

Berberis crataegina Meyve Ekstraktının Antioksidan ve Antibakteriyel Etkisinin Araştırılması

Ayla DEVECİ^{1*}, Mehmet ÖZASLAN²

¹Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kilis, ²Gaziantep Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak. Biyoloji Böl. Gaziantep

¹<https://orcid.org/0000-0003-2574-0251>, ²<https://orcid.org/0000-0001-9380-4902>

✉: ayladeveci@kilis.edu.tr

ÖZET

Bitkiler çok eski zamanlardan beri hem Türkiye’de hem de dünyada tıbbi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bu bitkilerin çoğu antimikrobiyal özellikleri nedeniyle pek çok hastalığın tedavi sürecine dahil edilmektedir. Benzer şekilde meyveler de geleneksel tedavi amaçlı halk arasında sıklıkla kullanılmaktadır. Bir yabancı meyve türü olan *Berberis crataegina* (karamuk) meyveleri tanen, organik asitler, yüksek oranda C vitamini ve antosiyanin içermekte olup; ateş düşürücü, kaşıntı önleyici ve diüretik etkilerinden dolayı yaygın olarak tüketilmektedir. Bu çalışmada, *Berberis crataegina* meyvelerinin farklı çözücülerle (etanol, metanol, hekzan, diklorometan) hazırlanan ekstratlarının total antioksidan/oksidan etkileri ve *Stenotrophomonas maltophilia* bakterisine karşı antibakteriyel etkisinin belirlenmesi amaçlandı. Çalışmada, toplanıp kurutulmuş meyve tanelerinin farklı çözücülerle hazırlanan ekstratlarında total antioksidan/oksidan seviyeleri ticari kitler ile spektrofotometrede ölçüldü. *Berberis crataegina* meyvelerinin *Stenotrophomonas maltophilia* bakterisine karşı antibakteriyel etkisinin olup olmadığı disk difüzyon yöntemiyle belirlendi. Çalışmaya göre *Berberis crataegina* meyvelerinin yüksek antioksidan seviyeye sahip olduğu, *Stenotrophomonas maltophilia* bakterisine karşı antibakteriyel etkisinin olmadığı tespit edildi.

Biyoloji

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 08.02.2022

Kabul Tarihi : 01.04.2022

Anahtar Kelimeler

Berberis crataegina
Stenotrophomonas maltophilia
Total antioksidan seviye
Total oksidan seviye

Investigation of Antioxidant and Antibacterial Effect of *Berberis crataegina* Fruit Extract

ABSTRACT

Plants have been used for medicinal purposes both in Türkiye and in the world since ancient times. Many of these plants are included in the treatment process of many diseases due to their antimicrobial properties. Similarly, fruits are frequently used among the people for traditional treatment purposes. *Berberis crataegina* (barberry) fruits, a wild fruit species, contain tannins, organic acids, high levels of vitamin C and anthocyanins; it is widely consumed due to its antipyretic, antipruritic and diuretic effects. In this study, it was aimed to determine the total antioxidant/oxidant effects of *Berberis crataegina* fruit extracts prepared with different solvents (ethanol, methanol, hexane, dichloromethane) and antibacterial effect against *Stenotrophomonas maltophilia* bacteria. In the study, the total antioxidant/oxidant levels of the extracts of the collected and dried fruit grains prepared with different solvents were measured in spectrophotometer with commercial kits. The antibacterial effect of *Berberis crataegina* fruits against *Stenotrophomonas maltophilia* was determined by disk diffusion method. According to the study, it was determined that *Berberis crataegina* fruits had high antioxidant level and had no antibacterial effect against *Stenotrophomonas maltophilia* bacteria.

Biology

Research Article

Article History

Received : 08.02.2022

Accepted : 01.04.2022

Keywords

Berberis crataegina
Stenotrophomonas maltophilia
Total antioxidant level
Total oxidant level

To Cite : Deveci A, Ozaslan M 2022. Investigation of Antioxidant and Antibacterial Effect of *Berberis crataegina* Fruit Extract. KSU J. Agric Nat 25 (Suppl 2): 335-341. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1069477>

GİRİŞ

İnsanlığın var oluşundan itibaren beslenmede önemli bir yer tutan bitkiler, yaşamın vazgeçilmez temel kaynaklarından biridir. İnsanlar bitkilerden sadece beslenme amaçlı değil geçmiş yıllardan beri sağlığın korunması ve çeşitli hastalıkların tedavisinde de faydalanmaktadır (Njume ve ark., 2009; Deveci ve ark., 2016).

