

TÜRKİYE’DE YETİŞEN *Silene L.* CİNSİNİN *Conoimorpha Otth* SEKSİYONUNA AİT TAKSONLARIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Kemal Yıldız^{1,a,*}, Mehmet Kuh,^{2,b} Seçil Tan^{3,c}, Güngör Ay^{4,d}

¹ Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Yunussemre-
Manisa

² Adem Nural M.T.A.L., Samandağ, Hatay



³ 1403 sokak No: 21/24, Buca, İzmir



⁴ 235 sokak No: 21-3, Buca, İzmir

*Corresponding Author:

E-mail: kemalyil@gmail.com

(Received 27th November 2021; accepted 02th December 2021)

a:  ORCID 0000-0003-4753-5005, b:  ORCID 0000-0002-3616-0511

c:  ORCID 0000-0003-3022-813X, d:  ORCID 0000-0002-3292 4932

ÖZET. Türkiye Florası’nda yetişen *Conoimorpha Otth* seksiyonuna ait üç *Silene* türünün (*S. macrodonta*, *S. conica* subsp. *conica*, *S. conica* subsp. *subconica*, *S. lydia*) toprak özellikleri araştırılmıştır. *Silene* taksonlarının yetiştiği alanlardan, 10-30 cm derinlikteki toprak örnekleri alınmış ve bu toprakların, fiziksel karakter bakımından, suya doygunluk, bünye, kimyasal karakter bakımından ise tuz, organik madde, kireç oranları, pH değeri, fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) miktarları (ppm) değişik yöntemlerle analiz edilmiştir. Yaptığımız çalışmada, taksonların yetiştiği toprakların, killi, tınlı, killi-tınlı ve tuzlu, taksonların tamamının hafif alkali, bazı örneklerde nötr, organik madde değerlerinin yüksek ile çok az arasında, iyi ve orta oranda fosfor (P), yüksek ve noksan oranda potasyum (K), genellikle fakir kalsiyum, fakir ve yüksek arasında ise magnezyuma (Mg) sahip oldukları tespit edilmiştir. Verilere göre, türlerin kurak alan bitkileri oldukları, neredeyse her türlü fiziksel ve kimyasal içeriği olan toprakları tercih ettiği görülmüştür. Bunun da kozmopolit türlere has bir özellik olduğu görülebilir.

Anahtar Kelimeler: *Silene L.*, *Caryophyllaceae*, Türkiye, Toprak karakterleri.

GİRİŞ

Türkiye’de yaklaşık 10.000 bitki türü doğal olarak yetişmektedir ve bu türlerin yaklaşık 3.700’ü Türkiye için endemiktir [1, 2]. *Silene* cinsinin Türkiye’de ise, 152 tür ile temsil edilmektedir [3].

Çalışmamızda, Türkiye’de doğal olarak yetişen *Silene* cinsinin *Conoimorpha Otth* seksiyonu türlerinin yetiştiği toprakların fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri araştırılmıştır. *Conoimorpha Otth*, seksiyonu; tekyıllık, basit ve genellikle salgı tüylü. Taban yapraklar kaşıkşıdan şeritsiyeye kadar. Çiçeklenme eşit olmayan dikazyal, nadiren monokazyal. Çanak tüpsüden konik yapıya kadar, tüylü, genellikle salgı tüylü. 15-60 ağsı olmayan damarlı, kapsül uç kısmı daralmış. Antofor kısa ya da neredeyse hiç olmayan özelliklere sahip, Asya’da Himalayalar’a kadar, Akdeniz çevresinde, Avrupa ve Amerika’da 11 tür içeren kozmopolit bir seksiyondur.

Bitkiler sağlıklı bir şekilde gelişmeleri ve yaşamaları için mutlak gerekli olan bitki besin elementlerine ihtiyaç duyarlar. Bitki yetiştiği ortamdan ve hava yoluyla bünyesine

aldığı, yaklaşık 140 çeşit element olmasına karşılık, bunlardan 16 tanesi çok gereklidir ve bunlara makro besin elementleri denir. Bu besin elementleri arasında, Fosfor (P), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Azot (N), Kükürt (S) bulunur. Bu elementlerin en önemli olanları türlerin yetiştiği topraktaki oran ve miktarlarının tespiti yapılmıştır.

Türkiye Florası'na ait *Silene* ve farklı Caryophyllaceae cinslerine ait türlerin yaşam alanlarıyla ilgili bazı benzer çalışmalar yapılmıştır. Özçelik ve Muca [4], *Ankyropetalum* (Fenzl) cinsinin, Türkiye Florası'nda yayılış gösteren, üç türünün (*Ankyropetalum arsiusianum* Kotschy ex Boiss., *A. reuteri* Boiss. & Hausskn. *A. gypsophiloides* Fenzl) toprak analizini yapmışlardır. Aktaş ve ark. [5] *Petrorhagia* (Ser.) Link taksonları üzerinde ekolojik bir çalışma yapmışlar ve türlerin yetiştiği toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Şen ve ark. [6], endemik *Silene lycaonica* Chowdh.ve *Silene anatolica* Melzheimer & A. Baytop türlerini morfolojik, anatomik ve ekolojik bakımdan incelemişler ve türlerin yayılış alanlarından alınan toprak örnekleri analiz edilmiştir. Polat ve Bağcı [7] *Silene capillipes* Boiss. & Heldr. türünün ekolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Selvi ve ark. [8] Türkiye'de yetişen, *Agrostemma githago* L. ve *A. brachyloba* (Fenzl) K. Hammer üzerine ekolojik çalışmalar yapmışlardır. İki türün de yetiştiği ortamların, toprak yapısının hemen hemen benzer olduğu, ancak *A. githago*'nun yetiştiği ortamlarda fosfor ve çinko miktarları yeterli yada fazla iken, *A. brachyloba*'nın yetiştiği ortamlarda bu elementlerin az olduğu görülmüştür. Korkmaz ve ark. [9], Türkiye'nin bazı *Gypsophila* L. taksonlarının habitat özelliklerini çalışmışlardır. Çalışma ile 22 *Gypsophila* taksonunun yayılış gösterdiği alanlardan toprak örnekleri alınmış ve analiz edilmiştir. Korkmaz ve Özçelik [10], tek yıllık 10 *Gypsophila* taksonunun toprak-bitki ilişkisi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Türkiye'de yetişen *Silene* cinsine ait 19 türün (21 takson) toprak özellikleri, Yıldız ve ark. [11] tarafından araştırılmıştır.

