

**Atf İçin:** Nohutçu, L., Tunçtürk, R., Tunçtürk, M ve Şelem, E. (2024). Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen *Allium* Türlerinin Besin Element İçeriği İle Biyokimyasal İçeriğinin Belirlenmesi. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(4), 1768-1775.

**To Cite:** Nohutcu, L., Tunçtürk, R., Tunçtürk, M & Selem, E. (2024). Determination of Nutrient Element Content and Biochemical Composition of *Allium* Species Cultivated under Van Ecological Conditions. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 14(4), 1768-1775.

### Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen *Allium* Türlerinin Besin Element İçeriği İle Biyokimyasal İçeriğinin Belirlenmesi

Lütfi NOHUTÇU<sup>1</sup>, Rüveyde TUNÇTÜRK<sup>1</sup>, Murat TUNÇTÜRK<sup>1</sup>, Ezelhan ŞELEM<sup>2\*</sup>,

#### **Öne Çıkanlar:**

- Doğal soğanlar
- Besin elementi içeriği
- Bitki gelişimi

#### **ÖZET:**

Türkiye genelinde toplam 196 *Allium* taksonu bulunmakta ve bunların 1/3'ünün endemik olduğu bilinmektedir. *Allium* türleri başta peyzaj, tıp, eczacılık ve gıda olmak üzere pek çok alanda kullanılmaktadır. Yürütülen çalışmanın materyalini oluşturan *Allium subsubakaka*, *A. kharputense* ve *A. giganteum* türleri Türkiye florasında doğal olarak yetişmektedir. Özellikle Van yöresinde otlu peynir yapımında sıkça tercih edilen bu *Allium* türleri Van YYÜ, Ziraat Fakültesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi'nde kültüre alınmıştır. Yürütülen çalışmada *Allium* türlerinin içerdiği makro ve mikro besin elementi, biyokimyasal içeriği ve dualeks değerlerinin tayin edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, türlerin incelenen parametreler bakımından zengin bir içeriği sahip oldukları belirlenmiştir. İncelenen parametrelerin maksimum ve minimum değer aralığı toplam kül için %9.80-20.88, kuru madde için %18.89-25.07, toplam flavonoid içeriği için 13.96-23.79 mg QE/100 g, toplam antioksidan aktivite için 105.79-132.82 µmol TE/g, toplam fenolik madde içeriği için 35.50-201.52, NBI için 18.16-19.27 dx, klorofil için 30.07-38.70 dx, flavonoid için 1.62-2.05 dx, anthosyanin için 0.03-0.06 dx, K için 16.06-22.38 g/kg, Ca için 7.49-9.19 g/kg, Mg için 2.99-3.45 g/kg, Fe için 126.50-761.56 mg/kg, Zn için 22.14-34.54 mg/kg, Cu için 5.74-7.76 mg/kg ve Mn için 21.83-123.15 mg/kg olarak belirlenmiştir. Yürütülen çalışmanın sonucunda türlerin biyokimyasal içerik ve besin elementi açısından oldukça zengin olduğu belirlenmiştir.

#### **Anahtar Kelimeler:**

- *Allium*
- Dualex index
- Geofit
- Soğan
- Van

### Determination of Biochemical and Nutrient Element Contents of *Allium* Species Grown in Van Ecological Conditions

#### **Highlights:**

- Natural onions
- Nutrient content
- Plant growth

#### **ABSTRACT:**

*Allium* species consist of a total of 196 taxa in Turkey, one-third of which are determined to be endemic. *Allium* species are widely used in various fields including landscaping, medicine, pharmacy, and food. The species *Allium subsubakaka*, *A. kharputens*, and *A. giganteum*, forming the material of the conducted study, grow naturally in the flora of Turkey. These *Allium* species, frequently preferred in the production of herb cheese especially in the Van region, have been cultivated in the Medicinal and Aromatic Plants Garden of Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture. The aim of the study was to determine the macro and micronutrient elements, biochemical content and dualex values of *Allium* species. As a result of the analyzes, it was determined that the species have a rich content in terms of the examined parameters. The maximum and minimum value range of the examined parameters are determined as follows: total ash content %9.80-20.88, dry matter %18.89-25.07, total flavonoid content 13.96-23.79 mg QE/100 g, total antioxidant activity 105.79-132.82 µmol TE/g, total phenolic content 35.50-201.52, NBI 18.16-19.27 dx, chlorophyll 30.07-38.70 dx, flavonoid 1.62-2.05 dx, anthocyanin 0.03-0.06 dx, K 16.06-22.38 g/kg, Ca 7.49-9.19 g/kg, Mg 2.99-3.45 g/kg, Fe 126.50-761.56 mg/kg, Zn 22.14-34.54 mg/kg, Cu 5.74-7.76 mg/kg, and Mn 21.83-123.15 mg/kg. As a result of the conducted study, it has been determined that the species are quite rich in terms of biochemical composition and nutrient elements.

