

**Tıbbi Bitki Olarak Kullanılan *Malva sylvestris* L. ve *Alcea rosea* L. Türlerinin Antioksidan Enzim, Fenolik Madde ve Bitki Besin Element İçerikleri**

Şaban KORDALI<sup>1</sup>, Ayşe Usanmaz BOZHÜYÜK<sup>2</sup>, Erman BEYZİ<sup>3</sup>, Adem GÜNEŞ<sup>4\*</sup>, Metin TURAN<sup>5</sup>

**ÖZET:** Tıbbi ve aromatik bitkilerin, farklı kullanım alanlarını değerlendirebilmek için içerdikleri antioksidan, fenolik ve besin element miktarlarının bilinmesi büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla bu çalışmada, *Malvaceae* familyasına ait, *Malva sylvestris* L. ve *Alcea rosea* L. bitkilerinin antioksidan enzim aktivitesi ile toplam antioksidan, fenolik madde ve bitki besin element içerikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, en yüksek peroksidaz (POD), katalaz (CAT), süperoksit dismutaz (SOD) ve askorbat peroksidaz (AxPOD) enzim aktivitesi *Alcea rosea* L. bitkisinde ölçülmüştür. Toplam karotenoid ve toplam fenolik madde miktarı *Malva sylvestris* L. bitkisine göre *Alcea rosea* L. bitkisinde daha yüksek ölçülmüştür. Bitkilerin besin içerikleri değerlendirildiğinde en yüksek N, P, Na, Fe ve Mn miktarı *Alcea rosea* L. bitkisinde belirlenirken, K, Ca, Mg, Zn ve Cu miktarı ise en yüksek *Malva sylvestris* L. bitkisinde belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre antioksidan, fenolik madde ve toplam karotenoid miktarları ile bazı bitki besin madde miktarları bakımından zengin olan *Alcea rosea* L. bitkisinin, farklı alanlarda kullanım potansiyelinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Malvaceae, tıbbi bitki, antioksidan enzim

**Antioxidant Enzyme, Phenolic Substance and Plant Nutrient Contents of *Malva sylvestris* L. and *Alcea rosea* L. Species Used as Medicinal Plants**

**ABSTRACT:** It is of great importance to know the antioxidant, phenolic and nutrient content of medicinal and aromatic plants in order to evaluate different usage areas. For this purpose, antioxidant enzyme activity and total antioxidant, phenolic substance and plant nutrient content of *Malva sylvestris* L. and *Alcea rosea* L. plants of *Malvaceae* family were determined in this study. As a result of the study, the highest peroxidase (POD), catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD) and ascorbate peroxidase (AxPOD) enzyme activity were measured in *Alcea rosea* L. species. Total carotenoid and total phenolic substance amount were higher in *Alcea rosea* L. species than *Malva sylvestris* L. species. When the nutrient content of the plants is evaluated, the highest N, P, Na, Fe and Mn amount were determined in the *Alcea rosea* L. species, and the highest K, Ca, Mg, Zn and Cu amount were determined in the *Malva sylvestris* L. species. According to these results, it is determined that *Alcea rosea* L. species, which is rich in antioxidant, phenolic substance and total carotenoid amounts and some plant nutrient amounts, has higher usage potential in different areas.

**Keywords:** Malvaceae, medicinal plant, antioxidant enzyme

<sup>1</sup> Şaban KORDALI (Orcid ID: 0000-0001-5669-5831), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Muğla

<sup>2</sup> Ayşe Usanmaz BOZHÜYÜK (Orcid ID: 0000-0003-2450-6850), İğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, İğdır

<sup>3</sup> Erman BEYZİ (Orcid ID: 0000-0002-0248-4227), Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri,

<sup>4</sup> Adem GÜNEŞ (Orcid ID: 0000-0003-0411-6134), Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Kayseri

<sup>5</sup> Metin TURAN (Orcid ID: 0000-0002-4849-7680), Yeditepe Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Genetik ve Biomühendislik Bölümü, Kayisdagi, İstanbul

\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: adem\_gunes25@hotmail.com

## GİRİŞ

Hızla artan insan nüfusu karşısında bitkilere olan talep artmış ve tıbbi ve aromatik bitkiler giderek daha önemli hale gelmiştir. Yaklaşık 360.000 tıbbi bitki türü doğada bulunmakta ve bunlardan 650 tanesi ise ülkemizde yer almaktadır (Günçan, 1997; Kaya ve ark., 2004).