Çalışmamızda, Türkiye'de yetişen *Conoimorpha* Otth seksiyonu taksonlarının, toprak özellikleri belirlenerek, seksiyona ait taksonların yetiştiği toprak karakterlerinin nasıl olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Arazi çalışmalarında, incelenen *Silene* taksonları araziden toplanarak herbaryum örneği haline getirilmiş ve her bir taksona ait alanlardan, 10-30 cm derinlikteki toprak örneği alınmıştır (Tablo 1). Toprak örnekleri poşetlerde muhafaza edilmiş ve bu toprak örneklerinin analizleri, Manisa Tarım il Müdürlüğü'nde aşağıdaki yöntemler uygulanarak gerçekleştirilmiş [12, 13].

Tablo 1. İncelenen *Silene* taksonlarının yetiştiği yerler.

Taksonlar	Toprak örneği alınan lokaliteler
<i>Silene conica</i> subsp. <i>conica</i>	A2 (E) Kırklareli: İğneada, Erikli gölü arası, deniz seviyesi, 25.05.2014 K.Yıldız 506, M.Kuh, G.Ay.
<i>S. conica</i> subsp. <i>subconica</i>	A1(E) Edirne: Keşan, Mecidiye sahili, askeri kamp yanı, deniz seviyesi, 28.05.2014, K.Yıldız 513, M.Kuh.
<i>S. conica</i> subsp. <i>conica</i>	C2 Antalya-Seki-Elmalı 1600-1650 m, 3.5.2015, K.Yıldız, G.Ay, KY552.
<i>S. lydia</i>	B1 Manisa: Sipil dağı çıkışı, seyir yeri çevresi, 700-800 m, 09.05.2015, K.Yıldız 572-1 ve 572-2.
<i>S. macrodonta</i>	C4 Karaman, Ermenek-Mut karayolu 4. Km Kayalık alanlar 1300 m, 30.6.2015, K. Yıldız 608, M. Kuh.
<i>S. macrodonta</i>	C4 Karaman, Ermenek, Gökçeseki örenyeri yukarısı meşelik açıklıklar, 1350 m, 30.6.2015, K. Yıldız 609, M. Kuh.
<i>S. macrodonta</i>	C4 Karaman, Karaman-Ermenek karayolu, Bucakkışla’yı geçtikten sonra 8-9 km, 1200 m, 30.6.2015, K. Yıldız 612, M. Kuh.
<i>S. conica</i> subsp. <i>conica</i>	C4 Karaman, Karaman-Ermenek karayolu 28. Km, 30.6.2015, K. Yıldız 613, M. Kuh.
<i>S. macrodonta</i>	C4 Karaman: Karaman-Bucakkışla Ermenek yolu 17. km, yol kenarı, 1300 m, 30.06.2015, K.Yıldız 615, M.Kuh,

Toprak reaksiyonu (pH): Toprak örneklerinin reaksiyonu “cam elektrotlu pH metre” ile ölçülmektedir. Aktüel asitlik için topraklar 1-2,5 oranında saf suyla; kation değişim asitliği için ise 1-2,5 oranında nKCl ile ıslatılıp bir gece bekletilmiş ve ardından ölçme işlemi yapılmıştır [14, 15, 16]. Elektrik iletkenlik (ECX103): Hazırlanan toprak saturasyon ekstratının 25 °C’deki elektrik iletkenliği “Conductance Bridge” aletinde mikronSiemens/cm olarak ölçülmüştür [15, 17]. Toplam kireç: Toplam kireç Scheibler kalsimetresi ile tayin edilmiştir [18]. Tane çapı (Bünye) (Suya doygunluk): Toprakların tane çapları “Bouyoucos’un hidrometre yöntemi”ne göre; toprak türlerinin belirlenmesi ise, uluslararası tane çapları sınıfına göre yapılmıştır [14, 16]. Topraktaki fosfor (P): Asit reaksiyonlu topraklarda değiştirilmiş “Bray ve Kurtz No. 1” yöntemine göre, alkalin reaksiyonlu topraklarda “Olsen” yöntemine göre [19]. “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir. Topraktaki potasyum (K), kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg) tayini: “amonyum asetat metodu” kullanılarak yapılmıştır [15, 20]. Bu yöntemler sonucunda elde edilen verilerden pH, Saatçi ve ark. [21] ve Öztürk ve ark. [22]’a göre, Elektriki iletkenlik (tuz), kireç ve organik madde miktarları Tüzüner [23] ve Jackson [15]’a göre; topraktaki fosfor (P), diğer elementler; potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) değerleri ise, Çokuysal ve Erbaş [24]’e göre değerlendirilmiştir. Referans değerleri Tablo 2.’de verilmiştir.