Son zamanlarda tıbbi bitkilerden hazırlanan ilaç hammaddeleri üzerine yapılan araştırmalar önem kazanmıştır. Sentetik ilaçların tehlikeli yan etkileri mevcutken, birçok olumlu biyolojik aktiviteye sahip olan bitki özütlerinin yan etkisinin olmaması dikkat çekicidir. Bu nedenle sentetik ilaçlara göre tıbbi bitkiler ile yapılan ilaçlar daha fazla tercih edilmektedir (Diken, 2009).

Normal fizyolojik durumlarda, hücrelerde devamlı oluşan oksidanlar ve bunlarla etkileşim içinde olan antioksidanlar arasında mevcut bir denge söz konusudur. Bu dengenin oksidanlar lehinde bozulmasına yani antioksidan savunma sisteminin yetersiz olmasına oksidatif stres adı verilmektedir (Sies ve Cadenas, 1985; Halliwell, 2007; Deveci, 2017a). Bitkilerle yapılan bazı çalışmalarda bitkisel antioksidanların oksidatif stresi engellediği ve hücre

ölümlerini azalttığı belirtilmektedir (Schoeter ve ark., 2000; Youim ve Joseph, 2001; Parihar ve Hemnani, 2004). Bitkilerin yapısında bulunan antioksidan maddeler, hücreleri deforme eden oksijene ve diğer zararlı maddelere karşı koruyucu bir kalkan görevi yapar. Bitkisel antioksidanlar, oksidasyonu önleyerek vücutta antibakteriyel ve antikanserijen etki de gösterirler (Meral ve ark, 2012; Deveci ve ark., 2016). Bu durum bitkisel doğal ürünlere olan ilgiyi daha da arttırmaktadır. *Berberis crataegina* (karamuk), Berberidaceae familyasının *Berberis* cinsine ait önemli bir tür olup, Türkiye ve İran bölgesinde geniş bir alanda yayılım göstermektedir. Türkiye’de yetişen *Berberis* cinsine ait türler; *B. crataegiana*, *B. cretica*, *B. integerrima* ve *B. vulgaris*’tir. *Berberis crataegina*, Anadolu’nun farklı yörelerinde karamuk, dikenli üzüm, amber ekmeği, ekşimen ve yulku çalısı gibi değişik isimlerle anılmaktadır (Baytop, 1999; Gedikli, 2006). *Berberis crataegina* bileşiminde organik asitler, tanen, C vitamini ve yüksek oranda antosiyanin içermektedir (Gedikli, 2006). Bitkinin meyvesinin tadı hafif ekşi olup, eliptik ve üzüksü yapıda olan meyveler olgunlaştığında daha da siyahlaşır (Davis, 1982; Baytop, 1999). Şekil 1.’de *Berberis crataegina* meyvesinin şekli görülmektedir.



Şekil 1. *Berberis crataegina* meyvesinin bitki üzerindeki görünümü (Orijinal).
Figure 1. View of *Berberis crataegina* fruit on the plant.

Son zamanlarda farklı bitki ekstraktlarının antioksidan ve antimikrobiyal etkilerinin insan sağlığı açısından önemli görevleri olduğu

bilindiğinden, bu çalışmada da *Berberis crataegina* bitkisinin etanol metanol hekzan ve diklorometan ile hazırlanan meyve ekstraktının total antioksidan/oksidan seviyeleri (TAS/TOS) ve *Stenotrophomonas maltophilia* üzerine antibakteriyel etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan geniş literatür çalışmaları sonucunda *Berberis crataegina* meyvesinin oksidan seviyesini ve *Stenotrophomonas maltophilia*' ya karşı antibakteriyel aktivitesini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olup, çalışma bu yönüyle orijinallik arz etmektedir.

MATERYAL ve METOD

Berberis crataegina Meyvelerinin Toplanması ve Teşhisi

Çalışma materyali olan *B. crataegina* meyveleri 2019 Eylül ayının ilk haftasında, Kayseri ili Sarız ilçesinin Fettahdere, Oğlakaya ve Ayranlık köylerinin yüksek bölgelerinden toplandı. Çalışmaya uygun olacak parlak ve taze görümlü olan meyveler tercih edildi. Gaziantep Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nün Botanik Anabilim Dalı'nda teşhis edildi.