Malvaceae, tıbbi ve aromatik bitkilerin bazılarını barındıran, Ebegümeçigiller olarak bilinen, 200 cins ve 2300 tür içeren, büyük, parlak ve huni şeklinde çiçeklere ve geniş yayılım alanına sahip, tek ya da çok yıllık otsu bitkiler içeren bir familyadır. Bu familya ülkemizde 14 tür ile temsil edilmektedir (Fersahoğlu, 2016; Büyükbayram, 2019). Bu çalışmanın materyalini oluşturan *Malva sylvestris* L. (Büyük ebegümeçi) ve *Alcea rosea* L. (Gül hatmi) türleride bu familya içerisinde yer almaktadır. *Malva* cinsi tek ve çok yıllık türlere sahip olup otsu (Tan, 2016), *Alcea* cinsi ise tek veya çok yıllık, basit veya dallanmış yapıdadır (Büyükbayram, 2019).

Tıbbi ve aromatik bitkiler önemli düzeyde antioksidan ve fenolik madde içermektedir (Song ve ark. 2010). Bu konu ile ilgili olarak yapılan farklı çalışmalarda, tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan aktivitesini artıran önemli düzeyde antioksidan madde ve fenolik bileşikler içerdiği ortaya konulmuştur (Schinella ve ark., 2002; Dragland ve ark., 2003; Cai ve ark., 2004). *Malva sylvestris* türü gıda ve tıpta kullanım alanı bulmaktadır (Tabaraki ve ark., 2012). Bunun yanında yapılan bir çalışmada, *Malva sylvestris*. türünün çeşitli bitki kısımlarının monoterpen, diterpenler, seskiterpen, sterol, antosiyanin, flavon ve flavonol, ferulik ve hidroksisinnamik asit içeriğine sahip olduğu vurgulanmıştır (Beghdad ve ark., 2014). *Alcea rosea* türü süs bitkisi olarak yaygın olarak kullanılmakla birlikte bitkisel kısımları geleneksel tıpta değerlendirilmektedir. Bu türün antienflamatuar, analjezik, antiülser, antiürolitik ve immünomodülatör gibi bazı biyolojik etkilere sahip olduğu yapılan çalışmalar ile vurgulanmıştır (Lim, 2014; Abdel-salam ve ark., 2018).

Bu çalışma, *Malvaceae* familyasına ait, *Malva sylvestris* L. ve *Alcea rosea* L. bitkilerinin antioksidan enzim aktivitesi ile toplam antioksidan, fenolik madde ve bitki besin element içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Bitki Materyali

Bu çalışmada, *Malvaceae* familyasına ait, *M. sylvestris* (Büyük ebegümeçi) ve *Alcea rosea* (Gül hatmi) bitkileri kullanılmıştır. Teşhis çalışmaları için, Davis'in "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" kitapları kaynak olarak kullanılmış ve teşhisleri Atatürk Üniversitesi Fen fakültesi Biyoloji Bölümü Doç. Dr. Meryem Şengül Köseoğlu tarafından yapılmıştır. 5 tekerrürlü olarak toplanan bitki örnekleri analiz için hazırlanmış ve -20 °C'de muhafaza edilmiştir. Analizler Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarlarında yapılmıştır.

### Antioksidant Enzimlerin Belirlenmesi

*Malva sylvestris* ve *Arosea alcea* L. bitkilerinin antioksidant enzim içeriğini belirlemek için, bitki örnekleri fosfat buffer tamponu ile ekstrakte edildikten sonra homojenize edilmiştir. Daha sonra spektrofotometre (Thermo Aquamate Plus UV/VIS Spectrophotometer) ile peroksidaz (POD), süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve askorbat peroksidaz (AxPOD) antioksidan enzimleri aşağıdaki formüller yardımıyla belirlenmiştir (Sairam ve Srivastava, 2002; Li ve ark., 2015).

$$\text{CAT (EU/g yaprak)} = \left( \frac{5 \text{ ml homejanat} / 0,5 \text{ g yaprak}}{12,5 \mu\text{l homejanat}} \right) \times 2 \times \text{Abs. değeri} \times (0,75/0,01)$$

$$\text{CAT (EU/g yaprak)} = 800 \times 75 \times \text{Absorbans değeri}$$

POD (EU/g yaprak) = ((5 ml homejanat/0,5g yaprak) / 10µl alınan homejanat) x 2 x (1/0,01) x Abs. değeri = 1000 x 100 x Absorbans değeri

SOD (EU/g yaprak) = ((5 ml homejanat / 0,5 g yaprak) / 100 µl alınan homejanat) x 2 x (Örnek Abs. değeri/ Kör Absorbans değeri) x 2

SOD (EU/g yaprak) = 200x (Örnek Absorbans Değeri / Kör Absorbans Değeri)

### Hidrojen Peroksit ve Lipid Peroksidasyon Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Loreto ve Velikova (2001)'ya göre hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) belirlenmiştir. Bu yöntemde göre bitki örnekleri tri-kloroasetik asit (TCA) ile homojenize edilerek analiz edilmiştir. Lipid peroksidasyon ise 2-tiobarbitürik asit ile muamele edildikten sonra spektrofotometrede (Thermo Aquamate Plus UV/VIS Spectrophotometer) 532 nm dalga boyunda okunmak suretiyle belirlenmiştir (Cakmak ve Horst, 1991; Du ve ark., 2010).

### Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi

Analiz için alınan bitki örneklerine hekzan:diklorometan ilave edilerek çalkalanmıştır. Çalkalamadan sonra santrifüj edilmiştir. Meydana gelen çökeltiliye aseton, su ve asetik asit ilave edildikten sonra spektrofotometrede (Thermo Aquamate Plus UV/VIS Spectrophotometer) analiz edilmiştir (Katsube ve ark., 2004; Spiridon ve ark., 2011).

### Toplam Antioksidan ve Karotenoid Miktarının Belirlenmesi

Prieto ve ark., (1999)'na göre toplam antioksidan miktarı belirlenmiştir. Amonyum molibdat, sülfürik asit ve sodyum fosfat içeren solüsyon ile bitki örnekleri ekstrakte edildikten sonra spektrofotometrede (Thermo Aquamate Plus UV/VIS Spectrophotometer) 695 nm dalga boyunda okunmak suretiyle analiz edilmiştir. Toplam karotenoid miktarı ise, bitki örneklerinin metanol ve aseton ile ekstraksiyonu ile belirlenmiştir (Lichtenthaler ve Wellburn, 1985).

### Bitki besin madde içeriği

Toplanan bitkilerin makro ve mikro besin element içeriklerinin belirlenmesi için, mikrokjelhdal yöntemine göre N belirlenmiştir (Bremner, 1996). Diğer makro ve mikro besin element miktarı için örnekler mikrodalgada yakılmıştır. Elde edilen süzükler ICP-OES (Perkin Elmer ICP-OES 2100DV) cihazında ölçülmek suretiyle P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Mn ve Zn miktarları belirlenmiştir (Mertens, 2005a, b).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Antioksidan Enzim ve Toplam Fenolik Madde Miktarları

Farklı noktalardan toplanan *M. sylvestris*. ve *Arosea*. bitkilerinin CAT, POD, AxPOD ve SOD enzim aktiviteleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bitki çeşitlerine göre antioksidan enzim içeriklerinde farklılıklar görülmüştür. *Malva sylvestris* L. bitkisinde CAT enzim aktivitesi 1104 EU g yaprak<sup>-1</sup> olarak ölçülürken, POD, SOD ve AxPOD enzim aktivite değerleri sırasıyla 217.68, 39.34 ve 26.69 EU g yaprak<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür (Çizelge 1).

*Alcea rosea* bitkisinde ise CAT enzim aktivitesi 1611.14 EU g yaprak<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür. Diğer antioksidan POD, SOD ve AxPOD enzim aktivite değerleri sırasıyla 298.21, 45.34 ve 30.97 EU g yaprak<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür.

*Malva sylvestris* bitkisinin yapılan MDA analizinde, MDA değeri 67.65 nmol g<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür. Hidrojen peroksit miktarı 2.96 µmol g<sup>-1</sup>, toplam antioksidan miktarı ise 958.07 µmol TE g<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). *A. rosea*. bitkisinin MDA değeri 106.50 nmol g<sup>-1</sup> olarak

ölçülmüştür. Hidrojen peroksit miktarı  $3.62 \mu\text{mol g}^{-1}$ , toplam antioksidan miktarı ise  $1112.58 \mu\text{mol TE g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** *Malva sylvestris* L. ve *Alcea rosea* L. bitkilerinin antioksidan enzim içerikleri

Türler	POD	CAT	AxPOD	SOD
	EU g yaprak <sup>1</sup>			
<i>Malva sylvestris</i> L.	217.68	1104.83	26.69	39.34
<i>Alcea rosea</i> L.	298.21	1611.14	30.97	45.34

POD: Peroksidaz, CAT: Katalaz, AxPOD: Askorbat peroksidaz, SOD: Superoksit dismutaz

*Alcea rosea* L. bitkisinin fenolik madde içeriğinin varlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda, *Alcea rosea* L. bitkisinde p-hydroxybenzoic, p-coumaric, ferulic, syringic asit gibi fenolik asitlerin bulunduğu belirlenmiştir (Dudek ve ark., 2006). Ammar ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada *Alcea rosea* L. bitkisinin antioksidan ve fenolik madde içerikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, *Alcea rosea* L. bitkisinin fenolik maddelerce zengin olduğu ve bu nedenle yüksek antioksidan enzim aktivitesine sahip olduğu ortaya konmuştur. Fersahoğlu (2016) yaptığı çalışmada *Alcea rosea* L. bitkisinin toplam fenolik madde içeriğini farklı çiçek rengine sahip olan bitkiler arasında en düşük  $27.73 \text{ mg GA g}^{-1}$  olarak belirlemiştir. Bu çalışmada ise toplam fenolik madde miktarı  $7.92 \text{ mg GA g}^{-1}$  olarak ölçülmüş ve diğer çalışmaya göre daha düşük fenolik madde belirlenmiştir.