Tablo 2. Toprak analizi referans değerleri.

pH	Tuz (µSiemens /cm)	Kireç (%)	Doygunluk (ml)	Organik madde (%)	Faydalı P (ppm)	Faydalı K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
<4,5 Ekstrem asit	0-2000 Tuzsuz	0-1 kireçsiz	0 -30 kum	0-1 çok az	1,30 fakir	150 noksan	<714 çok fakir	<80 fakir
4,5-5 Çok kuvvetli asit	2001-4000 Hafif tuzlu	1-5 az kireçli	30 -50 tın	1-2 az	1,30-3,26 orta	150-200 düşük	715-1428 fakir	80-160 orta
5,1-5,5 Kuvvetli asit	4001-8000 orta tuzlu	5-15 orta kireçli	50 -70 killi-tın	2-3 orta	3,26 iyi	200-300 yeterli	1429-2143 orta	161-350 yüksek
5,6-6,0 Orta derecede asit	8000-15000 çok fazla tuzlu	15-25 çok kireçli	70-110 kil	3-4 iyi		300-400 yüksek	2144-2857 iyi	350-+ çok yüksek
6,1-6,5 Hafif asit	15001 > ekstrem	25+ çok fazla kireçli	110+ Ağır kil	4-+ yüksek		400-+ Çok yüksek	2858-3571 fazla	
6,6-7,3 Nötr							3571-+ çok fazla	
7,4-7,8 Hafif alkali								
7,9-8,4 Alkali								
8,5-9,0 Kuvvetli alkali								

TARTIŞMA VE SONUÇ

Silene cinsine ait, 3 türün (4 takson) yetiştiği, 10 farklı alandan alınan toprak örneği analiz edilmiştir. Toprak analizi sonuçları tablo ve grafiklerle ifade edilmiştir (Tablo 3a, 3b, Şekil 1-6).

Tablo 3a. Toprak analizi değerleri, fiziksel özellikler

İST. NO	TAKSON ADI	FİZİKSEL ÖZELLİKLER	
		Suya doyg. İşba (ml)	Bünye
609	<i>Silene macrodonta</i>	96	Killi
612	<i>S. macrodonta</i>	45	Tınlı
615	<i>S. macrodonta</i>	75	Killi
608	<i>S. macrodonta</i>	77	Killi
552	<i>S. conica</i> subsp. <i>conica</i>	68	Killi Tınlı
613	<i>S. conica</i> subsp. <i>conica</i>	63	Killi Tınlı
506	<i>S. conica</i> subsp. <i>conica</i>	29	Kumlu
513	<i>S. conica</i> subsp. <i>subconica</i>	33	Tınlı
572-1	<i>S. lydia</i>	49	Tınlı
572-2	<i>S. lydia</i>	37	Tınlı

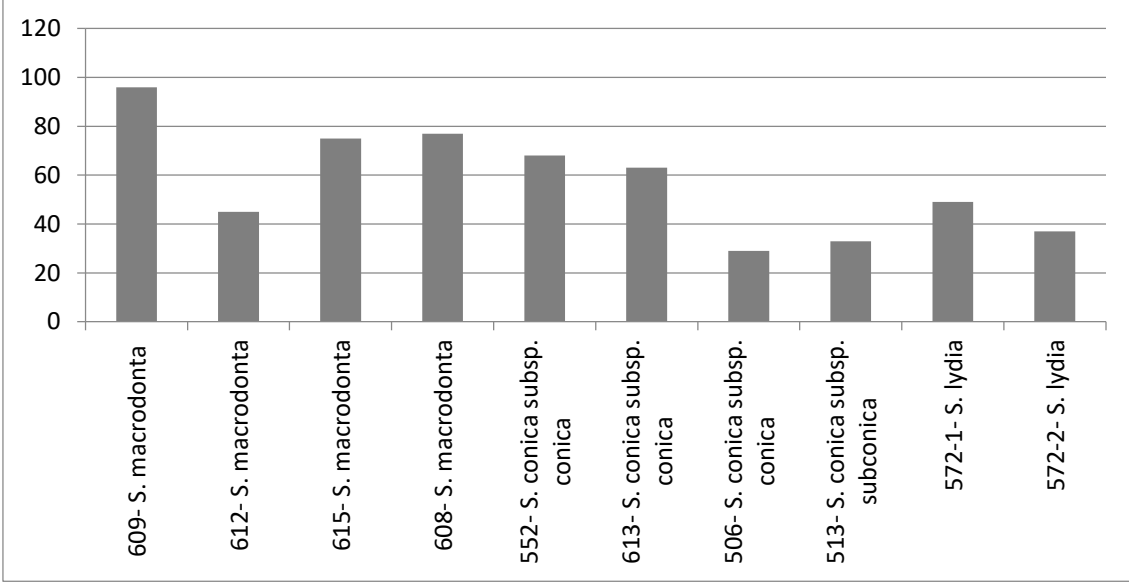
Tablo 3b. Toprak analizi değerleri, kimyasal özellikler

İST. NO	TAKSON ADI	KİMYASAL ÖZELLİKLER							
		pH	Tuz μ S/cm	Kireç (%)	Organik madde (%)	Faydalı -P- (ppm)	Faydalı -K- (ppm)	Faydalı Ca (ppm)	Faydalı Mg (ppm)
609	<i>Silene macrodonta</i>	7,36 Nötr	572 Tuzsuz	1,56 Az kireçli	10,92 Yüksek	6,72 İyi	303 Yüksek	1341 Fakir	316 Yüksek
612	<i>S. macrodonta</i>	7,74 Hafif alkali	766 Tuzsuz	5,46 Orta kireçli	1,73 Az	4,48 İyi	151 Düşük	1168 Fakir	190 Yüksek
615	<i>S. macrodonta</i>	7,77 Hafif alkali	574 Tuzsuz	3,12 Az kireçli	5,992 Yüksek	13,28 İyi	188 Düşük	1222 Fakir	198 Yüksek
608	<i>S. macrodonta</i>	7,71 Hafif alkali	503 Tuzsuz	6,24 Orta kireçli	5,88 Yüksek	2,75 Orta	243 Yeterli	1288 Fakir	106 Orta

Tablo 3b. Toprak analizi değerleri, kimyasal özellikler (devam)

