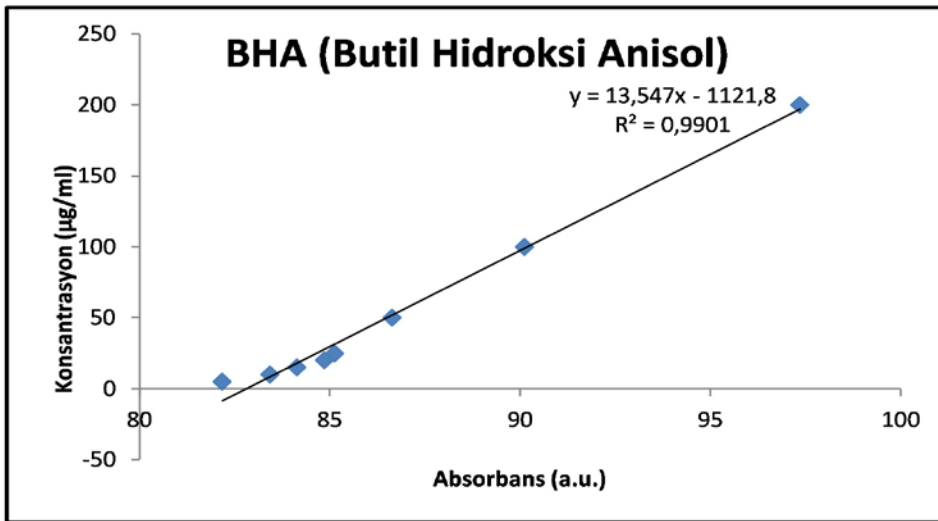
Yapılan çalışmada kullanılan patojenik mikroorganizmalar; *Escherichia coli* ATCC 25952, *Bacillus cereus* ATCC 10876, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Candida albicans* ATCC 90028’olarak belirlenmiştir. Mikroorganizmalar Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik bölümünden temin edilmiştir. *A. schoenoprasum* bitkisinden elde edilen etanol ekstresinin antimikrobiyal aktivitesi, disk difüzyon yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir (Şapcı ve Vural, 2017). Çalışmanın pozitif kontrolü için neomisin antibiyotiği kullanılmıştır.

## 3. Bulgular

Pozitif kontrol olan kuersetin için farklı konsantrasyonlardaki absorbans değerleri Şekil 3’de gösterilmiştir. Bitkinin etanol ekstresi 0,2 mg/ml’de içerdiği toplam flavonoid bileşen miktarı  $44,46525 \pm 0,204 \mu\text{g} / \text{ml}$  kuersetine eş değer olarak bulunmuştur.

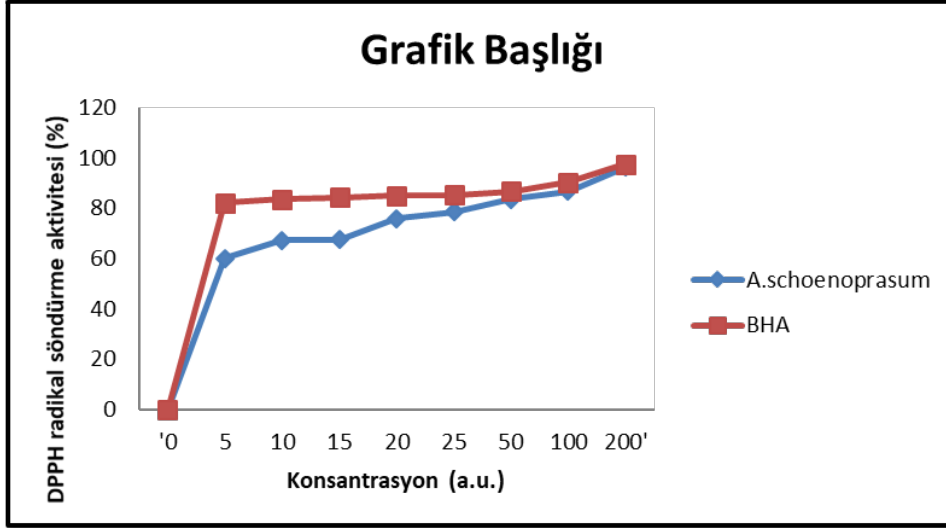


Şekil 3. Kuersetinin artan konsantrasyonlarına karşılık absorbans değerleri.