Benzer olarak *M sylvestris* bitkisi için yapılan çalışmalarda, *Malva sylvestris* bitkisinin içerdiği biyokimyasal özellikler nedeniyle tıbbi bitki olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Cuttillo ve ark., 2006; Veshkorova ve ark., 2010). Barros ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, *M sylvestris* bitkisinin yüksek miktarda antioksidant madde ve fenolik madde içerdiği ve bu içeriklerinden dolayı birçok alanda kullanıldığı ifade edilmiştir. *Malva sylvestris* içeriğinde bulunan antioksidan enzimler sayesinde, stres koşullarında oluşan serbest radikallerin ve lipid peroksidasyonu inhibe edilmektedir. Marouane ve ark. (2011) ise yaptıkları benzer çalışmada, *Malva sylvestris* bitkisinin içerdiği yüksek antioksidan ve fenolik madde içeriğine bağlı olarak serbest radikal oluşumunun engellendiği belirtilmiştir.

### Toplam Antioksidan ve Karotenoid Miktarı

*Malva sylvestris* ve *A rosea* L. bitkilerinin toplam karotenoid ve fenolik madde içerikleri incelendiğinde, karotenoid ve fenolik madde içeriği en yüksek *Alcea rosea* L. bitkisinde ölçülmüştür. *Alcea rosea* L. bitkisinde toplam karotenoid  $11.96 \text{ g vit A eq } 100^{-1}$ , toplam fenolik madde miktarı  $7.92 \text{ mg GA g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. *Malva sylvestris* L. bitkisinde ise toplam karotenoid  $9.74 \text{ g vit A eq } 100^{-1}$ , toplam fenolik madde miktarı ise  $5.34 \text{ mg GA g}^{-1}$  olarak ölçülmüştür (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** *Malva sylvestris* L. ve *Alcea rosea* L. bitkilerinin toplam karotenoid ve fenolik madde içerikleri

Türler	MDA	TA	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Toplam karotenoid	Toplam fenolik
	nmol g <sup>-1</sup> fw	$\mu\text{mol TE g}^{-1}$ fw	$\mu\text{mol g}^{-1}$ fw	g vit A eq $100^{-1}$	mg GA g <sup>-1</sup>
<i>Malva sylvestris</i> L.	67.65	958.07	2.96	9.74	5.34
<i>Alcea rosea</i> L.	106.50	1112.58	3.62	11.96	7.92

MDA: malondialdehit, TA: Toplam antioksidan, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: hidrojen peroksit

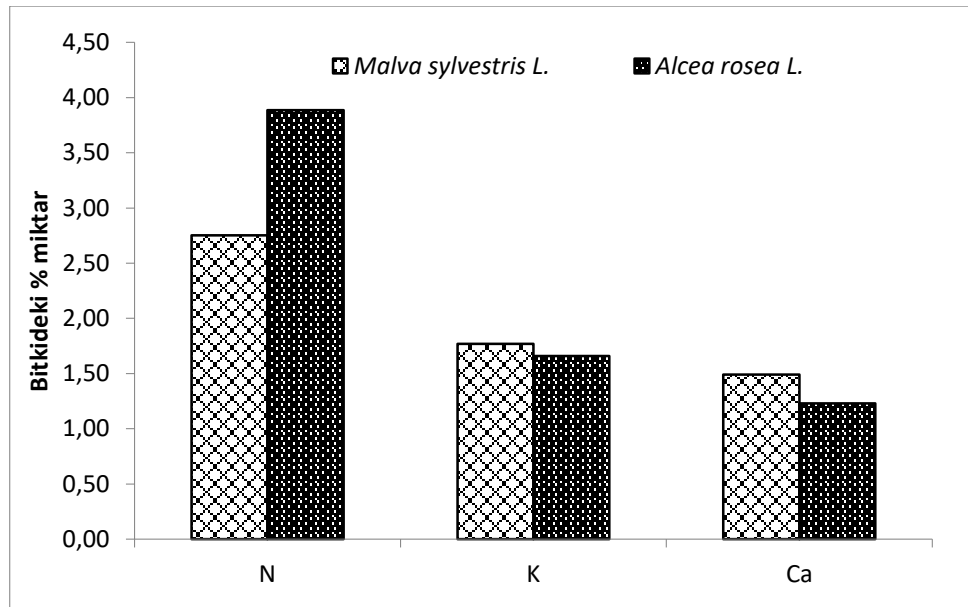
Yapılan farklı çalışmalarda, *A. rosea* bitkisinin genetiksel özellikleri ile yetiştirilme koşullarına göre farklı düzeyde toplam antioksidan içerdikleri belirlenmiştir. Filiz ve Seydim (2014) yaptıkları çalışmada kurutulmuş meyvelerin toplam antioksidan miktarının  $7-126 \mu\text{mol TE g}^{-1}$  arasında değiştiği

belirtilmiştir. Bu çalışmada ise *A rosea* bitkisinin toplam antioksidan miktarı 1112  $\mu\text{mol TE g}^{-1}$  olarak ölçülmüş ve Filiz ve Seydim (2014) 'in bulduğu sonuçtan oldukça yüksek belirlenmiştir.

*Malva sylvestris* L. bitkisinde yapılan çalışmada toplam fenolik madde miktarı 1.68-15.11 mg GA  $\text{g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir (Tabaraki ve ark., 2012). Bu çalışmada ise toplam fenolik madde miktarı diğer çalışmaya göre belirlenen aralıkta 5.34 mg GA  $\text{g}^{-1}$  olarak ölçülmüştür.

### Bitki Besin Element Miktarı

*Malva sylvestris* ve *A rosea* bitkilerinin besin element miktarı farklılıklar göstermiştir. Bitki K ve Ca içeriği her iki bitki türünde birbirine yakın değerler göstermiştir. N miktarlarında ise önemli farklılık gözlemlenmiştir. *M sylvestris* bitkisinde N, K ve Ca miktarı sırasıyla %2.75, %1.77 ve %1.49 olarak belirlenmiştir. *A rosea* bitkisinde ise N, K ve Ca miktarı sırasıyla %3.88, %1.66 ve %1.23 olarak belirlenmiştir. *Malva sylvestris* L. bitkisine göre, *Alcea rosea* L. bitkisinde N miktarı fazla, K ve Ca miktarı ise daha az ölçülmüştür (Şekil 1).

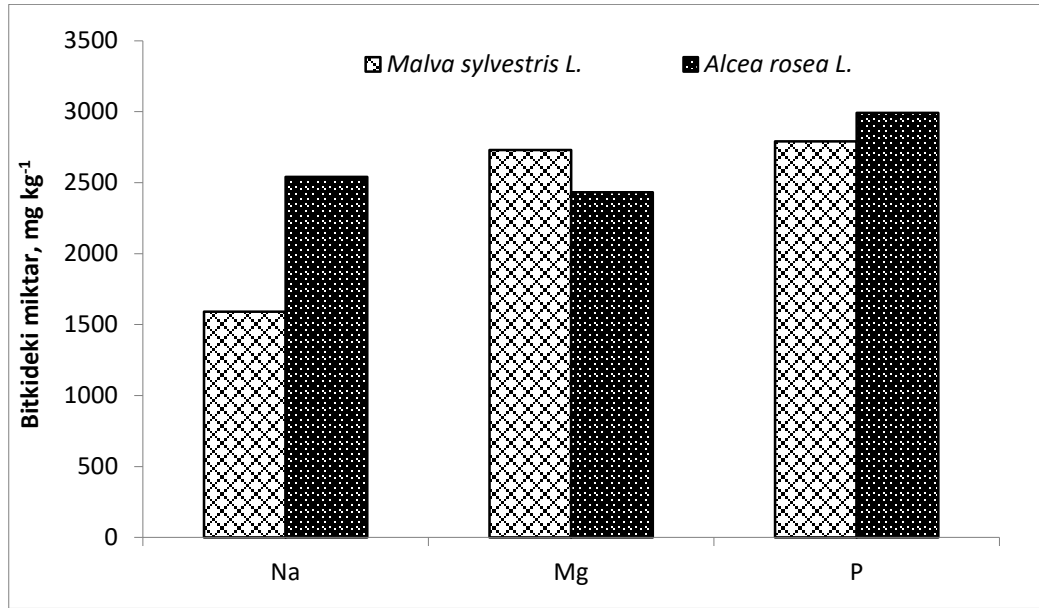


Şekil 1. *Malva sylvestris* L. ve *Alcea rosea* L. bitkilerinin N, K ve Ca içerikleri

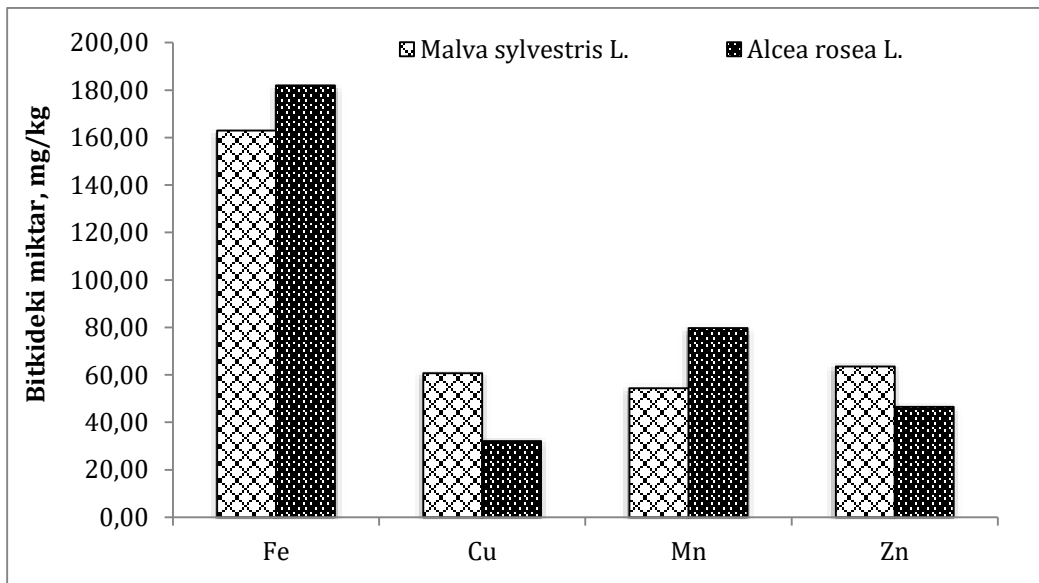
*Malva sylvestris* L. bitkisinde Na, Mg ve P miktarı sırasıyla 1591, 2730 ve 2791 mg  $\text{kg}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. *Alcea rosea* L. bitkisinde ise Na, Mg ve P miktarı sırasıyla 2541, 2432 ve 2991 mg  $\text{kg}^{-1}$  olarak analiz edilmiştir. *Malva sylvestris* L. bitkisine göre, *Alcea rosea* L. bitkisinde Na ve P miktarı fazla, K ve Ca miktarı ise daha az ölçülmüştür (Şekil 2).

*Malva sylvestris* L. bitkisinde Fe, Cu, Mn ve Zn miktarı sırasıyla 162.96, 60.70, 54.31 ve 63.56 mg  $\text{kg}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. *Alcea rosea* L. bitkisinde ise Fe, Cu, Mn ve Zn miktarı sırasıyla 181.99, 32.14, 79.71 ve 46.57 mg  $\text{kg}^{-1}$  olarak analiz edilmiştir. *Malva sylvestris* L. bitkisine göre, *Alcea rosea* L. bitkisinde Fe ve Mn miktarı fazla, Cu ve Zn miktarı ise daha az ölçülmüştür (Şekil 3).

*Alcea rosea* L. bitkisinde yapılan farklı çalışmalarda, bitkinin kök ve gövdesinin kimyasal kompozisyonu belirlenmeye çalışılmıştır. Bitkinin farklı düzeyler mikroelement ve protein içerdiği bu nedenle sağlık açısından kullanılabilceği belirtilmiştir (Azizov ve ark., 2007).



Şekil 2. *Malva sylvestris* L. ve *Alcea rosea* L. bitkilerinin Na, Mg ve P içerikleri



Şekil 3. *Malva sylvestris* L. ve *Alcea rosea* L. bitkilerinin mikroelement içerikleri

*Malvaceae* ve *Alcea* bitkilerinde yapılan farklı çalışmalarda bitkilerin besin element içerikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Rao ve Lakshminarayana (1984) *Malvaceae* familyasına ait bazı türlerin farklı oranlarda protein içerdiği ve bu değerlerin %12.5-20 arasında değiştiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise ortalama olarak %17.19 olarak belirlenmiş ve literatürde belirtilen aralıklar arasında yer almıştır.

Pytlakowska ve ark. (2012) ile Fagbohun ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada *Malvaceae* familyasına ait farklı tıbbi bitkide Na miktarını 133-563 mg/kg arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma sonuçlarında ise Na değeri daha yüksek bulunmuştur.

*Malva sylvestris* bitkisinin mineral madde içeriğinin belirlendiği bir çalışmada bitkinin Ca ve K içeriği %0.41-0.82 ve %0.30-0.71 olarak belirlenmiştir (Tabaraki ve ark., 2012). Bu çalışmada ise bitkinin Ca ve K miktarı sırasıyla %1.10 ve %1.60 olarak ölçülmüş ve diğer çalışma sonucuna göre daha fazla değer elde edilmiştir. Yine aynı araştırmacılara göre bitkinin Fe, P, Zn ve Cu miktarları sırasıyla

29.9-43.9, 5.20-10.40, 1.10-3.40 ve 1.70-3.00 mg kg<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür. Bu çalışmada ise elde edilen sonuçlar daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen sonuçlardaki bu farklılık, iklim ve toprak koşullarındaki farklılıklara bağlı olarak meydana geldiği düşünülmektedir.