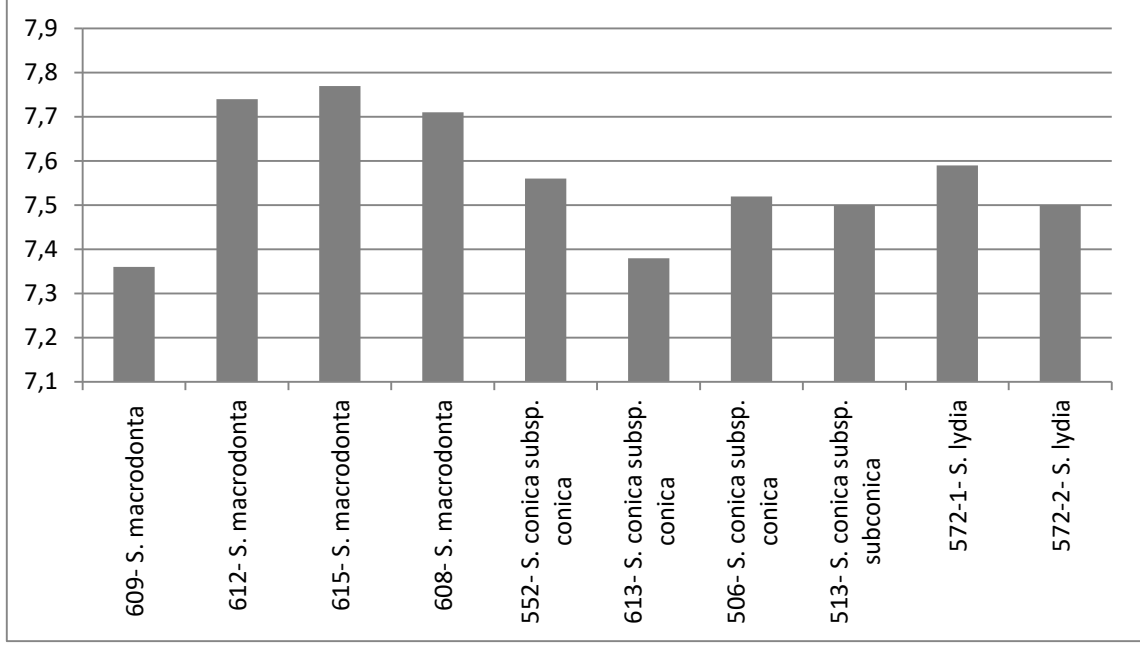
İST. NO	TAKSON ADI	KİMYASAL ÖZELLİKLER							
		pH	Tuz μ S/cm	Kireç (%)	Organik madde (%)	Faydalı -P- (ppm)	Faydalı -K- (ppm)	Faydalı Ca (ppm)	Faydalı Mg (ppm)
552	<i>S. conica</i> subsp. <i>conica</i>	7,56 Hafif alkali	486 Tuzsuz	9,75 Orta Kireçli	5,99 Yüksek	24,55 İyi	310 Yüksek	1282 Fakir	188 Yüksek
613	<i>S. conica</i> subsp. <i>conica</i>	7,38 Nötr	424 Tuzsuz	0,78 Kireçsiz	5,32 Yüksek	20,52 İyi	217 Yeterli	1283 Fakir	125 Orta
506	<i>S. conica</i> subsp. <i>conica</i>	7,52 Hafif alkali	362 Tuzsuz	19,5 Çok kireçli	0,28 Çok az	1,36 Orta	160 Düşük	1160 Fakir	165 Yüksek
513	<i>S. conica</i> subsp. <i>subconica</i>	7,5 Hafif alkali	88 Tuzsuz	0,78 Kireçsiz	0,39 Çok az	4,8 İyi	114 Noksan	1119 Fakir	125 Orta
572-1	<i>S. lydia</i>	7,59 Hafif alkali	281 Tuzsuz	1,17 Az kireçli	2,24 Orta	2,06 Orta	141 Noksan	1648 Orta	66 Fakir
572-2	<i>S. lydia</i>	7,5 Hafif alkali	369 Tuzsuz	1,17 Az kireçli	0,56 Çok az	5,32 İyi	162 Düşük	1766 Orta	584 Çok yüksek

Fiziksel özellikler bakımından, suya uygunluk-bünye yapısı incelenmiştir. İncelenen toprakların suya uygunluk oranı %29-96 ml arasında ölçülmüştür. Bu değerlere göre taksonların killi, tınlı, killi tınlı ve kumlu topraklarda yetiştiği görülmüştür. Taksonlar, dört toprak örneğinde tınlı toprakları tercih ettiği belirlenmiştir. *Silene macrodonta* daha çok killi, *S. lydia* ise tınlı toprakları tercih etmiştir. Bazı türler, farklı bünyedeki topraklarda yetişme ortamı bulmuşlardır. Taksonların yayılış alanları arttıkça, daha çeşitli topraklarda yayılış gösterdiği görülürken, diğer taksonların sadece belirli özellikteki toprakları tercih ettiğini söyleyebiliriz. (Tablo 3a, Şekil 1).



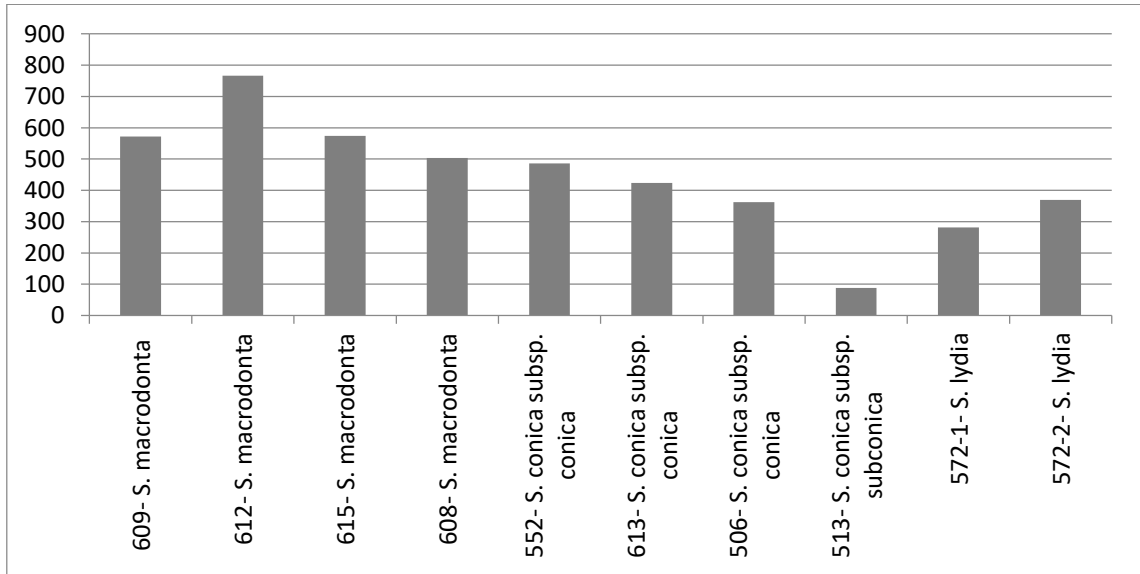
Şekil 1. Toprak analizlerine dayalı Suya Doygunluk, İşba (ml) grafiği

Kimyasal özellikler bakımından; sırasıyla PH, tuz, kireç, organik madde, P, K, Ca ve Mg değerleri incelenmiştir. Bitkiler genellikle pH 6,5-7,5 değerleri arasında iyi gelişim gösterir. Bu değerlerin altı ve üstündeki pH değerleri bitkilerde olumsuzluklara sebep olmaktadır [25, 26]. Nemli bölge topraklarında pH değeri, yaklaşık 5 ile 7 arasında, buna karşılık kurak bölge topraklarında pH değeri 7 ile 9 arasında olur. Bu durumda, pH değeri kurak bölge topraklarında sürekli 7'nin üzerinde, nemli bölge topraklarında ise 7'nin devamlı altındadır diyebiliriz. İncelediğimiz toprak örneklerinde pH 7,36-7,77 arasında olup, bu değerler *S. macrodonta* türünde görülmüştür. Yıldız ve ark. [11] incelediği endemik *Silene capitellata* pH değerini 6,26, Polat ve Bağcı [7]'nin çalıştığı endemik *Silene capillipes* türünün toprak pH değeri de 6,40 ile zayıf asit, fakat bu araştırmamızdaki toprak örneklerinde, pH değerleri 7,36-7,77 arasında olmuştur ve çoğu hafif alkali (sekiz istasyon) olarak tespit edilmiştir (Tablo 3, Şekil 2). Bu değerler nötr ile hafif alkali arasında değerlendirilmektedir. İncelenen topraklardan sekiz istasyon, hafif alkali olarak tespit edilmiştir.



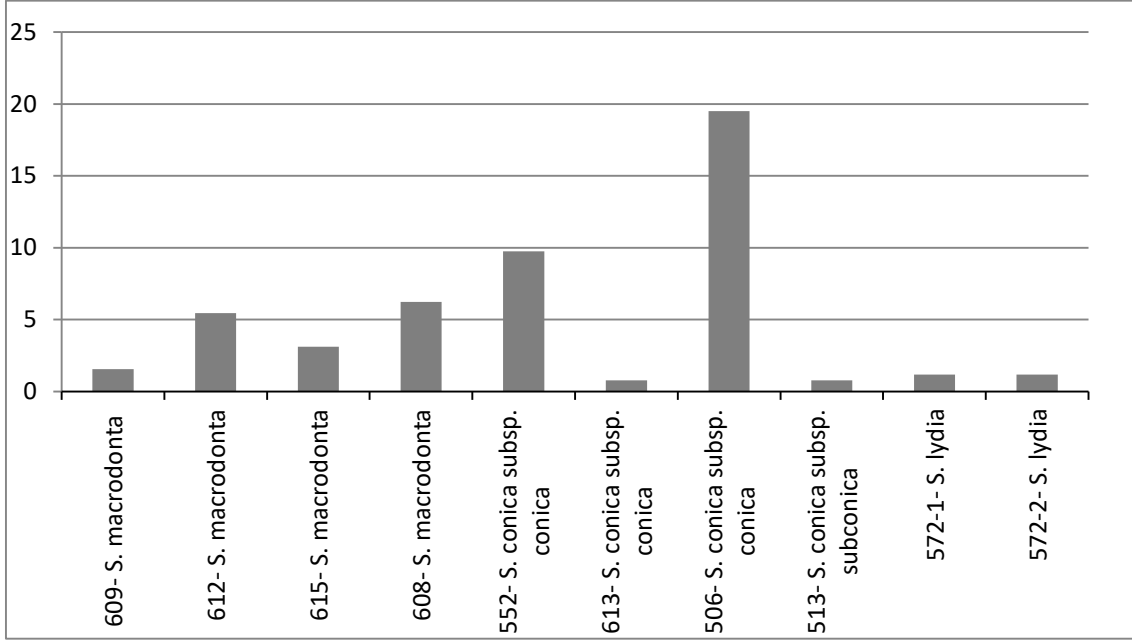
Şekil 2. Toprak analizlerine dayalı pH grafiği

Tuzluluk oranları 88 (*S. conica* subsp. *subconica*, K. Yıldız 513) ile 766 mS/cm (*S. macrodonta*, K. Yıldız 612) arasında değişmektedir. Ölçülen bu değerlere göre, incelenen *Silene* türlerinin tamamının tuzsuz topraklarda yetiştiği tespit edilmiştir. Ölçülen bu değerlere göre, Yıldız ve ark. [11]'nin çalışmasında olduğu gibi bu incelemedeki *Silene* türlerinin tamamının tuzsuz topraklarda yetiştiği tespit edilmiştir (Tablo 3, Şekil 3). Analizi yapılan habitatlardan yola çıkarak, taksonların tuzlu topraklara toleransı yoktur diyebiliriz.



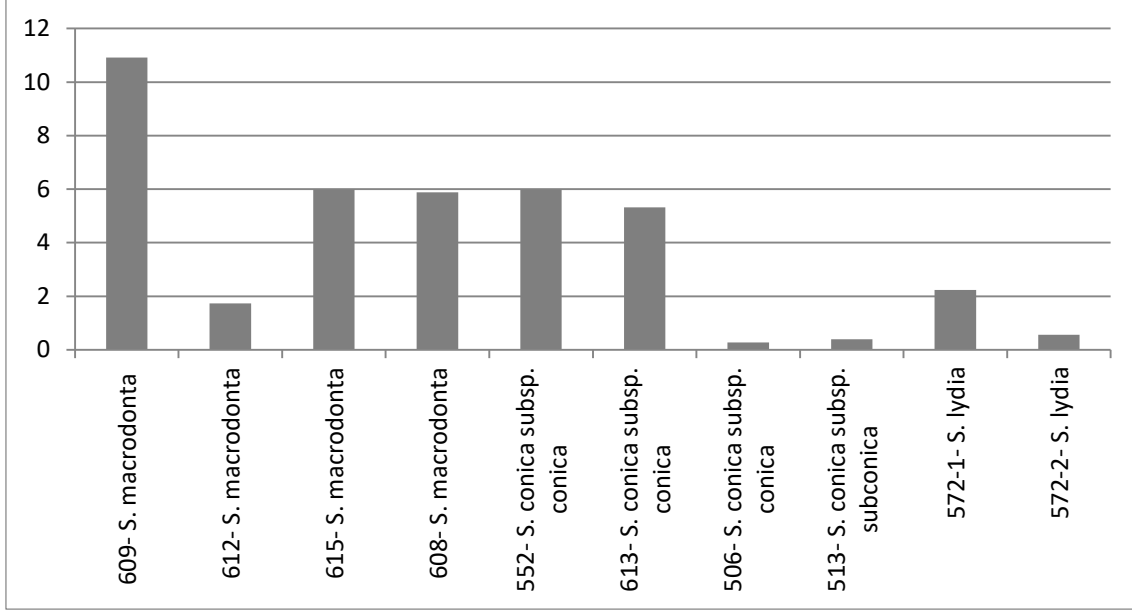
Şekil 3. Toprak analizlerine dayalı Tuz ($\mu\text{S}/\text{cm}$) grafiği

Toprak analizlerinde ölçülen kireç (%) değerlerine bakıldığında (tablo 3), incelenen türlerin %0,78-%19,5 arasında, kireçsiz ile çok kireçli topraklar yetiştiği görülmektedir. Topraklardaki kireç oranı %15'in üzerinde olduğunda, fazla kireç bitkisel üretim sınırlanır [27]. Ölçülen değerler içinde en yüksek ve en düşük değerler, *S. conica* subsp. *conica* topraklarında ölçülmüştür (Tablo 3, Şekil 4). Alanlardaki toprak analiz sonuçlarına göre, türlerin kirece karşı toleransının fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4. Toprak analizlerine dayalı Kireç (%) grafiği

Topraktaki organik madde oranı, o toprağın özellikleri üzerine önemli etki yapar. Organik madde bakımından, en zengin topraklar orman örtüsü altında, en düşük değerli topraklar ise, genç aliviyal depozitli topraklarda oluştuğu görülür. Ayrıca, organik madde; topraktaki fosfor, kükürt ve azotun temel kaynağıdır. Topraktaki minerallerin ayrışmasını hızlandırır ve besin maddelerinin alınımına etki eder ve ayrıca toprağın tuz toleransını artırır [28, 29, 30]. İncelenen toprak örneklerindeki organik madde % oranlarına göre, incelenen *Silene* taksonlarının %0,28-10,92 değerleri arasındaki topraklarda yetiştikleri saptanmıştır. Organik madde değerleri çok az ve yüksektir. Organik maddece en düşük değer K.Yıldız 506 (*S. conica* subsp. *conica*) örneğinde, en yüksek değer ise K.Yıldız 609 (*S. macrodonta*) örneğinde ölçülmüştür (Tablo 3, Şekil 5). İncelenen kozmopolit taksonların organik maddece hem çok az hem de yüksek topraklarda yetiştikleri gözlemlenmiştir.



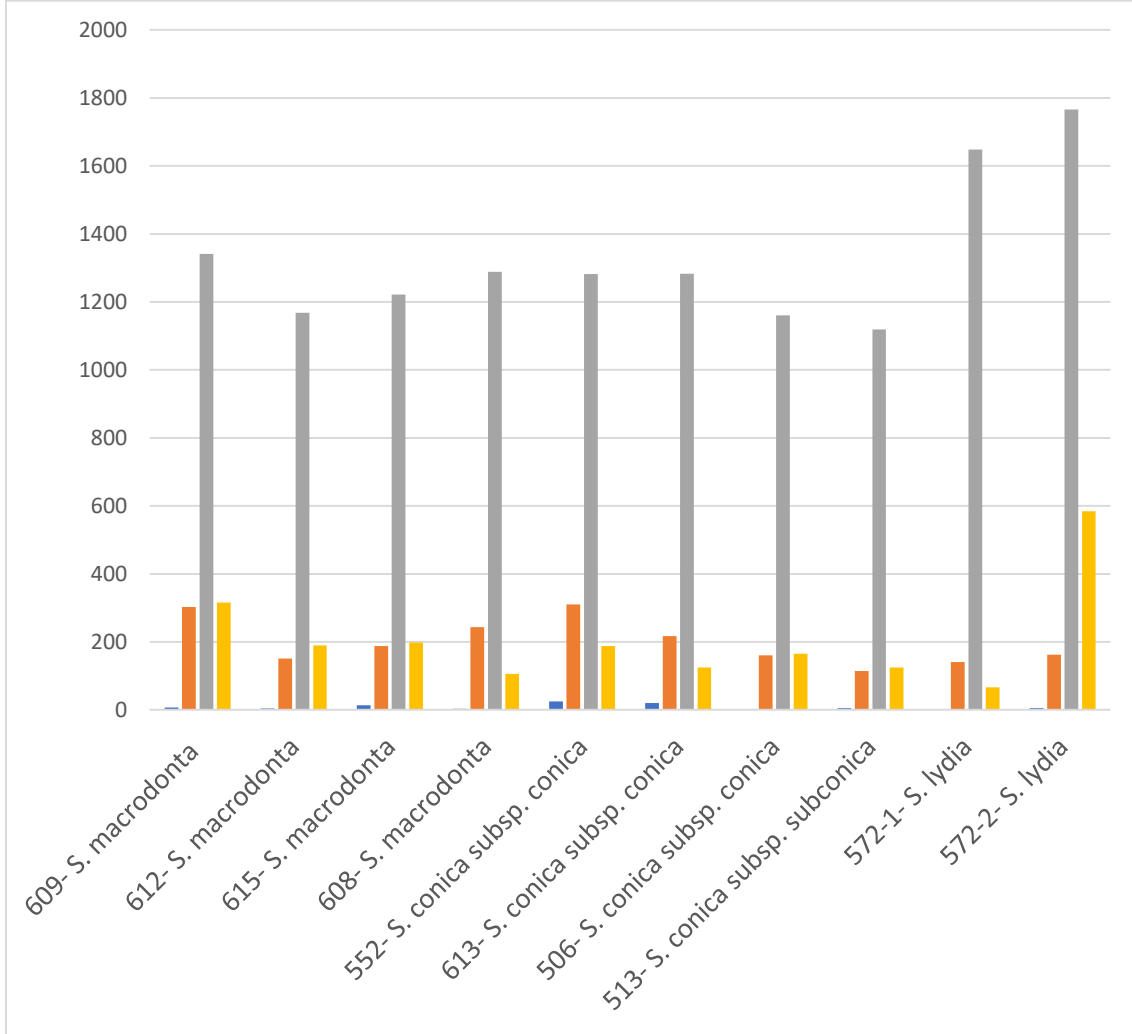
Şekil 5. Toprak analizlerine dayalı Organik Madde (%) grafiği

Fosforun az olduğu topraklarda yetişen bitkiler, daha fazla köklü olur ve o ortamdaki eksik bulunan fosforun alımını artırır. Faydalı fosforun düşük değerlerde olduğu topraklarda, kök tüyleri, emilim yüzeyini artırarak, oldukça düşük yarıçap oranı ile çok fazla toprak hacmine ulaşır ve önemli oranda fosfor değerini artırmaya çalışırlar [31, 32, 33, 34]. Makro besin elementlerinden olan Fosfor, bitkilerde üreme organlarının oluşumunda ve kök gelişiminde önemli rol oynarlar. Yüksek pH ile kalsiyum, toprakta magnezyum miktarı fazla olursa, bu elementlerle bağ kurmalarından dolayı, fosfor toprakta bitkilerin faydalanamayacağı forma girebilir. Toprakta fosfor oranı düşük ise; bitkinin çiçek ve tohum oluşumunda azalma, yapraklarda renk değişimleri gözlenir. Aşırı fosforlu topraklarda ise, çinko (zn), demir (Fe), Bor (B), kalsiyum (Ca) ve Mangan (Mn) alımı mümkün olmaz [35]. Yaptığımız toprak analizlerinde ölçülen fosfor (P) içeriği bakımından ölçülen değerler 1,36-24,55 ppm arasında değişmektedir. Bu değerler orta-iyi kategorisindedir. Analizi yapılan örnekler içinde en düşük değerler orta seviyededir (Tablo 3, Şekil 6).

Topraktaki potasyum, bitkilerde birden fazla olayda rol oynar. Bitkinin su dengesinin sağlanmasını ve bitkiyi kuraklığa karşı dayanma gücü sağlar. Toprak analizlerinde ölçülen Potasyum (K) içeriği bakımından ölçülen değerler 114-310 ppm arasında değişmektedir. Bu değerler noksan-yüksek kategorisindedir. Analizde ölçülen potasyum değerleri açısından en düşük değer K.Yıldız 513 (*S. conica* subsp. *subconica*, 114 ppm) örneğinde, en yüksek değer ise, 310 ppm (K.Yıldız 552, *S. conica* subsp. *conica*) olarak ölçülmüştür. İncelenen taksonların her tür potasyuma sahip topraklarda yetiştiği görülmektedir (Tablo 3, Şekil 6).

Kalsiyum (Ca) bitkilerce en fazla kullanılan bitki besin elementlerinden biridir. Kalsiyum toprak pH'sını ayarlar. Analizlerinde ölçülen Kalsiyum (Ca) içeriği bakımından ölçülen değerler 1119 ppm (*S. conica* subsp. *subconica*)-1766 ppm (*S. lydia*) arasında değişmektedir. Taksonların tamamı fakir-orta kategoriye sahip kalsiyuma sahip topraklarda yetişmektedir (Tablo 3, Şekil 6).

pH 5 ve daha düşük olan topraklardaki yüksek oranda bulunan alüminyum iyonları, magnezyum alımını azaltır ve noksanlık meydana getirir [36]. Toprak analizlerinde ölçülen Magnezyum (Mg) içeriği bakımından ölçülen değerler 66-584 ppm (*S. lydia*) arasında değişmektedir. Bu değerler fakir-çok yüksek kategorisindedir (Tablo 3, Şekil 6). Araştırmamızda pH değerinin 7'den yüksek olması nisbeten fakir ve iyi olduğunu bize göstermektedir.



Şekil 6. Toprak analizlerine dayalı Faydalı soldan sağa sırasıyla P-K-Ca-Mg (ppm) grafiği

Aktaş ve ark. [5]'nin *Petrorhagia* taksonları üzerine yaptıkları çalışmada, yedi takson killi-tınlı, ikisi tınlı ve sadece bir türün ise killi, tınlı topraklarda yetiştiği, kimyasal ölçümlere göre ise, *Petrorhagia* taksonlarının tuzsuz topraklarda, pH açısından çoğunlukla hafif bazik ve nötr topraklarda, çoğunlukla orta kireçli topraklarda ve bazıları kireççe zengin topraklarda yetiştiği görülmüştür. *Petrorhagia* ve *Silene* cinsleri karşılaştırıldığında, her iki cinsin de fiziksel ve kimyasal değerler açısından benzer ve tamamının tuzsuz topraklarda yetiştiği görülmüştür.

Korkmaz ve ark. (9-2012), Türkiye’de yetişen “*Gypsophila*” cinsine ait 22 taksonu üzerine toprak analizi yapmışlardır. Çalışılan *Gypsophila* toprakları orta ve genellikle kaba bünyeli, az-çok tuzlu, tuzsuz, hafif alkali, çok yüksek ve orta seviyede kireçli, fosfor (P) miktarlarının düşük, düşük organik maddeli, potasyum (K) miktarı orta ve zengin, kalsiyum (Ca) miktarı ise yüksektir. Mikro elementler bakımından ise değişik sınıflarda olduğu, önemli bir bölümü jipsli alanlarda yetiştiği tespit edilmiştir. Genel olarak, çalıştığımız *Silene* taksonlarının toprak karakterleri ile karşılaştırıldığında, *Gypsophila* ve *Silene* toprak özelliklerinin genellikle benzer olduğu görülmektedir.

Korkmaz ve Özçelik [10], tek yıllık *Gypsophila* taksonlarının toprak özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmada incelenen toprak örnekleri çoğunlukla orta dokulu (kum ve tınlı-kumlu topraklarda), tuz içeriği çok düşük, genellikle hafif alkali ve kireç içerikleri düşük-çok yüksek arasında değişkendir. Toprak örneklerinin fosfor (P) ve potasyum (K) konsantrasyonları genellikle düşüktür. Organik madde içeriği, düşük seviyeden yüksek seviyeye kadar değişmektedir. Taksonların habitatlarında, baskın bitki örtüsü tipi bozkırdır. Yaptığımız çalışmadaki *Silene* türlerinin toprak özellikleri ile *Gypsophila* taksonlarının toprak özellikleri karşılaştırıldığında, Korkmaz ve Özçelik [10]’in çalışmasında, sadece fosfor (P) ve potasyum (K) konsantrasyonlarının genellikle düşük olmasına karşılık, *Silene* taksonlarında ise, orta-iyi fosfor (P), noksan-yüksek potasyum (K) olması ile farklılık gösterir.

Yukarıdaki çalışmalara benzer olan, farklı cinsler üzerine yapılmış çalışmalar incelendiğinde; *Agrostemma* cinsinin iki türü üzerine yapılan çalışma [8] ile, *Ankyropetalum* cinsinin üç türü üzerine yapılan çalışmada [4]’in, toprak özellikleri bakımından çok az farklılık gözlemlenmiştir. Bu karakterlerin benzerlik göstermesi, bize Türkiye Florası’nda en çok yayılış gösteren beş familyadan birisi olan, Caryophyllaceae familyasının, endemik türleri dışında, özellikle kozmopolit türlerinin genellikle benzer alanlarda yetiştiğini göstermiştir.

Sonuç olarak, yaptığımız çalışma ile; *Silene* cinsinin çalışılan 3 türüne ait dört taksonunun 10 farklı toprak örneğinin analizi ile yaşama ortamlarının değerleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, türlerin kurak alan bitkileri oldukları, incelenen seksiyon üyelerinin fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından hemen hemen her çeşit karaktere sahip toprakta yetiştikleri tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K. (1988): *Silene* L. In: Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K. (eds.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl. 1), Vol. 10, pp. 76–81. Edinburgh University Press, Edinburgh, England.
- [2] Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (eds.) (2012): Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği yayını, İstanbul.
- [3] Yıldız, K. (2012): *Silene*. In: Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M & Babaç MT (eds.). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, pp. 354–365. İstanbul.
- [4] Özçelik, H., Muca, B. (2010): *Ankyropetalum* Fenzl (Caryophyllaceae) Cinsine Ait Türlerin Türkiye’deki Yayılışı ve Habitat Özellikleri. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 3 (2), 47–56.

- [5] Aktaş, K., Özdemir, C., Altan, Y., Baran, P., Özkan, M. (2010): Türkiye'de yayılış gösteren *Petrorhagia* (Ser.) Link (Caryophyllaceae) Taksonlarının Bazı Ekolojik Özellikleri. *Tünav Bilim Dergisi*, 3(1): 79–93.
- [6] Şen, H., Bağcı, Y., Yılmaz Çıtak, B. (2014): The investigation of morphological, anatomical and ecological properties of endemic *Silene anatolica* and *Silene lycaonica*. *Biological Diversity and Conservation*, 7/1: 47–60.
- [7] Polat, T., Bağcı, Y. (2015): *Silene capillipes* Boiss. & Heldr. (Caryophyllaceae)'in morfolojik, anatomik ve özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 41: 104–123.
- [8] Selvi, S., Güner, Ö., Akçiçek, E. (2014): Türkiye'de yayılış gösteren *Agrostemma* L. (Caryophyllaceae) cinsi üzerinde mikromorfolojik, anatomik ve ekolojik araştırmalar. *Biological Diversity and Conservation*, 7/1: 61–67.
- [9] Korkmaz, M., Özçelik, H., İlhan, V. (2012): Habitat Properties of Some *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) Taxa of Turkey. *Research Journal of Biology Sciences*, 5 (2): 111–125.
- [10] Korkmaz, M., Özçelik, H. (2013): Soil–plant relations in the annual *Gypsophila* (Caryophyllaceae) taxa of Turkey. *Turk J Bot*, 37: 85–98. <https://doi:10.3906/bot-1201-3>.
- [11] Yıldız, K., Kuh, M., Tan, S., Ay, G. (2020): The soil characteristics of some of *Silene* L. species grown in Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 13/3: 252-263.
DOI: 10.46309/biodicon.2020.753427
- [12] Scheffer, F., Schachtschabel, P. (1989): *Lehrbuch der Bodenkunde*. Ferdinand Enke Verlag: 12 Aufl., pp. 442, 118. Stuttgart. