



Nutrient Concentrations and Antioxidant Activity of *Achillea millefolium* L. (Yarrow), One of the Important Medicinal Plants

Handan Saraç^{1,a,*}, Hasan Durukan^{1,b}, Ahmet Demirbaş^{1,c}

¹Department of Plant and Animal Production, Sivas Vocational School of Technical Sciences, Sivas Cumhuriyet University, 58140 Sivas, Turkey

*Corresponding author

| ARTICLE INFO | ABSTRACT |
|---|--|
| <p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 17/11/2020 Accepted : 23/11/2020</p> <p>Keywords: <i>Achillea millefolium</i> Yarrow Nutrients Antioxidant activity Medicinal plant</p> | <p>In this study, it was aimed to determine the nutrient concentrations and antioxidant activity of <i>Achillea millefolium</i> L. (Yarrow), which is known to have medicinal properties. For this purpose, macro and micronutrient concentrations, total antioxidant status (TAS), total oxidant status (TOS) and oxidative stress index (OSI) of water extract Yarrow plant, which is known to be collected from Divriği district in Sivas province, were determined. The results have shown that the yarrow plant is sufficient in terms of some macro and micronutrient concentrations, and the nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium from macro elements, iron (Fe), zinc (Zn), manganese (Mn) and copper (Cu) from micro elements concentrations were determined as 1.01% N, 0.63% P, 2.43% K, 2.22% Ca, 0.70% Mg, 360.4 mg kg⁻¹ Fe, 47.6 mg kg⁻¹ Zn, 85.5 mg kg⁻¹ Mn and 28.3 mg kg⁻¹ Cu, respectively. It has been determined that its antioxidant potential is moderate. In addition, the plant's oxidant capacity and oxidative stress index were found to be low.</p> |

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(3): 590-594, 2021

Önemli Tıbbi Bitkilerden Biri Olan *Achillea millefolium* L. (Civanperçemi) Bitkisinin Besin Elementi Konsantrasyonları ve Antioksidan Aktivitesi

| MAKALE BİLGİSİ | ÖZ |
|--|--|
| <p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 17/11/2020 Kabul : 23/11/2020</p> <p>Anahtar Kelimeler: <i>Achillea millefolium</i> Civanperçemi Besin elementleri Antioksidan aktivite Tıbbi bitki</p> | <p>Bu çalışmada, tıbbi nitelik taşıdığı bilinen <i>Achillea millefolium</i> L. (Civanperçemi) bitkisinin besin elementi konsantrasyonlarının ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; Sivas ili Divriği ilçesinden toplandığı bilinen Civanperçemi bitkisinin makro ve mikro besin elementi konsantrasyonları ile su ekstresinin toplam antioksidan seviyesi (TAS), toplam oksidan seviyesi (TOS) ve oksidatif stres indeksi (OSI) değerleri belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; Civanperçemi bitkisinin bazı makro ve mikro besin elementi konsantrasyonları bakımından yeter düzeyde olduğu, makro elementlerden azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum, mikro elementlerden demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) konsantrasyonlarının sırasıyla %1,01 N, %0,63 P, %2,43 K, %2,22 Ca, %0,70 Mg, 360,4 mg/kg Fe, 47,6 mg/kg Zn, 85,5 mg/kg Mn ve 28,3 mg/kg Cu olduğu tespit edilmiştir. Antioksidan potansiyelinin ise orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bitkinin oksidan kapasitesi ve oksidatif stres indeksi düşük olarak tespit edilmiştir.</p> |

^a handantdn@hotmail.com

^b <http://orcid.org/0000-0001-7481-7978>

^c hasandurukan@cumhuriyet.edu.tr

<http://orcid.org/0000-0002-2255-7016>

^c ademirbas@cumhuriyet.edu.tr

<http://orcid.org/0000-0003-2523-7322>



Giriş

Serbest radikallerin sebep olduğu oksidatif stres, yaşlanma sürecine etki ettiği kadar kanser, şeker hastalığı, nörodejeneratif ve kardiyovasküler hastalıklar gibi çeşitli rahatsızlıklara da yol açabilmektedir (Gutteridge, 1994; Aruoma, 1998; Gülçin ve ark., 2002; Keser ve ark., 2013). Özellikle bitkisel kaynaklı besinlerle alınan doğal antioksidanların vücudu serbest radikallerin sebep olabileceği hasarlardan koruduğu bilinmektedir (Saint-Cricq ve ark., 1999; Keser, 2012; Korkmaz ve ark., 2018). Bu sebeple, bitkisel doğal antioksidanlara olan ilgi her geçen gün artmakta ve özellikle halk arasında tıbbi amaçlı kullanılan bitkiler ile gıda sektöründe kullanılan bazı bitkiler başta olmak üzere birçok bitkinin antioksidan aktivitelerini ortaya çıkarmaya yönelik fazla sayıda bilimsel çalışma yapılmaktadır (Keser, 2012; Taşkın ve ark., 2016; Mohammed ve ark., 2019).

Bitkilerde bulunan doğal antioksidanlar bitkiden bitkiye değişiklik göstermekle beraber bitkinin farklı organlarında bulunabilirler. Bu antioksidanlardan başlıcaları; karotenoidler, vitaminler, fenoller, flavonoidler, glutatyon ve endojen metabolitlerdir. Şimdiye kadar yapılan çalışmaların birçoğunda antioksidan bileşiklerin oksidatif stres üzerindeki etkilerinin yanısıra antimikrobiyal, antiviral, antimitojenik, antialerjik, antikarsinojenik aktivite gibi bazı fizyolojik aktivitelere de sahip olduğu gösterilmiştir (Selamoglu Talas, 2014; Sevindik ve ark., 2018; Salehi ve ark., 2019; Mohammed ve ark., 2020).

A. *millefolium* (Civanperçemi); Asteraceae familyasından, ülkemizde 40 tür ile temsil edilen *Achillea* cinsine ait, çok yıllık otsu bir türdür. Genellikle Avrupa'da yayılış gösteren bu türe Asya ve Kuzey Amerika'da da rastlanabilmektedir (Davis, 1982; Chandler ve ark., 1982). Bilinen en eski kullanıma sahip tıbbi bitkilerden biri olan Civanperçemi halen günümüzde birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır (Kılçar ve ark., 2011; Keser, 2012). Bitkinin tedavi amaçlı kullanılan bölümleri kurutulmuş çiçekleri ve toprak üstü kısımlarıdır (Kayıran ve Kırıcı, 2019). Civanperçeminin halk arasında bilinen tıbbi etkilerini; yara iyileştirici, idrar söktürücü, gaz giderici, adet düzenleyici, gastrit ve ülser gibi mide problemlerini önleyici, safra kesesi rahatsızlıklarını giderici, böbrek taşı düşürücü, kan ve karaciğer temizleyici, iltihap kurutucu, baş ağrısını kesici ve prostat tedavisi olarak sıralayabiliriz (Korkmaz ve Karakurt, 2015; Göktaş ve Gıdık, 2019). Ayrıca, yapılan bir çalışmada Yozgat İli Akdağmadeni yöresinde Civanperçemi bitkisinin toprak üstü kısımlarının çay ve merhem olarak kullanıldığı da belirtilmiştir (Hakverdi ve Yiğit, 2017).

Bu çalışmanın amacı, geçmişten günümüze kadar halk arasında yaygın bir şekilde birçok hastalığın tedavisinde kullanılan tıbbi bitkilerden biri olan Civanperçemi bitkisinin bazı makro ve mikro besin elementi konsantrasyonları ile TAS, TOS ve OSI değerleri yardımıyla antioksidan potansiyelini ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Bitki Materyalinin Hazırlanması

Çalışma materyali olarak belirlenen Civanperçemi bitkisi 2020 yılı Eylül ayında Sivas'ta bulunan bir aktardan satın alınarak temin edilmiştir. Satın alınan bitkinin hangi

mevsiminde toplandığına, toplanma yılına ve kurutulma şekline dikkat edilmiştir. Bitki 2020 yılının Ağustos ayı sonlarında Sivas'ın Divriği ilçesinden dağ yamaçlarından toplanmış ve direk güneşe maruz bırakılmadan sac altında kurutulmuştur. Kuru bitki materyali ev tipi rondoda toz haline getirilmiş ve antioksidan aktivite analizi için yapılan ekstraksiyon işlemi maserasyon yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, çözücü olarak su tercih edilmiştir. Buna göre, 100 g öğütülmüş bitki materyali üzerine 1000 mL su eklenmesi yapılmış ve 24 saat süre ile çalkalayıcı üzerinde maserasyona bırakılmıştır. Maserasyon sonrasında çözücü rotary evaporatörde (Büchi) uzaklaştırılmış ve elde edilen ekstre analiz edilinceye kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

Makro ve Mikro Besin Elementi Analizleri

Kuru bitki örnekleri agat değirmende öğütülerek toz haline getirilmiş ve sonrasında 0,2 g tartılarak H₂O₂-HNO₃ asit karışımı (2 mL %35 H₂O₂, 5 mL %65 HNO₃) ile mikrodalga cihazında (Milestone Ethos Easy Advanced Microwave Digestion System, Italy) yaş yakma yapılmıştır. Fosfor konsantrasyonu Murphy and Riley, (1962)'e göre kolorimetrik olarak 882 nm'de spektrofotometrede; kalsiyum, magnezyum, potasyum, demir, mangan, çinko ve bakır konsantrasyonları Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre cihazında (Shimadzu AA-7000, Japanese), azot konsantrasyonları ise Kjeldahl destilasyon yöntemine göre (Bremner, 1965) belirlenmiştir. Her bir analiz üçer kez tekrarlanmıştır.

Antioksidan Aktivite Analizi

Civanperçemi bitkisinden elde edilen su ekstresinin sahip olduğu total antioksidan seviyesi (TAS) ve total oksidan seviyesi (TOS) ticari olarak satılan Rel Assay Diagnostic TAS ve TOS kitleri kullanılarak belirlenmiştir. Kitlerin kullanım protokolü tamamen üretici firmanın talimatlarına göre uygulanmıştır. Referans olarak; TAS analizinde Trolox standartı, TOS analizinde ise hidrojen peroksit standartı kullanılmıştır (Erel, 2004; Erel, 2005). Sonrasında bu iki değer birbirine oranlanması esasına dayanan bir formül yardımıyla hesaplanan oksidatif stres indeksi (OSI) değeri belirlenmiştir. Oksidatif stres indeksi (OSI (Arbitrary Unit = AU) değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Erel, 2005):

$$OSI(AU) = \frac{TOS, \mu\text{mol H}_2\text{O}_2\text{equiv./L}}{TAS, \text{mmol Trolox equiv./L}} \times 10$$

Bulgular ve Tartışma

Makro ve Mikro Besin Elementi Konsantrasyonları

Araştırmada, Civanperçemi bitkisinin makro besin elementlerinden azot konsantrasyonu %1,01 N, fosfor konsantrasyonu %0,63 P, potasyum konsantrasyonu %2,43 K, kalsiyum konsantrasyonu %2,22 Ca, magnezyum konsantrasyonu %0,70 Mg olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Tıbbi bitkilerin besin elementi konsantrasyonlarına yönelik yapılan benzer çalışmalarda; Saraç ve ark. (2018) madımak bitkisinin N, P, K, Ca ve Mg konsantrasyonlarını sırasıyla %3,50 N, %0,259 P, %3,9 K, %0,51 Ca ve %0,44 Mg olarak belirlemişlerdir. Sevim (2018) Heliz, Çakşır, Çiriş

ve Işkın gibi tıbbi bitkilerin magnezyum, potasyum, kalsiyum ve sodyum konsantrasyonlarını sırasıyla Heliz için 108,53 mg/kg Mg, 865,03 mg/kg K, 325,06 mg/kg Ca, 1018,17 mg/kg Na olarak; Çakşır için 86,95 mg/kg Mg, 1046,33 mg/kg K, 363,23 mg/kg Ca, 3999,67 mg/kg Na olarak; Çiriş için 99,14 mg/kg Mg, 216,60 mg/kg K, 524,53 mg/kg Ca, 2335,67 mg/kg Na olarak; Işkın için ise 159,97 mg/kg Mg, 552,50 mg/kg K, 123,3 mg/kg Ca, 9750 mg/kg Na olarak belirlemiştir. Evelik bitkisinin makro element konsantrasyonlarının belirlenmesine yönelik yapılan başka bir çalışmada azot konsantrasyonu %2,59 N, fosfor konsantrasyonu %0,360 P, potasyum konsantrasyonu %6,85 K, kalsiyum konsantrasyonu %0,48 Ca, magnezyum konsantrasyonu ise %0,66 Mg olarak tespit edilmiştir (Dastan ve Sarac, 2018).

Civanperçemi bitkisinin mikro element konsantrasyonları bakımından Çizelge 2 incelendiğinde, demir 360,4 mg/kg Fe, çinko 47,6 mg/kg Zn, mangan 85,5 mg/kg Mn ve bakır ise 28,3 mg/kg Cu olarak belirlenmiştir. Başka bir tıbbi bitki olan madımak bitkisinde mikro elementlerden Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonları sırasıyla 144,7 mg/kg Fe, 40,3 mg/kg Zn, 30,1 mg/kg Mn ve 7,5 mg/kg Cu olarak belirlenmiştir (Saraç ve ark., 2018). Sevim (2018) mangan, demir, bakır, çinko ve bor konsantrasyonlarını Heliz bitkisi için sırasıyla 0,76 mg/kg Mn, 2,83 mg/kg Fe, 0,39 mg/kg Cu, 1,43 mg/kg Zn, 0,86 mg/kg B olarak, Çakşır bitkisi için 1,19 mg/kg Mn, 2,16 mg/kg Fe, 0,65 mg/kg Cu, 3,09 mg/kg Zn, 1,46 mg/kg B olarak, Çiriş bitkisi için 1,87 mg/kg Mn, 9,88 mg/kg Fe, 0,31 mg/kg Cu, 2,9 mg/kg Zn, 1,40 mg/kg B olarak, Işkın bitkisi için ise 1,06 mg/kg Mn, 13,13 mg/kg Fe, 0,26 mg/kg Cu, 1,01 mg/kg Zn, 1,22 mg/kg B olarak belirlemiştir. Evelik bitkisi ile yapılan bir çalışmada ise demir konsantrasyonu 225,8 mg/kg Fe, çinko konsantrasyonu 27,5 mg/kg Zn, mangan konsantrasyonu 30,4 mg/kg Mn ve bakır konsantrasyonu 8,9 mg/kg Cu olarak belirlenmiştir (Dastan ve Sarac, 2018).

TAS, TOS ve OSI Değerleri

Çalışmadan elde edilen antioksidan aktivite sonuçlarına göre; Civanperçemi bitkisinin su ekstresinin TAS değeri 3,436±0,213 mmol/L, TOS değeri 2,839±0,176 µmol/L ve OSI değeri ise 0,083±0,054 olarak tespit edilmiştir (Table 3). Bu sonuçlar, Civanperçemi bitkisinin antioksidan aktivitesinin orta düzeyde olduğunu, total oksidan kapasitenin ve bitki ekstralarının antioksidan-oksidan yükünü değerlendirmede önemli bir faktör olan oksidatif stres indeksinin düşük olduğunu göstermektedir.

Keser ve ark. (2013) yapmış oldukları çalışmada, Muş ilinden topladıkları Civanperçemi bitkisinin yaprak, çiçek ve tohumlarından elde edilen su ve metanol ekstralarında antioksidan aktivite tespiti için ferrik tiyosiyanat yöntemi ve H₂O₂ radikal süpürücü aktivite deneyleri yapmışlardır. Çalışma sonucunda, Civanperçemi'nin etkili bir antioksidan kaynağı olduğunu tespit etmişlerdir. Literatürde Rel Assay TAS ve TOS kitleri ile çeşitli tıbbi bitkilerin antioksidan aktivitelerini ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalar mevcuttur. Yaptıkları bir çalışmada Sevindik ve ark. (2017), tıbbi bitkilerden biri olan *Mentha longifolia* subsp. *longifolia* bitkisinin TAS değerini 3,628 mmol/L, TOS değerini 4,046 µmol/L, OSI değerini ise

0,112 olarak tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada *Salvia multicaulis* bitkisinin TAS, TOS ve OSI değerleri sırasıyla 6,434 ± 0,113 mmol/L, 22,441 ± 0,231 µmol/L ve 0,349 ± 0,004 olarak belirlenmiştir (Pehlivan ve Sevindik, 2018). Akgül ve ark. (2020), Niğde ve Erzincan'dan topladıkları *Salvia absconditiflora* bitkisinin etanol ekstraktlarının antioksidan potansiyellerini belirledikleri çalışmalarında, Niğde ilinden toplanan *S. absconditiflora* bitki örneklerinin daha yüksek TAS, TOS ve OSI değerlerine sahip olduğunu ve potansiyel bir antioksidan kaynağı olarak kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Çalışmalarında Niğde ilinden toplanan *S. absconditiflora* bitkisinin TAS değerini 7,350±0,180 mmol/L, TOS değerini 8,501±0,267 µmol/L, OSI değerini 0,116±0,004 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmalara kıyasla yaptığımız çalışmada kullanılan *A. millefolium*'un TAS değeri, *M. longifolia* subsp. *longifolia*, *S. multicaulis* ve *S. absconditiflora*'ya göre daha düşük olarak belirlenmiştir. Bu sonuç bitki türlerinin antioksidan etkili bileşik üretme potansiyelinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, *A. millefolium*'un TOS ve OSI değerlerinin de *M. longifolia* subsp. *longifolia*, *S. multicaulis* ve *S. absconditiflora*'ya kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç ise, *A. millefolium*'un çevresel etkiler ile bünyesinde daha az oksidan bileşik ürettiğini ve bu bileşikleri bünyesindeki antioksidan bileşiklerle daha iyi baskıladığını göstermektedir. Sonuç olarak yapılan çalışma ile *A. millefolium*'un TAS, TOS ve OSI değerleri ilk kez belirlenmiş ve bitkinin antioksidan potansiyelinin olduğu görülmüştür.

Çizelge 1. Civanperçemi bitkisinin bazı makro besin elementi konsantrasyonları

Table 1. Some macro element concentrations of Yarrow plant

| Özellikler | (%) Değerler |
|------------|--------------|
| N | 1,01 |
| P | 0,63 |
| K | 2,43 |
| Ca | 2,22 |
| Mg | 0,70 |

Çizelge 2. Civanperçemi bitkisinin bazı mikro besin elementi konsantrasyonları

Table 1. Some micro element concentrations of Yarrow plant

| Özellikler | Değerler (mg/kg) |
|------------|------------------|
| Fe | 360,4 |
| Zn | 47,6 |
| Mn | 85,5 |
| Cu | 28,3 |

Tablo 3. Civanperçemi su ekstresinin TAS, TOS ve OSI değerleri

Table 3. TAS, TOS and OSI values of Yarrow water extract

| Özellikler | Değerler |
|------------|-------------|
| TAS mmol/L | 3,436±0,213 |
| TOS µmol/L | 2,839±0,176 |
| OSI | 0,083±0,054 |

Değerler ortalama±SD olarak verilmiştir. Deneyler 3 tekrarlı olarak yapılmıştır.

Sonuçlar ve Öneriler

Günümüzde insanların kimyasal madde içerikli ve ciddi yan etkilere sahip sentetik ürünlerden uzaklaşıp doğal ürünlere yönelmesiyle birlikte tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımında artış olduğu görülmektedir. Çok eski zamanlardan beri hem gıda hem de iyileştirici etkilerinden dolayı kullanılmakta olan bu bitkiler günümüzde kendine yeni kullanım alanları da bulmuştur. Antioksidan, antimikrobiyal ve antikanserijen gibi birçok terapötik etkiye sahip olan tıbbi bitkiler ve bunlardan elde edilen etken maddelerin tıp ve eczacılıktaki kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir. Birçok bitkisel kaynaklı ilaç eczanelerde satılmakta ve daha birçoğu geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu bitkilerden biri olan Civanperçemi, tıbbi bitkiler arasında hem en eski hem de en yaygın kullanıma sahip bitkilerden biridir. Civanperçemi bitkisinin besin elementi konsantrasyonlarını ve su ekstrelerinde antioksidan aktivitesini belirlemeye çalıştığımız bu çalışmada elde edilen veriler, Civanperçemi bitkisinin mineral madde açısından yeterli içeriğe sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, orta düzeyli bir antioksidan aktivite tespit ettiğimiz Civanperçemi bitkisinin literatürdeki bazı tıbbi bitkiler üzerine yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında daha iyi bir antioksidan aktiveye sahip olduğu ve bu nedenle doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceği söylenebilir. Civanperçemi gibi önemli tıbbi bitkilerin biyolojik aktivitesini ortaya çıkarabilecek çalışmaların planlanması hem literatüre hem de bu bitkilerin kullanıldığı sektörlerle bilimsel bir katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

Akgül H, Korkmaz N, Dayangaç A, Sevindik M. 2020. Antioxidant potential of endemic *Salvia absconditiflora*. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i10.2222-2224.3697>

Aruoma OI. 1998. Free radicals, oxidative stress, and antioxidants in human health and disease. The Journal of the American Oil Chemists' Society, DOI: <https://doi.org/10.1007/s11746-998-0032-9>

Bremner JM. 1965. Method of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Methods. American Society of Agronomy Inc., ss: 1149-1178, Madison, USA.

Chandler RF, Hooper SN, Harvey MJ. 1982. Ethnobotany and phytochemistry of Yarrow, *Achillea millefolium*, compositae. Economic Botany, 36 (2): 203-223.

Dastan T, Saraç H. 2018. Determination of the nutritional element concentrations of Evelik plant (*Rumex crispus* L.). Cumhuriyet Science Journal, 39 (4): 1020-1024. doi: 10.17776/csj.455688

Davis PH. 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. University Press, Edinburgh, Vol. 5, 244 p.

Erel O. 2004. A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. Clinical Biochemistry, 37 (4): 277- 285. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2003.11.015

Erel O. 2005. A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. Clinical Biochemistry, 38 (12): 1103-1111. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2005.08.008

Göktaş Ö, Gıdık B. 2019. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2 (1): 136-142.

Gutteridge JMC. 1994. Biological origin of free radicals and mechanisms of antioxidant protection. Chemico-Biological Interactions, DOI: [https://doi.org/10.1016/0009-2797\(94\)90033-7](https://doi.org/10.1016/0009-2797(94)90033-7)

Gülçin İ, Oktay M, Küfrevioğlu, Öİ, Aslan A. 2002. Determination of antioxidant activity of lichen *Cetraria islandica* (L) Ach. Journal of Ethnopharmacology, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(01\)00396-8](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(01)00396-8)

Hakverdi AE, Yiğit N. 2017. Yozgat-Akdağmadeni yöresinde bulunan bazı tıbbi ve aromatik bitkiler. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19 (2): 82-87. doi: 10.24011/barofd.341195

Kayran SD, Kırıcı S. 2019. Adana (Türkiye) aktarlarında tedavi amacıyla satılan bitkisel droglar. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22 (2): 183-192. doi: 10.18016/ksutarimdoga.vi.485805

Keser S, Çelik S, Turkoglu S, Yılmaz O, Turkoglu I. 2013. Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of water and ethanol extracts from *Achillea millefolium* L. Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences, 10 (3): 385-392.

Keser S. 2012. Civanperçemi (*Achillea millefolium*), Alıç (*Crataegus monogyna*) ve Böğürtlen (*Rubus discolor*)'in Toplam Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi ve Oksidatif Stres Oluşturulmuş Ratlarda Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye.

Kılınç AY, Çekiç B, Medine Eİ, Müftüler FZ, Ünak P. 2011. Civan Perçemi Bitkisinden Flavonoidlerin Ekstraksiyonu, Saflaştırılması, ^{131/125}I ile Radyoşaretlenmesi ve Çeşitli Kansere Hücre Hatları Üzerindeki Etkisinin *in vitro* Değerlendirilmesi. 25. Uluslararası Katılımlı Ulusal Kimya Kongresi, Turkey, 27 Haziran - 02 Temmuz 2011, p. 62.

Korkmaz AI, Akgül H, Sevindik M, Selamoğlu Z. 2018. Study on determination of bioactive potentials of certain lichens. Acta Alimentaria, 47 (1): 80-87.

Korkmaz M, Karakurt E. 2015. An ethnobotanical investigation to determine plants used as folk medicine in Kelkit (Gümüşhane/Turkey) district. Biological Diversity and Conservation, 8 (3): 290-303.

Mohammed FS, Daştan T, Sevindik M, Selamoğlu Z. 2019. Antioxidant, antimicrobial activity and therapeutic profile of *Satureja hortensis* from Erzincan Province. Cumhuriyet Tıp Dergisi, 41 (3): 558-562.

Mohammed FS, Şabik AE, Sevindik E, Pehlivan M, Sevindik M. 2020. Determination of Antioxidant and Oxidant Potentials of *Thymbra spicata* Collected from Duhok-Iraq. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 8 (5): 1171-1173.

Murphy J, Riley JP. 1962. A modified single solution for the determination of phosphate in natural waters. Analytica Chimica Acta, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-2670\(00\)88444-5](https://doi.org/10.1016/S0003-2670(00)88444-5)

Pehlivan M, Sevindik M. 2018. Antioxidant and antimicrobial activities of *Salvia multicaulis*. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i5.628-631.1906>

Saint-Cricq de Glaulejac N, Provost C, Vivas N. 1999. Comparative study of polyphenol scavenging activities assessed by different methods. Journal of Agricultural and Food Chemistry, DOI: <https://doi.org/10.1021/jf980700b>

Salehi, B., Zucca, P., Orhan, I. E., Azzini, E., Adetunji, C. O., Mohammed, S. A., Banerjee SK, Sharopov F, Rigano D, Sharifi-Rad J, Armstrong L, Martorell M, Sureda A, Martins N, Selamoğlu Z, Ahmad Z. 2019. Allicin and health: A comprehensive review. Trends in Food Science & Technology, 86: 502-516.

Saraç H, Daştan T, Demirbaş A, Daştan SD, Karaköy T, Durukan H. 2018. Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) bitki özütlerinin besin elementleri ve *in vitro* antikanserijen aktiviteleri yönünden değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı 340-347.

- Selamoglu Talas Z. 2014. Propolis reduces oxidative stress in l-NAME-induced hypertension rats. *Cell Biochemistry and Function*, 32 (2): 150-154.
- Sevim, Ö. 2018. Ağrıda Yetişen Çeşitli Tıbbi Bitkilerin Bazı Makro ve Mikro Element İçeriklerinin Belirlenmesi ve Metabolik Enzimlere Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı, Türkiye.
- Sevindik M, Akgul H, Dogan M, Akata I, Selamoglu Z. 2018. Determination of antioxidant, antimicrobial, DNA protective activity and heavy metals content of *Laetiporus sulphureus*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27 (3): 1946-1952.
- Sevindik M, Akgul H, Pehlivan M, Selamoglu Z. 2017. Determination of therapeutic potential of *Mentha longifolia* ssp. *longifolia*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26: 4757-4763.
- Taşkın T, Özakpınar ÖB, Gürbüz B, Uras F, Gürer ÜS, Bitiş L. 2016. Identification of phenolic compounds and evaluation of antioxidant, antimicrobial and cytotoxic effects of the endemic *Achillea multifida*. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 15 (4): 594-603. doi: <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/35237>