Şekil 4. BHA'nın artan konsantrasyonuna karşın ölçülen absorbans değerleri.

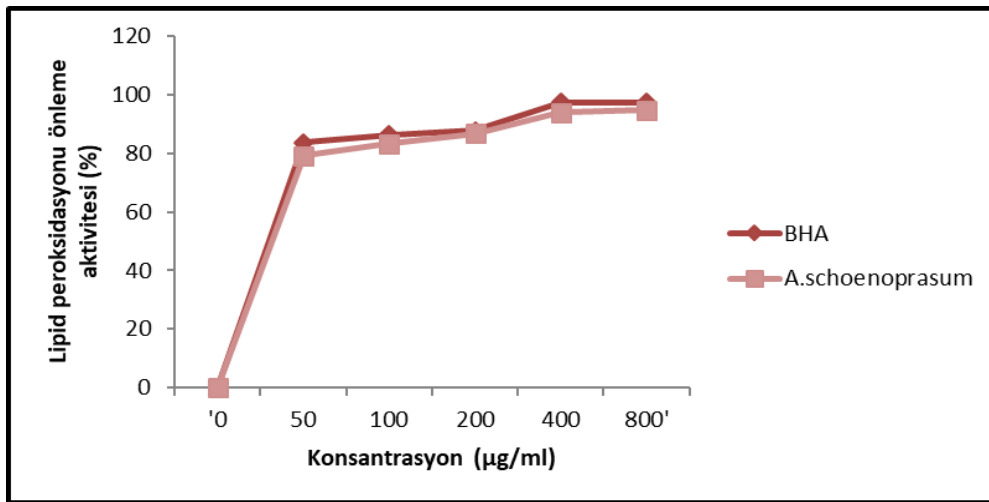
Pozitif kontrol olan BHA için farklı konsantrasyonlardaki absorbans değerleri Şekil 4'de gösterilmiştir. Etanol ekstresinin DPPH radikal söndürme aktivitesi Şekil 5'de gösterilmiştir. Mevcut çalışmamızda, DPPH radikal söndürme aktivitesi en düşük ve en yüksek konsantrasyon değerleri, % 60,125 - 96,285 iken BHA için bu değerler, % 82,178 - 97,357 olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5. *Allium schoenoprasum* bitkisinin etanol ekstresinin farklı konsantrasyonlardaki DPPH radikal söndürme aktivitesi (pozitif kontrol olarak BHA kullanılmıştır).

En yüksek konsantrasyon olan 800 µg/ml'de BHA'nın lipid peroksidasyonu önleme aktivitesi % 97,79 iken, *A. schoenoprasum* bitkisinin, % 94,70 olduğu görülmektedir (Şekil 6). *A. schoenoprasum* etanol ekstresinin, lipid peroksidasyonunu önleme aktivitesinin, pozitif kontrol olan BHA ile kıyaslandığında etkili olduğu görülmüştür.

Disk difüzyon yöntemi kullanılarak yapılan, antimikrobiyal aktivite çalışmasının sonuçları Çizelge-1'de gösterilmektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde bitki ekstraktının *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25952, *Bacillus cereus* ATCC 10876, ve *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 suşlarına karşı antibakteriyel etki ve ayrıca *Candida albicans* ATCC 90028 mantarına karşı antifungal aktiviteye sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 6. *Allium schoenoprasum* bitkisinin lipid peroksidasyonunu önleme aktivitesi.

Çizelge 1. *Allium schoenoprasum* ekstresinin antimikrobiyal aktivite sonuçları.