Meyve Ekstraktlarının Elde Edilmesi

Arazi şartlarından ileri gelen toz, yabancı ot, diken, dal, yaprak vb oluşumlar manuel olarak temizlendi. Yıkama işlemi yapılmaksızın kurutma kağıdına serilerek gölgede kurutulmuş meyve taneleri, ekstraksiyon işlemi için mekanik öğütücü ile öğütüldü. Toz haline gelen meyveler 10 gram olarak tartılarak Soxtherm cihazının beherleri içine yerleştirildi. Özüt eldesi için Etanol (C₂H₆O), Metanol (CH₃OH), Hekzan (C₆H₁₄), Diklorometan (CH₂Cl₂) kullanıldı. Tüm çözücüler için ayrı ayrı olmak kaydıyla 5.1 bar basınçta, 2 saat boyunca 10 grama 150 ml çözücü konularak 130 °C' de işleme tabi tutuldu. Elde edilen özütlerden, Rotary Evaporator'de 90°C'de evaporasyon (buharlaştırma) yöntemiyle çözücüler uzaklaştırıldı. Hazırlanan ekstraktlar kullanılabildiği kadar +4 °C'de muhafaza edildi.

TAS, TOS ve Oksidatif Stres İndeksi (OSİ) Değerlerinin Belirlenmesi

Farklı çözücülerle elde edilen meyve ekstraktlarının total antioksidan seviyeleri (TAS), Erel (2004) tarafından geliştirilmiş Total Antioxidant Durum kiti

(Rel Assay Kit Diagnostics, Türkiye) ile analiz edildi. TAS değeri mmol Trolox eşdeğeri/L olarak hesaplandı ve kalibratör olarak Trolox kullanıldı. Meyve ekstraktlarının total oksidan seviyeleri (TOS), Erel (2005) tarafından geliştirilmiş olan Total Oksidan Durum kiti (Rel Assay Kit Diagnostics, Türkiye) ile analiz edildi. TOS değeri µmol H₂O₂ eşdeğeri/L olarak hesaplandı ve kalibratör olarak hidrojen peroksit kullanıldı. Meyve ekstraktlarının OSİ değerleri ise, TOS değerlerinin TAS değerlerine oranının yüzde derecesi olarak ifade edildi. OSİ değerleri hesaplanırken, TAS sonuçlarının birimindeki mmol değeri TOS sonuçlarındaki gibi µmol birimine çevrildi. Sonuçlar aşağıda verilen formüle göre hesaplandı (Eren ve ark., 2015).

$$OSİ = \left[\left(\frac{TOS}{TAS} \right) \times 100 \right]$$

Stenotrophomonas maltophilia'ya Karşı Antibakteriyel Etkinliğin Belirlenmesi

B. crataegina ekstraktlarının, antimikrobiyal aktivitelerinin değerlendirilmesi amacıyla *Stenotrophomonas maltophilia* bakterisi kullanıldı. *S. maltophilia* suşları Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarından temin edildi. Antibakteriyel etkinliğin belirlenmesi için disk difüzyon yöntemi uygulandı (Bauer ve ark 1966). Bu yöntemde göre daha önceden hazırlanmış olan örneklerin 30µl'si 6mm çapındaki steril blank (boş) disklerle emdirildi. Nutrient-Broth Agar (NBA) ortamında 37°C'de inkübe edilen test mikroorganizmalarından, 0.5 McFarland (son inokulum 1.5 x 10⁸ CFU/mL) bulanıklık değerine göre süspansiyonlar hazırlandı. Bu süspansiyonlar daha sonra Mueller-Hinton besiyerlerine 100 µl inoküle edilerek steril eküvyon çubuk ile yayılıp disk difüzyon testinde kullanılmak amacıyla ekimi yapıldı ve kurutulmuş diskler steril bir penset yardımıyla besiyeri üzerine yerleştirildi. Hazırlanan besiyerleri 24 saat süreyle 37°C'de inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda disklerin etrafında zon oluşup oluşmadığı incelendi.

BULGULAR

B. crataegina Meyvesinin TAS, TOS ve Oksidatif Stres İndeksi (OSİ) Değerleri

B. crataegina meyvelerinin farklı çözücülerdeki TAS, TOS ve OSİ değerleri Çizelge 1. 'de gösterildi.

Çizelge1. Farklı çözücülerdeki TAS, TOS ve OSİ değerleri
Table 1. TAS, TOS and OSI values in different solvents.

Parametreler	TAS	TOS	OSİ
Çözücüler	(mmol Trolox eşdeğeri./L)	(µmol H ₂ O ₂ eşdeğeri./L)	(Arbitrary unit)
Etanol	4.303 ± 0.020	41.580 ± 0.105	0.966 ± 0.013
Metanol	5.096 ± 0.019	46.403 ± 0.133	0.911 ± 0.012
Hekzan	0.891 ± 0.017	24.227 ± 0.095	2.719 ± 0.034
Diklorometan	1.235 ± 0.016	14.312 ± 0.108	1.159 ± 0.018

B. crataegina meyvesinin farklı çözücüler ile elde edilen ekstraktlarının TAS değerleri karşılaştırıldığında Çizelge 1.'de görüldüğü gibi etanol ve metanol çözücülerıyla elde edilen ekstraktın çok yüksek, diklorometan ile elde edilen ekstraktın normal seviyede, hekzan ile elde edilen ekstraktın ise daha az antioksidan özellik gösterdiği belirlendi.

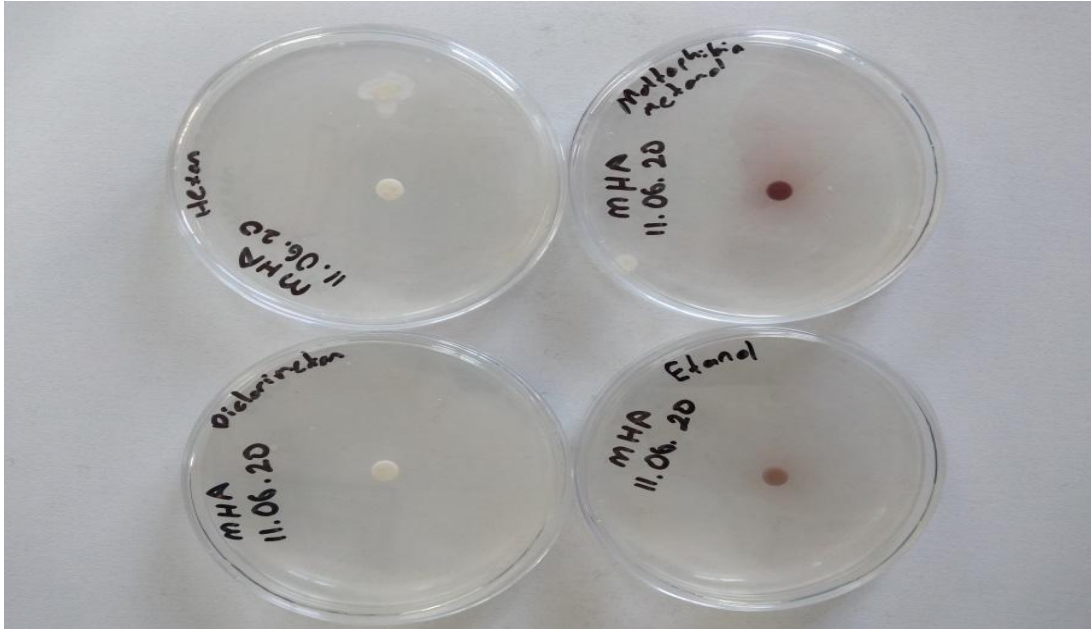
B. crataegina meyvesinin farklı çözücüler ile elde edilen ekstraktlarının TOS değerleri karşılaştırıldığında ise en yüksek oksidan özelliği sırasıyla metanol, etanol, hekzan ve diklorometan ile elde edilen ekstraktların gösterdiği tespit edildi.

B. crataegina meyvesinin farklı çözücüler ile elde edilen ekstraktlarının OSİ değerleri incelendiğinde ise TAS değerleriyle doğru orantılı olarak sonuç verdiği görüldü. Buna göre OSİ değerleri sırasıyla en

düşükten yükseğe doğru metanol, etanol, diklorometan ve hekzan ile elde edilen ekstraktların gösterdiği belirlendi.

B. crataegina Meyvesinin *Stenotrophomonas maltophilia*'ya Karşı Antibakteriyel Etkinliği

Antibakteriyel etkinliğin belirlenmesi amacıyla yapılan disk difüzyon testine göre 24 saatin sonunda ölçülen zon çapları aşağıda Şekil 2'de verildi. Buna göre *B. crataegina* meyvesinin farklı çözücülerle elde edilen ekstraktlarının, disk difüzyon testinde 24 saat sonunda herhangi bir zon oluşturmaması sonucu, *B. crataegina* meyvesinin *S. maltophilia*'ya karşı herhangi bir antibakteriyel aktivitesinin olmadığı tespit edildi.



Şekil 2. Disk difüzyon test sonucu
Figure 2. Disk diffusion test result.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye; bulunduğu coğrafi konumu, uygun toprak yapısı, iklim şartları ve ekolojisiyle diğer ülkelere göre zengin bir bitki florasına sahiptir. Dolayısıyla Türkiye'deki tıbbi ve aromatik bitkilerin çeşitli araştırmalarda çalışılma potansiyelleri yüksektir (Kendir ve Güvenç, 2010). Günümüzde insanlar beslenmelerinde daha doğal ve organik olan gıdaları tercih etmektedir. Böylece hem dünyada hem de Türkiye'de doğal ve organik gıdaya yönelim hızla artmaktadır. Ayrıca hem kırsal kesimde hem de şehirlerde insanlar, hastalıklardan korunmada ve hastalıkların tedavisinde tıbbi ve aromatik bitkilerden faydalanmaktadır (Mosihuzzaman, 2012; Özkol ve ark., 2017). Tıbbi ve aromatik bitkilerin meyve, çiçek, yaprak ve kök gibi bölümlerinden elde

edilen ekstraktlar pek çok tıbbi ilacın ham maddesini oluşturmaktadır (Özyurt ve ark., 2021).

Sağlıklı bireylerde antioksidan ve oksidan moleküller hassas bir denge halindedir. Ancak bu dengenin oksidanların lehine bozulmasıyla hücre ve dokularda oksidatif stres meydana gelir. Oksidatif stres, hücresel ve moleküler doku hasarı oluşum mekanizmalarının bir parçasıdır (Tabakoğlu ve Durgut, 2013; Deveci, 2017b; Deveci ve ark., 2021). Yapılan birçok araştırmada, belli başlı bitkisel antioksidanların oksidatif stres sonucu oluşan hücre ölümlerini engellediği bildirilmektedir (Schoeter ve ark., 2000; Youim ve Joseph, 2001; Parihar ve Hemnani, 2004).

Bitkisel antioksidanların aktivitelerinin bilinmesi, hastalıkların çoğunun başlamasına öncülük eden

oksidatif stresin engellenmesi ve oksidan maddelerin zararlı etkilerinin ortadan kaldırılması açısından büyük önem arz eder. Son yıllarda doğal antioksidanların önemli bir bölümünü oluşturan tıbbi ve aromatik bitkiler üzerine bir çok araştırma yapılmış, hala da bu çalışmalar devam etmektedir (Diken, 2009; Deveci ve ark., 2016; Özyurt ve ark., 2021).

Berberis crataegina, Türkiyede Ankara, Antalya, Denizli, Erzincan, Karaman, Kahramanmaraş, Kayseri, Kastamonu, Konya, Kütahya, Malatya, Muğla, Niğde, Şanlıurfa, Tunceli ve Yozgat'ta doğal olarak yetişmektedir (Arslanoğlu ve Ayna, 2019). Türkiyede geleneksel kullanımda bitkinin meyveleri; kan yapıcı, tansiyon düşürücü, mide ve bağırsak rahatsızlıkları, hemoroit, sarılık, ishal, kabızlık ve soğuk algınlığı tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır (Baytop, 1999; Yeşilada ve Küpeli, 2002; Tuzlacı, 2016; Arslanoğlu ve Ayna, 2019).

Yapılan bu çalışmada, Anadolu'da birçok hastalık ve rahatsızlığın tedavisinde sıklıkla kullanılan *Berberis crataegina* meyvesinin total antioksidan /oksidan seviyesi ve *Stenotrophomonas maltophilia*'ya karşı antibakteriyel etkisinin olup olmadığı araştırıldı. Farklı çözücülerle elde edilen *B. crataegina* meyve ekstraktlarının total antioksidan seviyelerinin test kiti referans değerlerine göre yüksek olduğu belirlendi. Buna göre *B. crataegina* meyvesinin antioksidan seviyesinin belirlenmesinde metanol ve etanol çözücülerinin kullanılmasının daha uygun olabileceği kanaatine varıldı. Charehsaz ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada *B. crataegina* meyvesinin serbest radikal süpürme yeteneğini; DPPH, süperoksit radikal süpürme ve TEAC testleri ile değerlendirilmiştir. Buna göre *B. crataegina* meyvesinin iyi bir antioksidan özelliğe sahip olduğunu bildirmiştir. Eroğlu ve ark. (2020), *B. crataegina* meyvelerinin antioksidan kapasitesi üzerine yaptıkları çalışmada, β -karoten ağartma yönteminde *Berberis* meyvelerinin antioksidan düzeylerinin %62.83 ile %92.19 arasında olduğunu, DPPH radikal süpürücü aktivite testinde antioksidan seviyenin %11,92–40,44 aralığında olduğunu, ABTS yönteminde ise su ekstraktının, diğer ekstratlara kıyasla daha yüksek antioksidan seviyeye sahip olduğunu bildirmiştir. Gıdık (2021), *B. crataegina* ile yapmış olduğu bir çalışmada antioksidan kapasiteyi belirlemek için DPPH yöntemi kullanmış ve sonucun 0.36 ± 0.01 olduğunu bildirmiştir. Yapılan bu çalışmanın sonuçları farklı yöntemlerle ölçülen antioksidan aktivite belirlemeye yönelik sınırlı sayıdaki çalışmalarla uyumludur.

Yapılan bu çalışmada farklı çözücülerle elde edilen *B. crataegina* meyve ekstraktlarının, total oksidan seviyeleri de total antioksidan seviyelere benzer oranda yüksek çıkmıştır. *B. crataegina* meyve ekstraktlarının total oksidan seviyeleri ile ilgili

herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır, bu durum çalışmanın özgün olduğunu göstermektedir. Total oksidan seviyelerin yüksek olması bu çalışmanın en önemli bulgularından birisidir. Ancak hem antioksidan seviyenin hem de oksidan seviyenin birlikte değerlendirilmesine olanak sağlayan oksidatif stres indeksi baz alındığında, çalışma sonuçlarının antioksidan seviyeleri lehine olduğu görülmektedir. Bu da *B. crataegina* meyve ekstraktının güçlü antioksidan etkiye sahip olduğu ve oksidatif stresi önleyebileceğini göstermektedir.

Geniş literatür taramaları sonucu *Berberis crataegina* meyvesinin *Stenotrophomonas maltophilia*'ya karşı antibakteriyel aktivitesini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olup, çalışma bu yönüyle orijinallik arz etmektedir. *Stenotrophomonas maltophilia*, sıklıkla rastlanan fırsatçı patojen bir bakteridir (Dülger ve Berktaş, 2007). *Stenotrophomonas maltophilia*; aminoglikozid asetil transferaz, beta-laktamaz ve eritromisini inaktive eden enzimleri, eflüks pompaları kodlayan genleri sebebiyle çoğu antibiyotige dirençlidir. Günümüzde Karbapenemler dahil çoğu antibiyotige dirençli olduklarından bu bakterilerin neden olduğu hastalıkların tedavisi oldukça güçtür (Valdezate ve ark., 2001). Eroğlu ve ark. (2020), *Berberis crataegina* meyvesinin antimikrobiyal etkisini inceledikleri bir çalışmada meyve ekstraktının *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Yersinia enterocolitica*'ya karşı etkili, *Escherichia coli* ve *Bacillus cereus*'a karşı ise etkisiz olduğunu bildirmişlerdir. Kyzy (2017), böğürtlen meyvesinin metanol ile hazırlanan ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *S.maltophilia* üzerine antibakteriyel etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda böğürtlen meyvesinin *S.maltophilia* üzerine antibakteriyel etkilerinin; böğürtlen ekstraktının konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak yüksek olduğunu bildirmiştir. Çiçek (2019), yaptığı bir çalışmada saf nar ekşisinin ve limon suyu ilaveli nar ekşisinin, sulandırılmadan kullanılmalarının *S. maltophilia* üzerine antimikrobiyal etkisinin olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise *Berberis crataegina* meyve ekstraktlarının disk difüzyon testinde 24 saat sonunda herhangi bir zon oluşturmaması, *S. maltophilia*'ya karşı herhangi bir antibakteriyel aktivitesininin olmadığını göstermektedir.

Bu çalışma ile *B. crataegina* meyvesinin, hem antioksidan hem de oksidan seviyelerinin yüksek olduğu, ancak oksidatif stres indeksi değerlendirildiğinde yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Bitkinin meyvesinin antioksidan seviyelerinin yüksek olmasının yanında oksidan seviyenin de yüksek olmasının nedeni; meyvede fazla sayıdaki antioksidan bileşiklerin prooksidan etki göstermesi olabilir. Bu durum aşırı miktarda antioksidan içeren bitkilerin fazla

tüketilmemesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca *B. crataegina* meyvesinin *S. maltophilia* bakterisine karşı antibakteriyel bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın daha sonra yapılacak araştırmalara ışık tutacağı kanısındayız.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya desteklerinden dolayı Gaziantep Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri yönetimine, çalışmaya akademik yönden katkı sağlayan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. İbrahim Halil KILIÇ'a, Doç. Dr. Işık Didem KARAGÖZ'e ve laboratuvar kısmında yardımlarını esirgemeyen Bekir ÇAKMAK'a teşekkürler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Arslandoğlu SF, Ayna OF 2019. Anadolu Coğrafyasında Yayılış Gösteren Berberis Türleri ve Geleneksel Kullanımı. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology* 2(1): 36-42.
- Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC, Turck M 1966. Antibiotic Susceptibility Testing by a Standardized Single Disk Method. *American journal of clinical pathology* 45(4): 493-496.
- Baytop T 1999. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 480 sy.
- Charehsaz M, Sipahi H, Celep E, Üstündağ A, Ülker ÖC, Duydu Y, Yeşilada E 2015. The Fruit Extract of *Berberis crataegina* DC: Exerts Potent Antioxidant Activity and Protects DNA Integrity. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences* 23(1): 24-30.
- Çiçek A 2019. *Punica granatum* spp. (Hicaz Narı)'den Elde Edilen Nar Ekşisinin *Stenotrophomonas maltophilia* Üzerine Etkisi ve Nar Atıklarının Biyolojik Aktivitesi. Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 75 sy.
- Davis PH 1982. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Deveci HA, Nur G, Kırpık MA, Harmanakaya A, Yıldız Y 2016. Fenolik Bileşik İçeren Bitkisel Antioksidanlar. *Kafkas Üniv Fen Bil Enst Derg* 9(1): 26 – 32.
- Deveci HA, Nur G, Çiçek H, Karapehlivan M 2017a. Evaluation of Oxidative Stress Factors in Patients With Osteoporosis. *Medicine Science* 6(3): 479-82.
- Deveci HA, Nur G, Kükürt A 2017b. Biochemical and Histopathological Changes of Babesiosis in

Naturally Infected Sheep in Gaziantep Region. *Fresenius Environmental Bulletin* 26(7): 4883-4889.

- Deveci HA, Nur G, Kılıç PA 2021: Subakut Malathion Uygulamasının Oksidatif Stres Biyobelirteçlerine Etkisi. *J Adv VetBio Sci Tech* 6(3): 193-201.
- Diken ME 2009. Bazı Şifalı Bitkilerin Antioksidan İçerikleri. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 93 sy.
- Dülger D, Berktaş M 2007. *Stenotrophomonas maltophilia* Suşlarının Klinik Önemi. *Van Tıp Dergisi* 14(3): 90-95.
- Erel Ö 2004. A Novel Automated Direct Measurement Method for Total Antioxidant Capacity Using a New Generation, More Stable Abts Radical Cation. *Clinical Biochemistry* 37: 277-285.
- Erel Ö 2005. A New Automated Colorimetric Method for Measuring Total Oxidant Status. *Clinical Biochemistry* 38: 1103-1111.
- Eren Y, Dirik E, Neşelioğlu S, Erel Ö 2015. Oxidative Stress and Decreased Thiol Level in Patients With Migraine. Cross-Sectional Study. *Acta Neurol Belg.* 115(4): 643-649.
- Eroğlu AY, Çakır Ö, Sağdıç M, Dertli E 2020. Bioactive Characteristics of Wild *Berberis vulgaris* and *Berberis crataegina* Fruits. *Journal of Chemistry* 2020: 1- 9.
- Gedikli F 2006. Ceviz (*Juglans regia*), Karadut (*Morus nigra*), Karamuk (*Berberis crataegina*), Kök Boya (*Rubia tinctorum*) ve Kızılağaç (*Alnus glutinosa*)'nın, Protein Elektroferez Jellerinin Boyanmasında Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45 sy.
- Gıdık B 2021. Antioxidant, Antimicrobial Activities and Fatty Acid Compositions of Wild *Berberis* spp. by Different Techniques Combined with Chemometrics (PCA and HCA). *Molecules* 26(24):7448.
- Halliwell B 2007. Biochemistry of Oxidative Stress. *Biochemical Society Transactions* 35 (5): 1147–1150.
- Kendir G, Güvenç A 2010. Etnobotanik ve Türkiye'de Yapılmış Etnobotanik Çalışmalara Genel Bir Bakış. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy* 1: 49-80.
- Kyzy AR 2017. *Rubus* L. Meyvesinin DNA Koruyucu Aktivitelerinin ve *Stenotrophomonas maltophilia* Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 67sy.
- Mosihuzzaman M 2012. Herbal Medicine in Healthcare an Overview. *Nat Prod Commun* 7(6): 807-817.
- Njume C, Afolayan AJ, Ndip RN 2009. An Overview of Antimicrobial Resistance and the Future of Medicinal Plants in The Treatment of Helicobacter

- Pylori Infections. Afr. J. Pharm. Pharmacol 3: 685-699.
- Özkol H, Bulut G, Balahoroğlu R, Tuluce Y, Ozkol, HU 2017. Protective Effects of Selenium, N-Acetylcysteine and Vitamin E Against Acute Ethanol Intoxication in Rats. Biological Trace Element Research 175(1): 177-185.
- Özyurt M, Kopar H, Özyurt S, Demirhan İl, Kurutaş EB 2021. Menengiç, Işgın ve Çiriş Otu'nda Antioksidan Aktivitenin Araştırılması. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 24(4): 733-737.
- Parihar MS, Hemnani T 2004. Experimental Excitotoxicity Provokes Oxidative Damage in Mice Brain and Attenuation by Extract of Asparagus Racemosus. Journal of Neural Transmission 111(1): 1-12.
- Meral R, Doğan İS, Kanberlioğlu GS 2012. Fonksiyonel Gıda Bileşeni Olarak Antioksidanlar. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech 2(2): 45-50.
- Schoeter H, Williams RJ, Martin R, Iversen L, Rice-Evans CA 2000. Phenolic Antioxidants Attenuate Neuronal Cell Death Following Uptake of Oxidized Low-density Lipoprotein. Free Radic. Biol. Med. 29: 1222-1233.
- Sies H, Cadenas E 1985. Oxidative Stress: Damage to Intact Cells and Organs. Philos Trans R. Soc. 311: 617-631.
- Tabakoğlu E, Durgut R 2013. Veteriner Hekimlikte Oksidatif Stres ve Bazı Önemli Hastalıklarda Oksidatif Stresin Etkileri. AVKAE Dergisi 3(1): 69-75.
- Tuzlacı E 2016. Türkiye'nin Geleneksel İlaç Bitkileri. İstanbul Medikal Yayıncılık. İstanbul, 289 sy.
- Yeşilada E, Küpeli E 2002. *Berberis crataegina* DC. Root Exhibits Potent Anti-Inflammatory, Analgesic and Febrifuge Effects in Mice and Rats. Journal Of Ethnopharmacology 79(2): 237-248.
- Youim KA, Joseph JA 2001. A Possible Emerging Role of Phytochemicals in Improving Age-related Neurological Dysfunction a Multiplicity of Effects. Free Radic. Biol. Med 30: 583-594.
- Valdezate S, Vindel A, Loza E, Baquero F, Cantón R 2001. Antimicrobial susceptibilities of unique *Stenotrophomonas maltophilia* clinical strains. Antimicrob Agents Chemother. 45(5): 1581-4.