## SONUÇ

Tıbbi ve aromatik bitkiler farklı ekolojik koşullarda ve farklı toprak şartlarında yetiştirilmektedir. Bu yetiştirilme koşullarına bağlı olarak, içeriklerinde önemli değişimler meydana gelebilmektedir. Bu nedenle tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılmadan önce antioksidan ve fenolik madde gibi bazı biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Elde edilecek bu sonuçlara göre tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları ve etkinlik düzeyi belirlenmiş olacaktır. Yapılan bu çalışma sonucunda antioksidan, fenolik madde ve toplam karotenoid miktarları ile bazı bitki besin madde miktarları bakımından *Alcea rosea* L. Bitkisinin daha zengin olduğu belirlenmiştir. Ancak iklim ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak bu miktarlarda değişim meydana gelebileceği için, farklı alanlarda kullanım potansiyellerinin belirlenebilmesi için diğer türlerinde araştırılması uygun olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Abdel-salam NA, Ghazy NM, Sallam SM, Radwan MM, Wanas AS, ElSohly MA, El-Demellawy MA, Abdel-Rahman NM, Piacente S, Shenouda ML, 2018. Flavonoids of *Alcea rosea* L. and their immune stimulant, antioxidant and cytotoxic activities on hepatocellular carcinoma HepG-2 cell line, *Natural Product Research*, 32(6):702-706.
- Ammar NM, El-Kashoury SA, Abou El-Kassem LT, Abd El-Hakeem RE, 2013. Evaluation of the Phenolic Content and Antioxidant Potential of *Althaea rosea* Cultivated in Egypt, *Journal of the Arab Society for Medical Research*, 8:48–52.
- Azizov UM, Mirakilova DB, Umarova NT, Salikhov SA, Rakhimov DA, Mezhlumyan LG, 2007. Chemical Composition of Dry Extracts From *Alcea rosea*, *Chemistry of Natural Compounds*, 43 (5):508-511.
- Barros L, Carvalho AM, Ferreira IC, 2010. Leaves, flowers, immature fruits and leafy flowered stems of *Malva sylvestris*: A comparative study of the nutraceutical potential and composition. *Food Chem Toxicol*, 48(6):1466-72.
- Beghdad MC, Benammar C, Bensalah F, Sabri FZ, Belarbi M, Chemat F, 2014. Antioxidant activity, phenolic and flavonoid content in leaves, flowers, stems and seeds of mallow (*Malva sylvestris* L.) from North Western of Algeria. *African Journal of Biotechnology*, 13 (3): 486-491.
- Bremner JM, 1996. Nitrogen-total. In: Bartels JM, Bigham JM (eds) *Chemical methods. Methods of soil analysis*, vol 3. The Soil Science Society of America and the American Society of Agronomy, Madison, pp: 1085–112.
- Büyükbayram F, 2019. Diyarbakır İli'ne Ait Bazı *Alcea* L. Türlerinin Morfolojik ve Anatomik Özellikleri. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır.
- Cai YZ, Luo Q, Sun M, Corke H, 2004. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. *Life Science*, 74: 2157-2184.
- Cakmak I, Horst J, 1991. Effect of aluminium on lipid peroxidation, superoxide dismutase, catalase, and peroxidase activities in root tips of soybean (*Glycine max*). *Physiologia Plantarum* 83: 463–468.
- Cuttillo F, D'Abrosca B, Dellagrecia M, Fiorentino A, Zarrelli A. 2006. Terpenoides and phenol derivatives from *Malva sylvestris*. *Phytochemistry*, 67:481-485.
- Davies P.H. 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh University Press. pp. 590.

- Dragland S, Senoo H, Wake K, Holte K, Blomhoff R. 2003. Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants. *Journal of Nutrition*, 133: 1286-1290.
- Du B, Nian H, Zhang Z, Yang C, 2010. Effects of aluminum on superoxide dismutase and peroxidase activities, and lipid peroxidation in the roots and calluses of soybeans differing in aluminum tolerance. *Acta Physiologia Plantarum* 32:883–890.
- Dudek M, Matlawska I, Szkudlarek M, 2006. Phenolic Acids in The Flowers of *Althaea rosea* var. Nigra, *Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research*, 63 (3): 207-211.
- Fagbohun E, Asare RR, Egbegi AO, 2012. Chemical Composition and Antimicrobial Activities of *Urena lobata* L.(Malvaceae). *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(12):2256-2260.
- Fersahoğlu H, 2016. Farklı Renklerdeki Gülhatmi Çiçeklerinin Biyoaktif Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Filiz EB, Seydim AC, 2014. Bazı Kurutulmuş Meyvelerin Antioksidan Özellikleri, *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(3):128- 131.
- Günçan A, 1997. Yabancı otların tıbbi ilaçlar açısından önemi. Türkiye II. Herboloji Kongresi. 1-4 Eylül 1997 İzmir & Ayvalık Bildiriler, 147-152.
- Katsube T, Tabata H, Ohta Y, Yamasaki Y, Anurad E, Shiwaku K, Yamane Y, 2004. Screening for antioxidant activity in edible plant products: comparison of lowdensity lipoprotein oxidation assay, DPPH Radical Scavenging Assay, and Folin–Ciocalteu Assay. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52 (8): 2391–2396.
- Kaya İ, İncekara N, Nemli Y, 2004. Ege Bölgesi'nde Sebze Olarak Tüketilen Yabani Kuşkonmaz, Sirken, Yabani Hindiba, Rezene, Gelincik, Çoban Değneği ve Ebegümecinin Bazı Kimyasal Analizleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (1): 1-6
- Li S, Tan HY, Wang N, Zhang ZJ, Lao L, Wong CW, Feng Y, 2015. The role of oxidative stress and antioxidants in liver diseases. *International Journal of Molecular Sciences* 16:26087–26124.
- Lichtenthaler HK, Wellburn AR, 1985. Determination of Total Carotenoids and Chlorophylls A and B of Leaf in Different Solvents. *Biol. Soc. Trans* 11: 591-592.
- Lim T, 2014. *Alcea rosea*. In: *Edible medicinal and non medicinal plants*. vol. 8. Netherlands: Springer; p. 292–299
- Loreto F, Velikova V, 2001. Isoprene produced by leaves protects the photosynthetic apparatus against ozone damage, quenches ozone products, and reduces lipid peroxidation of cellular membranes. *Plant Physiology* 127: 1781–1787.
- Marouane W, Soussi A, Murat JC, Bezzine S, El Feki A. 2011. The protective effect of *Malva sylvestris* on rat kidney damaged by vanadium. *Lipids Health Dis.*, 10:65.
- Mertens D, 2005a. AOAC Official Method 922,02, Plants Preparation of Laboratory Sample, Official Methods of Analysis, 18th edn, Horwitz, W., and G,W, Latimer, (Eds), Chapter 3, pp1-2, AOAC-International Suite 500, 481, North Frederick Avenue, Gaithersburg, Maryland 20877-2417, USA.
- Mertens D, 2005b. AOAC Official Method 975,03, Metal in Plants and Pet Foods, Official Methods of Analysis, 18th edn, Horwitz, W., and G,W, Latimer, (Eds), Chapter 3, pp 3- 4, AOAC-International Suite 500, 481, North Frederick Avenue, Gaithersburg, Maryland 20877-2417, USA.
- Prieto P, Pineda M, Aguilar M, 1999. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphor molybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. *Analytical Biochemistry* 269(2): 337–341.
- Pytlakowska K, Kita A, Janoska P, Połowniak M, Kozik V, 2012. Multi-Element Analysis of Mineral and Trace Elements in Medicinal Herbs and Their Infusions. *Food Chemistry*, 135(2):494-501.



- Rao KS, Lakshminarayana G, 1984. Characteristics and Composition of Six Malvaceae Seeds and the Oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 61(8): 1345-1346.
- Sairam RK, Srivastava GC, 2002. Changes in antioxidant activity in sub-cellular fractions of tolerant and susceptible wheat genotypes in response to long term salt stress. *Plant Science* 162:897-904.
- Schinella GR, Tournier HA, Prieto JM, Mordujovich de Buschiazso P, Rios JL. 2002. Antioxidant activity of anti-inflammatory plant extracts. *Life Science*, 70: 1023-1033.
- Song FL, Gan RY, Zhang Y, Xiao Q, Kuang L, Li HB. 2010. Total Phenolic Contents and Antioxidant Capacities of Selected Chinese Medicinal Plants. *International Journal of Molecular Sciences*, 11: 2362-2372.
- Spiridon I, Bodirlau R, Teaca CA, 2011. Total phenolic content and antioxidant activity of plants used in traditional Romanian herbal medicine. *Central European Journal of Biology* 6(3):388–396.
- Tabaraki R, Yosef Z, Gharneh HAA, 2012. Chemical Composition and Antioxidant Properties of *Malva sylvestris* L. *Journal of Research in Agricultural Science* 8(1):59 – 68.
- Tan S, 2016. *Malope malacoides* ve *Malva sylvestris* (Malvaceae) Türlerinin Morfolojik, Anatomik, Palinolojik ve Ekolojik Yönünden İncelenmesi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Manisa.
- Veshkorova O, Golubenko Z, Pshenichnov E, Avzanov I, Uzbekov V, Sultanova E, Shavkat S., Williams HJ, Reibenspies JH, Puckhaber LS, Stipanovic RD, 2010. Malvone A, a phytoalexin found in *Malva sylvestris* (Family Malvaceae). *Phytochemistry* ; 67:2376-2379.