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon çapı (mm)	
Bakteri	<i>A. schoenoprasum</i>	Neomisin
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 10876	14 ± 0.1	21 ± 0.1
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	13 ± 0.4	15 ± 0.3
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25952	11 ± 0.1	16 ± 0.4
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	12 ± 0.2	18 ± 0.2
Mantar		
<i>Candida albicans</i> ATCC 90028	16 ± 0.2	20 ± 0.4

#### 4. Tartışma ve Sonuç

İnsanlar uzun yıllardan beri bitkisel kaynaklı maddeleri çeşitli amaçlar için kullanmışlardır. Günümüzde bitkiler birçok hastalığın tedavisinde, gıda, kozmetik ve ilaç endüstrisi gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bitkilerin içeriğinde bulunan fenolik ve flavonoid bileşenler, A, E, C vitaminleri, terpenler ve karotenoidler, çeşitli hastalıklarda koruyucu ve tedavi edici özelliklere sahiptirler. Günümüzde stres, sigara, alkol kullanımı ve çeşitli kimyasal ajanlara maruz kalma insan vücudunda serbest radikallerin oluşumuna neden olur. Bu radikallerin aşırı üretimi oksidatif stresin başlangıcına ve antioksidan dengenin bozulmasına sebep olmaktadır. Bunun sonucunda hücre hasarı ile birlikte yaşlılık, diyabet, kardiyovasküler ve kanser gibi hastalıkların oluşumuna neden olmaktadır (Alam ve ark., 2013). Vücutta oluşan bu hastalıkların önlemek için insanlar tarafından antioksidan bileşen yönünden zengin bitkilerden faydalanılmaktadır. Bu amaçla *A. schoenoprasum* bitkisinin bazı antioksidan parametreler ve patojen mikroorganizmalar üzerindeki etkinliği değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada *A. schoenoprasum* etanol ekstresinin toplam flavonoid bileşen miktarı  $44.465 \pm 0.204$  µg/ml kuersetine eşdeğer olarak bulunmuştur (Şekil 3). Sinaga ve arkadaşlarının (2018) yaptığı çalışmada, Endonezya'da yetişen *A. schoenoprasum* bitkisinin farklı çözeltilerdeki total flavonoid içerikleri, etanolde  $23.07 \pm 0.16$ , etil asetatda  $34.64 \pm 1.60$  olarak kuersetine eşdeğer olarak belirlenmiştir. *A. schoenoprasum* ve *Allium* cinsi bitkiler ile yapılan çalışmalar ile sunulan çalışma kıyaslandığında; *A. schoenoprasum* etanol ekstresinin total flavonoid bileşen içeriği bakımından zengin olduğu görülmektedir (Chen ve ark., 2013; Trifunski ve ark., 2015; Myint ve ark., 2020). *Allium* cinsi; soğan, frenk soğanı, sarımsak ve pırasa gibi önemli bitkileri içermektedir. *Allium* türlerinde yaklaşık 50 çeşit flavonoid bileşenlerinin olduğu bildirilmiştir (El Shabrawy ve ark., 2014). Flavonoidler sağlığın korunması ve hastalıkların önlenmesi için olumlu etkiler sağlamaktadır. İnsan vücuduna faydalı sayısız farmakolojik aktiviteleri nedeniyle antiinflamatuvar, antiarteriyel, antimutajenik, kardiyoprotektif, enzimatik aktivitenin modülatörleri ve antikanser aktivitesinin yanı sıra ilaçların geliştirmesinde kullanılmıştır (Wen ve ark., 2017). Ayrıca oksidatif stres seviyelerini koruyarak antioksidan etki gösterdiği bildirilmiştir (Naeimi ve Alizadeh 2017). Sunulan çalışmada *A. schoenoprasum* bitkisinin toplam flavonoid bileşenleri bakımından zengin olması oksidatif stres kaynaklı oluşabilecek hastalıklara karşı faydalı etkilerinin olabileceğini göstermektedir.