#### **Keywords:**

- *Allium*
- Dualex index
- Geophyte
- Bulb
- Van

<sup>1</sup> Lütfi NOHUTÇU (Orcid ID: 0000-0003-2250-2645), Rüveyde TUNÇTÜRK (Orcid ID: 0000-0002-3759-8232), Murat TUNÇTÜRK (Orcid ID: 0000-0002-7995-0599), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

<sup>2</sup> Ezelhan ŞELEM (Orcid ID: 0000-0003-4227-5013), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Muradiye Meslek Yüksek Okulu, Peyzaj ve Süs Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Ezelhan ŞELEM, e-mail: ezelhansalem@yyu.edu.tr

## GİRİŞ

*Allium* L. cinsi, Amaryllidaceae J. St.-Hil. ailesinin önde gelen bir üyesi olup (Alliaceae Borkh. sinonimi olarak da bilinir), en büyük tek çenekli çiçekli bitki cinslerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Li ve ark., 2010). Familya, Agapanthoideae, Allioideae ve Amaryllidoideae olmak üzere üç alt familyaya ayrılır ve 71 cins içerir. Amaryllidaceae familyası yaklaşık olarak 1600 tür içermektedir (Friesen ve ark., 2006). *Allium*, Allioideae alt familyası içindeki Allieae kabilesinde tek cinstir (Sassone ve ark., 2014). Bu cins, gerçek soğanlarla karakterize edilen, bazılarının rizomlar üzerinde bulunan otsu yumrulu çok yıllık türleri mevcuttur (Wheeler ve ark., 2013). Cins, dünya genelinde 1063 kabul edilmiş taksonu kapsamaktadır (Deniz ve ark., 2015).

Türkiye'de kuzukulağı, sirmo, sirik, sirim, soryaz, çorin ve suryaz gibi isimlerle geleneksel olarak tüketilen *Allium* cinsileri tedavi veya gıda amaçlı kullanılmaktadır (Tunçtürk ve Tunçtürk, 2020). *Allium* türlerinin antikanser aktivitesi de dahil olmak üzere büyük farmakolojik potansiyel gösterdiği belirlenmiştir (İzol ve ark., 2021). *Allium* türleri, artrit, kardiyovasküler ve böbrek hastalıkları, diyabet, soğuk algınlığı, grip, baş ağrısı, öksürük, kanama, arteriyoskleroz, astım, kanser, kolik ve cilt problemleri gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde etkinliği nedeniyle geleneksel tıpta önerilmektedir. Özellikle, iltihabı hafifletme, kan şekeri seviyelerini düzenleme ve oksidatif hasarı azaltma konusunda umut vadetmiştir (Taleghani ve ark., 2024).

Çok yıllık olan *A. subakaka* türü Doğu Anadolu bölgesinde yayılış göstermekte olup yetiştiği rakım 1650-3400 m olarak belirlenmiştir. Türün habitatu ise volkanik kayalıklar veya şiftli yamaçlar, volkanik çakıllıklar ve stepler olarak kayda geçmiştir. *A. kharputense* türü Doğu ve Güney Anadolu bölgelerinde ekili alanlar, çimenlik yamaçlar, kalkerli tarla ve yamaçlar, bazalt ve açık kırmızı killi topraklarda yayılış göstermektedir. Türün 900-2000 m rakımda yetiştiği bildirilmiştir. *A. giganteum* türünün ise Türkiye'nin doğusunda İran'a sınır olan alanlarda geniş bir dağılım gösterdiği rapor edilmiştir. 1439- 2030 m rakımda kayalıklı alanlarda yetiştiği bildirilmiştir (Behçet ve ark., 2012; Tübives, 2024). Yapılan çalışmalarda farklı *Allium* türlerinin biyokimyasal içerikleri belirlenmiş fakat çalışma materyalimizi oluşturan türlere ait çalışmalara rastlanmamıştır (Bozin ve ark., 2008; Vlase ve ark., 2013; Yünlü ve Kır, 2016; Karan ve ark., 2018). Bölgede doğal olarak yetişen türlerin biyokimyasal ve besin elementi içeriğinin belirlenmesi önem arz etmektedir.

Yürütülen çalışmada; gıda, süs ve farmakoloji gibi alanlarda kullanılan bazı *Allium* türlerinin içerdiği makro ve mikro besin elementi, biyokimyasal içeriği ve dualeks değerlerinin tayin edilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Bitkisel Materyal

Çalışma materyalini Van YYÜ (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi), Tıbbi, Aromatik ve Geofit Bitkiler Bahçesi'nde yetiştirilen *A. kharputense*, *Allium subsubakaka* ve *Allium giganteum* türleri oluşturmaktadır. Tıbbi, Aromatik ve Geofit Bitkiler Bahçesi'nden toplanan örnekler üniversitenin Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait Bitki Fizyolojisi Laboratuvarına taşınmış ve gerekli analizler yapılmıştır. Analizlerde türlere ait yapraklar kullanılmıştır. Her tür için 6 yaprak örneği kullanılmıştır. Türlerin dualeks ölçümleri arazide yapraklar sökülmeden önce yapılmıştır. Diğer parametreler için ise bitkiler etüvde kurutulmuş ve analizleri yapılmıştır.

### Toplam kül ve kuru madde miktarının belirlenmesi

Kuru madde miktarının belirlenmesi amacıyla örnekler etüvde 24 saat boyunca 105 °C'de kurutulmuştur. Toplanan bitkilerin toprak üstü kısımları de-iyonize su ile yıkanarak oda sıcaklığında

kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra bitki örneklerinin öğütme işlemi gerçekleştirilmiştir. Kül oranı (%); öğütülmüş bitki örneklerinden 3 g alınıp porselen krozeler içerisinde üzerine 1 ml alkol eklenerek kül fırınında 550 °C'de rengi beyaz ya da açık gri renk olana kadar yakılarak kül oranı tespit edilmiştir (Elgün ve ark., 1998).

### Dualeks değerlerinin belirlenmesi

Klorofil, Flavonol, Antosiyanin içeriği ve nitrojen balans indeksi (NBI), Cerovic ve ark. (2015) göre Dualex bilimsel + (FORCE-A, Fransa) cihazı kullanılarak yapılmış ve birimi dualex index (dx) olarak verilmiştir.

### Toplam antioksidan, flavonoid ve fenolik madde miktarının belirlenmesi

Örneklerdeki toplam fenolik madde miktarı Obanda ve ark. (1997) tarafından belirtilen FolinCiocalteu spektrofotometrik yönteminin modifiye edilmesiyle geliştirilmiş yöntem kullanılarak hesaplanmıştır. Toplam Antioksidan aktivite FRAP yöntemine (Benzie, Strain 1996) dayandırılmış ve ardından 593 nm'de absorbans değeri okunmuş ve antioksidan aktivite değerleri Trolox eşdeğeri (TE)/olarak kaydedilmiştir. Toplam flavonoid madde tayini Quettier-Deleu ve ark. (2000)'nın geliştirmiş oldukları yöntem baz alınarak belirlenmiştir. 2 ml ekstrakt üzerine 2 ml %2'lik AlCl<sub>3</sub> eklenerek oda sıcaklığında ve karanlıkta 60 dakika bekletilmiştir. Hazırlanan örnekler 415 nm dalga boyunda spektrofotometre ile ölçülmüş ve standart quarsetin (QE) kullanılarak hazırlanmış olan kalibrasyon eğrisinden faydalanılarak mg QE/100 g cinsinden hesaplanmıştır.

### Besin Elementi İçeriğinin Belirlenmesi

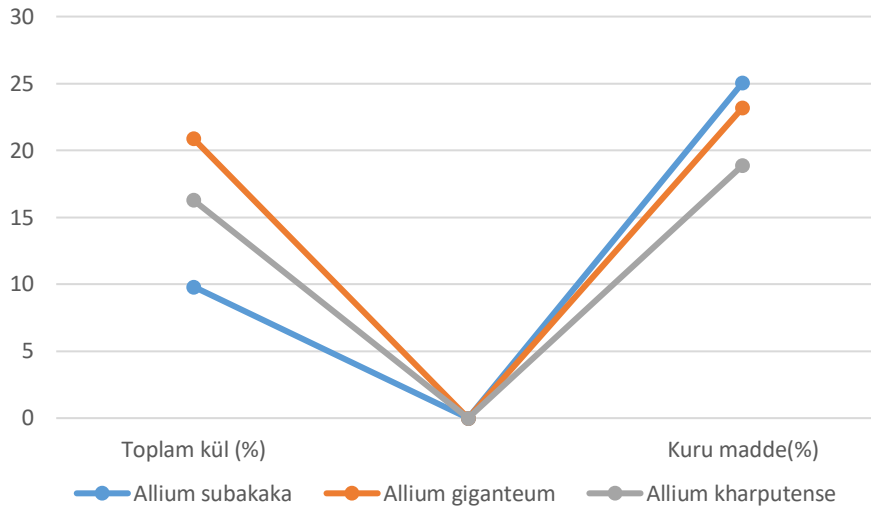
Bitki materyallerinin mineral içeriklerini belirlemek amacıyla Atomik Absorpsiyon Spektrometre (AAS) cihazı kullanılmıştır (Hanlon, 1992). ICP-OES (Inductively coupled plazma-Optical emission spectrometer) cihazı ile bazı mikro element içerikleri belirlenmiştir.

### Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada yürütülen bütün analizler üçer tekerrür halinde yapılarak standart sapmaları tespit edilmiştir. Verilerin hesaplanması COSTAT (6.3 versiyonu) bilgisayar analiz programı kullanılarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Üç *Allium* türünün analizlerinde elde edilen sonuçlar Şekil 1,2,3 ile Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Toplam kuru madde oranı bakımından en yüksek değer *A. subsubakaka* türünden elde edilirken en düşük değer *A. kharputense* türünden elde edilmiştir. Toplam kül oranı ise *A. subakaka*, *A. kharputense* ve *A. giganteum* türlerinde sırasıyla %9.80, %16.29 ve %20.88 olarak belirlenmiştir. *Allium sativum* yapraklarında kül miktarı 11.02 ve 11.86 g/100 g kuru olarak belirlenmiştir (Piatkowska ve ark., 2015). Tunçtürk ve ark (2018) farklı bitki türlerinde yaptıkları çalışmada toplam kül miktarını *Malva sylvestris* için %13.0, *Falcaria vulgaris* Bernh için %7.00 ve *Chenopodium botrys* L. için %20.84 olarak tespit etmiştir. Elde edilen sonuçların ilgili literatür aralığında olduğu belirlenmiştir. *Allium sativum* L. yapraklarında kuru madde içeriği %14.30 (Skoczylas ve ark., 2023), %11.89–12.25 (Piatkowska ve ark., 2015), %13.1 (Jedrszczyk ve ark., 2019) ve %10.7-15.8 (Dyduch ve Najda, 2010) olarak rapor edilmiştir. Tunçtürk ve ark. (2017) Doğu Anadolu'dan topladıkları on yenilebilir yabani bitki türünde bu oranın %11.23-20.80 aralığında olduğunu bildirilmiştir. Literatür göz önüne alındığında *A. subakaka* ve *A. giganteum* türlerinin kuru madde içeriğinin yüksek, *A. kharputense* türünün ise ilgili aralıkta olduğu belirlenmiştir (Şekil 1.).

Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen *Allium* Türlerinin Besin Element İçeriği İle Biyokimyasal İçeriğinin BelirlenmesiŞekil 1. *Allium* türlerinden elde edilen toplam kül ve kuru madde içerikleri

Dualeks değerleri ise *A. subakaka*, *A. giganteum* ile *A. kharputense* türlerinde sırasıyla NBI için 19.27, 18.63, 3.44 dx, klorofil için 38.70, 30.07, 32.20 dx, flavonol için 2.05, 1.62, 1.73 dx ve anthosiyanın için 0.03, 0.06, 0.06 dx olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Endofit bakteri izolatlarının *Calendula officinalis* L. bitkisi üzerine olan etkilerinin incelendiği çalışmada azot balans indeksi (25.17-70.56 mg/g), klorofil (18.99-27.45 mcg/cm<sup>2</sup>), flavonol (0.33-0.62 dx), antosiyanın (0.108-0.041 dx) olarak tespit edilmiştir (Şelem ve ark., 2023). Uçar ve ark. (2023) yaptığı çalışmada *Salvia officinalis* bitkisinde kontrol grubunda NBI 26.32 dx, klorofil 21.32 dx, flavonol 0.71 dx ve anthosiyanın 0.074 dx değerlerini tespit etmiştir. Elde edilen sonuçların ilgili literatürden farklı olduğu belirlenmiştir. Bu durumun yetiştirilme koşulları, toprak ve iklimsel değişimlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 1. *Allium* türlerinden elde edilen dualeks değerleri

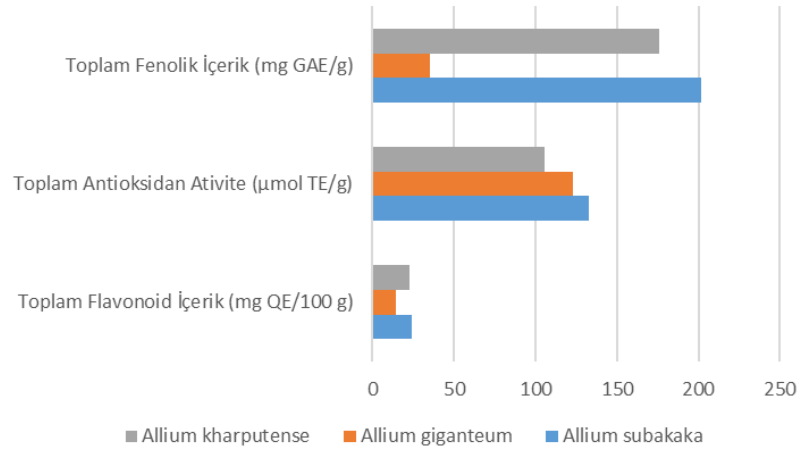
	<i>Allium subakaka</i> ±SD	<i>Allium giganteum</i> ±SD	<i>Allium kharputense</i> ±SD	VK
Toplam kül (%)	9.80±0.47 c	20.88±1.23 a	16.29±0.55 b	3.88 **
Kuru madde (%)	25.07±0.42 a	23.20±0.89 b	18.89±0.61 c	2.06 **
Toplam Flavonoid İçerik (mg QE/100 g)	23.79±1.48 a	13.96±56.04 b	22.59±0.10 a	4.97 **
Toplam Antioksidan Aktivite (µmol TE/g)	132.82±11.32 a	122.72±5.52 b	105.79±1.31 c	1.43 **
Toplam Fenolik İçerik (mg GAE/g)	201.52±11.09 a	35.50±0.96 c	175.79±2.03 b	1.67 **
NBI	19.27±5.12 a	18.63±3.44 b	18.16±5.20 c	0.06 **
Klorofil	38.70±6.26 a	30.07±5.13 c	32.20±5.42 b	1.80 **
Flavonol	2.05±0.25 a	1.62±0.05 c	1.73±0.11 b	0.85 **
Anthosiyanın	0.03±0.03 b	0.06±0.01 a	0.06±0.02 a	5.77 **

Vk: Varyans katsayısı, SD: Standart hata, ög: önemli görülmemiştir. P<0.01

Toplam antioksidan aktivite *A. subakaka* için 132.82 µmol TE/g, *A. giganteum* için 122.72 µmol TE/g ve *A. kharputense* için 105.79 µmol TE/g olarak belirlenirken toplam fenolik içeriği *A. subakaka* için 201.52 mg GAE/g, *A. giganteum* için 35.50 mg GAE/g ve *A. kharputense* için 175.79 mg GAE/g olarak belirlenmiştir. Toplam flavonoid içeriği ise 13.96-23.79 mg QE/100 g aralığında değişiklik göstermiştir. En yüksek ve en düşük değer sırasıyla *A. subakaka* ve *A. giganteum* türlerinden elde edilmiştir (Şekil 2). Yapılan çalışmalarda *Allium kharputense* türünde toplam polifenolik içeriğin 257 mg GA/100 g olduğu belirtilmiştir (Yabalak ve Gizir, 2017). Tascı ve ark., (2019), yaptığı bir çalışmada *A. scorodoprosom*'un soğan ve yaprağında toplam fenolik madde değerlerini 254.51-927.81 mg/kg ve 1929.05-19645.24 mg/kg olarak belirlemiştir. Biyokimyasal içerik bakımından türlerin farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Taze *Allium sativum* yapraklarında toplam antioksidan aktivitenin 203.5-230.6 µmol Trolox/g. (Piatkowska ve ark., 2015), 24.96-25.28 µmol Trolox/ g (Ciuba ve ark., 2016), 85.45

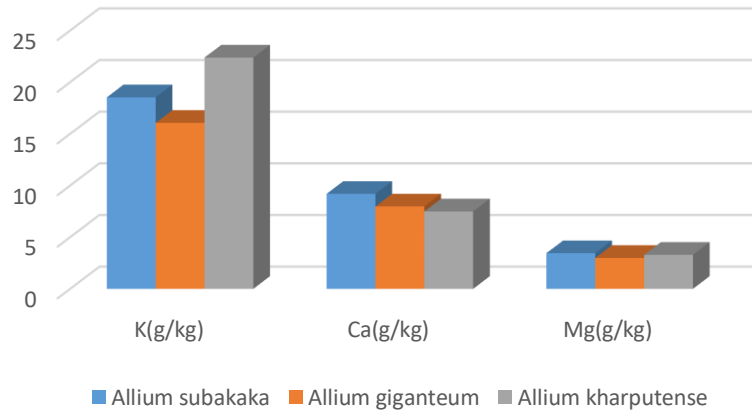
**Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen *Allium* Türlerinin Besin Element İçeriği İle Biyokimyasal İçeriğinin Belirlenmesi**

$\mu\text{mol Trolox/g}$  (Skoczylas ve ark., 2023) olduğu belirtilmiştir. *Allium tuncelianum* türünün toplam fenolik bileşik içerikleri; 16.21 mg GAE/g etanol ekstresi ve 54.25 mg GAE/g su ekstresi olarak tespit edilmiştir (Ağbaş ve ark., 2013).



**Şekil 2.** *Allium* türlerinin biyokimyasal içeriği

Makro ve mikro besin elementi içeriği her tür için ayrı ayrı belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre K elementi 16.07g/kg ile 22.385g/kg, Mg elementi 2.996 g/kg ile 3.452 g/kg ve Ca elementi 7.498 g/kg ile 9.194 g/kg aralığında tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük K değeri sırasıyla *A. kharputense* ve *Allium giganteum* türlerinde, en yüksek Ca ve Mg değerleri ise *A. subakaka* türünden elde edilmiştir. En düşük Ca ve Mg içerikleri sırasıyla *A. kharputense* ve *Allium giganteum* türlerinde tespit edilmiştir (Şekil 3).



**Şekil 3.** *Allium* türlerinin makro besin elementi içeriği

Mikro besin elementlerinde ise en yüksek değere Fe, Cu ve Mn için *A. subakaka* türü, Zn için *A. kharputense* türü sahip olmuştur. Mikro besin elementlerinden Fe 1269.50-190.80 mg/kg, Zn 22.14-34.54 mg/kg, Cu 5.74-7.76 mg/kg ve Mn 21.83-123.15 mg/kg aralıklarında tespit edilmiştir.

**Çizelge 2.** *Allium* türlerinin mikro besin elementi içeriği

	<i>Allium subakaka</i> ±SD	<i>Allium giganteum</i> ±SD	<i>Allium kharputense</i> ±SD	VK±SD
Fe (mg/kg)	126.50±58.38 c	761.56±6.25 a	190.80±0.59 b	1.12 **
Zn(mg/kg)	31.29±1.01 b	22.14±1.17 c	34.54±0.69 a	1.99 **
Cu(mg/kg)	7.76±0.41 a	5.74±0.22 c	7.45±1.23 b	0.25 **
Mn(mg/kg)	123.15±3.05 a	70.01±1.43 b	21.83±2.24 c	2.78 **

Vk: Varyans katsayısı, SD: Standart hata, ög: önemli görülmemiştir. \*\* P<0.01

Umaz ve ark. (2017) 8 geofit türünün besin element içeriğini belirlemiş ve K, Fe, Cu, Mn, Zn ve Mg metal içeriklerini sırasıyla 19718-60066, 196-2285, 3.60-18.58, 29.41-91.89, 34.44-68.14 ve 1757-3506 mg/kg arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. *A. kharputense* türünün makro-mikro elementlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; ICP-MS cihazıyla türün metal içeriği saptanmış olup element konsantrasyonları Mg; 1282.4, K; 4455.0, Ca; 5419.7, Cu; 19.1, Zn; 67.7, Mn; 54.8 ve Fe; 703.6 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Yabalak ve Gizir, 2017). Umaz ve ark. (2017) *A. kharputense* türünün türünün metal içeriğini K: 29955, Mg; 2767, Fe; 273, Cu; 7.49, Zn; 40.04, Mn; 30.91 mg/kg olarak tespit etmiştir. Çiriş otu (*Eremurus spectabilis*) bitkisinin mineral element içeriğinin konsantrasyonları Ca; 30.90 mg/100g, Mg; 39.00 mg/100g, K; 404 mg/100g, Cu; 1.60 mg/100g ve Fe; 7.10 mg/100g olarak tespit edilmiştir (Tosun ve ark., 2012). Çiriş otu (*Eremurus spectabilis*) bitkisindeki başka bir çalışmada; mineral element içeriği Mg; 15.23 mg/100g, K; 263 mg/100g Ca; 76.00 mg/100g, Fe; 2.42 mg/100g, Cu; 0.08 mg/100g ve Zn; 0.36 mg/100g olarak tespit edilmiştir (Cinar ve ark., 2017). Yürütülen çalışmanın sonucunda besin elementi bakımından elde edilen sonuçların ilgili literatür aralığında olduğu belirlenmiştir.

## SONUÇ

Van ekolojik koşullarında kültüre alınan *Allium* türlerinin yöreye iyi bir adaptasyon sağladığı belirlenmiştir. Özellikle otlu peynir yapımında sıkça tercih edilen bu türlerin makro ve mikro besin elementince zengin olduğu tespit edilmiştir. En yüksek değerler *A. subakaka* için; kuru madde oranı, toplam antioksidan aktivite, toplam fenolik içeriği, toplam flavonoid içeriği, Ca, Mg, Fe, Cu ve Mn elementlerinden elde edilirken, *A. giganteum* için toplam kül miktarından ve *A. kharputense* için K ve Zn elementlerinden elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar kapsamında, türlerin kültüre alınması ticari üretimlerinin yapılmasına da imkân sağlayacaktır. Böylelikle bölgede yetiştirilen ürünlere alternatif bitkiler sunulmuş olacak ve ayrıca bu bitkilerin doğadan bilinçsiz bir şekilde sökülmelerini de azaltmış olacaktır.

## Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

## KAYNAKLAR

- Ağbaş, B., Karakuş, D., Adıgüzel, R., Keser, S., & Demir, E. (2013). Tunceli sarımsağının (*Allium tuncelianum*) toplam antioksidan özelliklerinin ve kuru madde içeriğinin normal sarımsak (*Allium sativum*) ile karşılaştırılması. *Bilim ve Gençlik Dergisi*, 1(2), 50-62.
- Behçet, L., Kaval, I., & Rüstemoğlu, M. (2012). Three new records for Turkey: *Allium giganteum* (Liliaceae), *Grammosciadium scabridum*, and *Ferulago angulata* subsp. *carduchorum* (Apiaceae). *Turkish Journal of Botany*, 36(6), 637-643.
- Benzie, I.E.F. & Strain, J.J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Anal Biochem*, 239: 70-76.
- Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I., Goran, A., Igic, R. (2008). Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae). *Food Chem.*, 111: 925-929.
- Cerovic, Z.G., Ghozlen, N.B., Milhade, C., Obert, M., Debuissou, S., Moigne, M.L. (2015). Nondestructive diagnostic test for nitrogen nutrition of grapevine (*Vitis vinifera* L.) based on dual leaf-clip measurements in the field. *J Agric Food Chem*, 63(14): 3669-3680

- Cinar, A., Ay, S. T. Ayas, F. Karabak, S. Guzelsoy, N. & Ucurum, O. (2017). Foxtail lilly (*Eremurus spectabilis* M. Bieb.) as priority species of biodiversity for food and nutrition project of Turkey,” *Anadolu, J. of AARI*, vol. 27, no. 2, pp. 69–73.
- Ciuba, M., Dziadek, K., Kukielka, E., Oczkowicz, J., Piatkowska, E., Leszczynska, T. & Kopec, A. (2016). Comparing basic chemical composition and content of bioactive components in selected cultivars of garlic. *Zywn-Nauk. Technol. Jakosc*, 5, 107–115.
- Deniz, I.G., Genc, I. & Sarı, D. (2015). Morphological and molecular data reveal a new species of *Allium* (Amaryllidaceae) from SW Anatolia. *Phytotaxa*, 212 (4) (2015), pp. 283-292
- Dyduch, J. & Najda, A. (2010). Yielding and quality of garlic leaves. Part I. Yield and its structure. *EJPAU*, 13, 19.
- Friesen, N., Fritsch, R.M. & Blattner F.R. (2006). Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA. ITS sequences Aliso. *A Journal of Systematic and Floristic Botany*, 22 (1) (2006), pp. 372-395
- Izol, E., Temel, H., Yilmaz, M. A., Yener, I., Olmez, O. T., Kaplaner, E., ... & Ertas, A. (2021). A detailed chemical and biological investigation of twelve *Allium* species from Eastern Anatolia with chemometric studies. *Chemistry & Biodiversity*, 18(1), e2000560.
- Jedrszczyk, E., Kopec, A., Bucki, P., Ambroszczyk, A.M. & Skowera, B. (2019). The enhancing effect of plants growth biostimulants in garlic cultivation on the chemical composition and level of bioactive compounds in the garlic leaves, stems and bulbs. *Not. Bot. Horti Agrobot.*, 47, 81–91. [CrossRef]
- Karan, T., Gokalp, F., Erenler, R. (2018). Theoretical study on flavonoids isolated from *Allium vineale*. *Cumhuriyet Science Journal*, 39(1), 66-70. DOI: 10.17776/csj.342297.
- Li, Q. Q., Zhou, S. D., He, X. J., Yu, Y., Zhang, Y. C., & Wei, X. Q. (2010). Phylogeny and biogeography of *Allium* (Amaryllidaceae: Alliaceae) based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer and chloroplast rps16 sequences, focusing on the inclusion of species endemic to China. *Annals of botany*, 106(5), 709-733.
- Obanda, M. & Owuor, P.O. (1997). Flavanol composition and caffeine content of green leaf as quality potential indicators of Kenyan black teas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 74: 209-215.
- Quettier-Deleu C., Gressier B., Vasseur J., Dine T., Brunet J., Luyck M., Cazin M., Cazin J.C., Bailleul F. & Trotin F. (2000). Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. *J Ethnopharmacol*, 72, 35-40.
- Piatkowska, E., Kopec, A. & Leszczynska, T. (2015). Basic Chemical Composition, Content Of Micro and Macroelements And Antioxidant Activity Of Different Varieties Of Garlic's Leaves Polish Origin. *Zywn-Nauk. Technol. Jakosc*, 1, 181–192.
- Sassone, A.B., Arroyo-Leuenberger, S.C. & Giussani L.M. (2014). Nueva circunscripción de la tribu Leucocoryneae (Amaryllidaceae, Allioideae). *Darwiniana*, 2 (2) (2014), pp. 197-206
- Skoczylas, J., Jedrszczyk, E., Dziadek, K., Dacewicz, E. & Kopec, A. (2023). Basic Chemical Composition, Antioxidant Activity and Selected Polyphenolic Compounds Profile in Garlic Leaves and Bulbs Collected at Various Stages of Development. *Molecules*, 28, 6653. <https://doi.org/10.3390/molecules28186653>
- Şelem, E., Uçar, C. P., Tunçtürk, R., Akköprü, A., & Tunçtürk, M. (2023). Aynısefa (*Calendula officinalis* L.)'nın Kimyasal, Fizyolojik ve Morfolojik Gelişim Parametreleri Üzerine Bazı Endofitik Bakterilerin Etkisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 10(3), 300-307.

- Taleghani, A., Ayati, Z., Eghbali, S., Emami, S. A., & Tayarani-Najaran, Z. (2024). Health benefits of *Allium* spp. in metabolic syndrome: A review. *South African Journal of Botany*, 167, 217-255.
- Taşcı, B., Kütük, H., & Koca, İ. (2019). Antioxidant Activity of *Allium scorodoprasum* L. subsp. *rotundum* (L.) STEARN Plant Grown in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(10), 1561-1567.
- Tosun, M., Ercisli, S., Ozer, H., Turan, M., Polat, T., Ozturk, E., ... & Kilicgun, H. (2012). Chemical composition and antioxidant activity of foxtail lily (*Eremurus spectabilis*). *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, 11(3).
- Tunçtürk, M., Eryiğit, T. & Kaya, A. R. (2017). Nutritional properties, minerals, and selected heavy metal contents in herby cheese plants of Lamiaceae. *Applied Biological Chemistry*, 1-7.
- Tunçtürk, M., Tunçtürk, R., Eryiğit, T., & Kaya, A. R. (2018). Mineral and heavy metal constituents of three edible wild plants growing in Van province. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 293-298.
- Tunçtürk, M., & Tunçtürk, R. (2020). Van otlı peyniri ve yapımında kullanılan bitkiler ile ilgili genel bir değerlendirme. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 238-244.
- Tübives, (2024). <http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=karsilastir>. Erişim tarihi: 15.08.2024.
- Uçar, C. P., Selem, E., Tunçtürk, R., Tunçtürk, M., Akköprü, A. (2023). The Effect of Some Endophytic Bacteria on Seedling Growth and Physiological Properties of *Salvia officinalis* L. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 33(1), 130-139. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.1224658>
- Umaz, A., Aydın, F., Firat, M., & Ertaş, A. (2021). Bazı geofitlerin indüktif eşleşmiş plazmalı kütle spektrometresi (ICP-MS) ile makro ve mikro element analizi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 47-58.
- Wheeler, E. J., Mashayekhi, S., McNeal, D. W., Columbus, J. T., & Pires, J. C. (2013). Molecular systematics of *Allium* subgenus *Amerallium* (Amaryllidaceae) in north America. *American Journal of Botany*, 100(4), 701-711.
- Vlase, L., Parvu, M., Parvu, E. A., Toiu, A. (2013). Chemical constituents of three *Allium* species from Romania, *Molecules*, 18: 114-127.
- Yabalak, E., & Gizir, A. M. (2017). Evaluation of total polyphenol content, antioxidant activity and chemical composition of methanolic extract from *Allium Kharputense* Freyn et. Sint. and determination of mineral and trace elements. *Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry*, 4(3), 691-708.
- Yünlü, S. Kır, E. (2016). Soğan ve sarımsaktaki bazı fenolik bileşiklerin HPLC yöntemiyle tayin edilmesi. *SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 20(3), 566-574.