DPPH serbest radikal söndürme aktivitesi biyolojik kaynakların antioksidan potansiyelini in vitro olarak değerlendirmek için kullanılan yöntemlerden birisidir (Sharma ve Bhat, 2009; Alam ve ark., 2013). Mevcut çalışmamızda, DPPH radikal söndürme aktivitesi en düşük ve en yüksek konsantrasyon değerleri Şekil 5'de gösterilmiştir. *A. schoenoprasum* antioksidan etkinliğinin belirlenmesi için yapılan çalışmada, DPPH yöntemi ile bitkinin baş, sap ve yapraklarının enzimatik antioksidanları (SOD, CAT, GPx) artırdığı, MDA, O<sub>2</sub><sup>-</sup>, OH<sup>-</sup> radikallerini ise azalttığını bildirmişlerdir (Stajner ve ark., 2004). Çalışmanın sonucunda en yüksek aktiviteyi bitkinin yaprak kısmının gösterdiği belirlenmiştir. Bitkinin doku kültürü organlarının antioksidan aktivitesinin değerlendirildiği çalışmada, inceleme sonucunda *A. schoenoprasum*'un tüm doku organlarının antioksidan aktivite gösterdiğini ancak kök ve yaprakların daha etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir (Stajner ve ark., 2011). Parvu ve arkadaşlarının (2014) yaptığı çalışmada, DPPH analiz sonuçlarına göre bitkinin antioksidan kapasitesinin düşük olduğu bildirilmiştir. Stajner ve arkadaşlarının (2009) *Allium* cinsi bitkilerin antioksidan kapasitesini ölçmek için yaptıkları çalışmada, *A. schoenoprasum* bitkisinin yaprak kısımlarının güçlü antioksidan kapasiteye sahip olduğu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada bitkinin yaprak kısımları kullanılmış ve yapılan çalışmalarla uyumluluk göstermiştir. Egertm ve Tevini (2002) ve Singh ve arkadaşlarının (2017) bildirdiği gibi, *A. schoenoprasum*'un antioksidan özelliğinin,



bitkinin içeriğindeki flavonoid bileşenlerinden olan kaempferol bileşiğinden veya bitkinin kuersetin ve  $\alpha$ -tokoferol bileşikleri içermesinden kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir.

Lipid peroksidasyonu, hücre ölümünün yaygın bir sonucu olarak gelişen bir durumdur. Bu durum inflamasyon, kanser, ksenobiyotiklerin ve yaşlanmanın toksisitesinde peroksidatif doku hasarına neden olabilir. Malondialdehit (MDA), lipid peroksidasyon sürecindeki son ürünlerden birisidir. Malondialdehit (MDA), oksidatif hasar sırasında, lipid peroksidasyonunun bir göstergesi olarak kabul edilen serbest oksijen radikallerinin bir ürünü olarak oluşur (Alam ve ark., 2013; Shichiri ve ark., 2014). *A. schoenoprasum*, *Allium* cinsi bitkilerin bir üyesidir (Singh ve ark., 2018). Çeşitli *Allium* cinsi olan (*Allium sativum*, *Allium cepa* gibi) bitkiler üzerinde antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada, bitkilerin lipid peroksidasyonun göstergesi olan MDA düzeylerinin artışı azalttığı bildirilmiştir (Stajner ve Verga, 2003). Ayrıca farklı bir çalışmada *A. sativum* bitkisinin oksidatif stresi inhibe ederek, lipid peroksidasyonunu önemli derecede azalttığı gösterilmiştir (Shrivastava ve ark., 2012). Stajner ve arkadaşları (2004), *A. schoenoprasum*'un baş, sap ve yapraklarındaki antioksidan etkilerinin belirlendiği çalışmada, bitkinin enzimatik antioksidanları SOD (süperoksit dismutaz), CAT (Katalaz), GPx (Glutasyon peroksidaz) seviyelerini artırdığı, MDA (Malondialdehit), O<sub>2</sub><sup>-</sup> (Süperoksit), OH<sup>-</sup> (Hidroksil) radikallerini ise azalttığı bildirilmiştir. Bu çalışmada, *A. schoenoprasum* bitkisinin pozitif kontrol BHA'ya göre karşılaştırıldığında lipid peroksidasyonu önleme aktivitesinin etkili olduğu görülmektedir (Şekil 6). Sunulan çalışma literatürlerle uyumluluk göstermektedir. *A. schoenoprasum* bitkisinin lipid peroksidasyonu inhibe edici aktivitesinin içeriğinde bulunan antioksidan aktivite gösteren bileşiklerden kaynaklanabileceği muhtemeldir.

Sunulan çalışmada, *Allium schoenoprasum* bitki ekstresinin bazı patojen bakteriler olan *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* üzerinde inhibe edici etkisinin olduğu bulunmuştur (Çizelge 1). Ceylan ve arkadaşları (2017) yaptıkları çalışmada, *Vaccinium myrtillus* (yaban mersini) bitki ekstraktının gram pozitif bakterilere karşı çok iyi bir etki gösterdiğini tespit etmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada bitki ekstresinin gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı çok iyi bir inhibisyon çapı oluşturduğu görülmüştür. Ökmen ve ark. (2017) farklı baharat çeşitleri kullanarak elde ettikleri özütlerin antimikrobiyal etkisini incelemiş ve en yükseği 8 mm çapında olan inhibisyon zonları elde etmiştir. Küsküt (*Cuscuta campestris*) bitkisinin antifungal ve antibakteriyel etkinliğinin araştırıldığı çalışmada, bitkinin güçlü ve orta düzeyde (13-19.66 mm/inhibisyon zonu) antimikrobiyal etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. (Sönmez ve ark., 2019). Parvu ve arkadaşları (2014), *A. schoenoprasum* bitkisinin esansiyel yağının gram pozitif ve gram negatif bakteriler üzerinde inhibe edici etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Sunmuş olduğumuz bu çalışmada otlu peynirin yapısına katılan bitkilerden biri olan *A. schoenoprasum*'un (şirno) patojen bazı mikroorganizmalara karşı yaklaşık 11-16 mm çapında inhibe edici bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Rattanachai-kunsopon ve Phumkhachorn (2008) bitkinin gıda kaynaklı bazı patojen bakteriler üzerinde inhibe edici etkisinin olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca araştırmacılara göre Amaryllidaceae familyasındaki bitkilerin antimikrobiyal etkisinden sorumlu bileşiğin *A. schoenoprasum* içeriğinde de bulunan dialil sülfür bileşeninden kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, bitki ekstresinin mikroorganizmalar üzerindeki inhibe edici etkisinin muhtemelen sülfür bileşenleri ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak; çalışmamızdan elde edilen veriler, *A. schoenoprasum* ekstresinin DPPH radikal söndürme aktivitesi, lipid peroksidasyonunu önleme ve bazı patojen mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etkinliğinin olduğunu göstermiştir. Bu etkilerin muhtemelen bitkinin içeriğinde bulunan flavonoid, fenolik ve sülfür gibi biyoaktif bileşenlerden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, *A. schoenoprasum* bitkisinin fitokimyasal bileşenleri ve farmakolojik etkilerinin moleküler temellerinin daha ileri çalışmalarla desteklenmesi, oksidatif stres ve patojen mikroorganizma kaynaklı oluşabilecek hastalıklara karşı alternatif tedavi yöntemi olarak değerlendirilebileceği kanaatindeyiz.

## Kaynakça

- Alam, MDN., Bristi, NJ., & Rafiquzzaman, MD. (2013). Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 21, 143-52.
- Aslani, B. A., & Sirous, G. (2016). Studies on oxidants and antioxidants with a brief glance at their relevance to the immune system. *Life sciences*, 146, 163-73.

- Atasoy, N. (2010). Van bölgesinde yetişen endemik bitkilerde pro-vitamin a (-karoten) tayini. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 15, 134-42.
- Barazani, O. N., Dudai, UR, K., & Goldhirsh, A. G. (2004). Cadmium accumulation in *Allium schoenoprasum* L. grown in an aqueous medium. *Chemosphere*, 57, 1213-18.
- Blois, MS. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181, 1199-200.
- Ceylan, Ş., Saral, Ö., Özcan, M., & Harşıt B. (2017). Yaban mersininin (*Vaccinium myrtillus* L.) farklı çözücü ekstraktlarındaki antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 18, 21-27.
- Chen, Shuxia, Shen, X., Cheng, S., Li, P., Du, J., Chang, Y., & Meng, H. (2013). Evaluation of garlic cultivars for polyphenolic content and antioxidant properties. *PLoS One*, 8(11), 1-12.
- Egert, M., & Tevini, M. (2002). Influence of drought on some physiological parameters symptomatic for oxidative stress in leaves of chives (*Allium schoenoprasum*). *Environmental and Experimental Botany*, 48, 43-49.
- El Shabrawy, M. O. A., Hosni, H.A., El Garf, İ. A., Marzouk, M. M., Kawashty, S. A., & Saleh, N. A. M., (2014). Flavonoids from *Allium myrianthum* Boiss. *Biochemical Systematics and Ecology*, 56, 125-28.
- Fırat, M. (2015). The Ethnobotanical Usage of Some East Anatolian (Turkey) *Allium* L. Species. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 5, 80-86.
- Haro, G., Sinaga, SM., Iksen, I., Nerdy, N., & Theerachetmongkol, S. (2017). Protective effects of chives leaves (*Allium schoenoprasum*) infusion against ethylene glycol and ammonium chloride induced nephrolithiasis in rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Sci.*, 7, 222-25.
- Koçak, Y. (2019). *Sıçanlarda karbon tetraklorür ile oluşturulan karaciğer hasarında Allium Schoenoprasum L. (Sirmo) bitkisi etanol ekstresinin antioksidan ve sitoprotektif etkilerinin incelenmesi.* (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van
- Lo, K. M., Cheung, C. K. (2005). Antioxidant activity of extracts from the fruiting bodies of *Agrocybe aegerita* var, *Food Chemistry* 89(4), 533-539.
- Losin, A., Raba, D. N., Moldovan, C., Popa, V. M., & Dumbravă, D. G. (2017). The influence of freezing on the content of vitamin C, chlorophylls and carotenoids in chives (*Allium schoenoprasum* l.). *Scientific and Technical Bulletin*, 49.
- Myint, A. A., Aregay, M. G., Kang, M., Kim, B.S., Lee, Y. W., & Kim, J. (2020). Comprehensive study on the formation mechanism of highly bioactive compounds from *Allium hookeri* root using subcritical water and their antioxidant and anticancer effects. *The Journal of Supercritical Fluids*, 157, 104709.
- Naeimi, A. F., & Alizadeh, M., (2017). Antioxidant properties of the flavonoid fisetin: An updated review of in vivo and in vitro studies. *Trends in food science & technology*, 70, 34-44.
- Ökmen, G., Arslan, A., Vurkun, M., Mammadkhanli, M., & Ceylan, O. (2017). Farklı baharatların antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteleri. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi TR*, 15(1), 16-28.
- Parvu, A.E., Parvu, M., Vlase, L., Miclea, P., Mot, A.C., & Silaghi-Dumitrescu, R. (2014). Anti-inflammatory effects of *Allium schoenoprasum* leaves. *J Physiol Pharmacol*, 65, 309-15.
- Pokorny, J. (2001). *Introduction, In: Antioxidants in Food Practical Applications*, Pokorny, J., Yanishlieva, N., Gordon, M. (Eds), Woodhead Publishing Limited, (pp 1-3) Cambridge, England: CRC Press.
- Şapcı, H., & Vural, C. (2017). *Echinops phaeocephalus* (Asteraceae) Türünün Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktivitesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 355-60.
- Sengupta, A., Ghosh, S., & Bhattacharjee, S. (2004). Allium vegetables in cancer prevention: an overview. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 5, 237-45.
- Sharma, Om. P., & Bhat, T.K. (2009). DPPH antioxidant assay revisited. *Food chem.*, 113, 1202-05.
- Shichiri, M., Yoshida, Y., & Niki, E. (2014). Chapter 4 - Unregulated Lipid Peroxidation in Neurological Dysfunction. In Ronald Ross Watson and Fabien De Meester (eds.), *Omega-3 Fatty Acids in Brain and Neurological Health* (Academic Press: Boston).
- Shirshova, T.I., Beshlei, I.V., Deryagina, V.P., Ryzhova, N. I., & Matistov, N.V. (2013). Chemical composition of *Allium schoenoprasum* leaves and inhibitory effect of their extract on tumor growth in mice. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 46, 672-75.



- Shrivastava, A., Chaturvedi, UP. MA., Singh, S. V., Kumar J., & Bhatia, G. (2012). A mechanism based pharmacological evaluation of efficacy of *Allium sativum* in regulation of dyslipidemia and oxidative stress in hyperlipidemic rats. *Asian J Pharm Clin Res*, 5, 123-26.
- Singh, V., Chauhan, G., Krishan, P., & Shri, R. (2018). *Allium schoenoprasum* L.: A review of phytochemistry, pharmacology and future directions. *Natural product research*, 32, 2202-16.
- Singh, V., Krishan, P., & Shri, R. (2018). Antioxidant-mediated neuroprotection by *Allium schoenoprasum* L. leaf extract against ischemia reperfusion-induced cerebral injury in mice. *Journal of basic and clinical physiology and pharmacology*, 29, 403-10.
- Sönmez, P. E., Kırbağ, S., İnci, Ş. (2019). Antifungal and Antibacterial Effect of Dodder (*Cuscuta campestris*) Used for Hepatitis Treatment of Mothers and Newborn Infants in Province Mardin in Turkey. *YYU J AGR SCI*, 29, 722-30.
- Stajner, D., Čanadanović-Brunet, J., & Pavlović, A. (2004). *Allium schoenoprasum* L., as a natural antioxidant. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 18, 522-24.
- Stajner, D., & Popović, B. (2009). Comparative study of antioxidant capacity in organs of different *Allium species*. *Open Life Sciences*, 4, 224-28.
- Stajner, D., Popović, B. M., Calić-Dragosavac, D., Malenčić, D., & Zdravković-Korać, S. (2011). 'Comparative study on *Allium schoenoprasum* cultivated plant and *Allium schoenoprasum* tissue culture organs antioxidant status', *Phytotherapy Research*, 25, 1618-22.
- Stajner, D., & Varga, I. S. I. (2003). An evaluation of the antioxidant abilities of *Allium species*. *Acta Biologica Szegediensis*, 47, 103-06.
- Timité, G., Mitaine-Offer, A. C., Miyamoto, T., Tanaka, C., Mirjolet, J. F., Duchamp, O., & Lacaille-Dubois, M. A. (2013). Structure and cytotoxicity of steroidal glycosides from *Allium schoenoprasum*. *Phytochemistry*, 88, 61-66.
- Trifunski, S., Munteanu, M.F., Agotici, V., Pinte, S., & Gligor, R. (2015). Determination of flavonoid and polyphenol compounds in *Viscum album* and *Allium Sativum* extracts. *International Current Pharmaceutical Journal*, 4, 382-85.
- Wen, L., Zhao, Y., Jiang, Y., Yu, L., Zeng, X., Yang, J., et al. (2017). Identification of a flavonoid C-glycoside as potent antioxidant. *Free Radical Biology and Medicine*, 110, 92-101.
- Zhishen, J. Mengcheng, T., & Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food chemistry*, 64, 555-59.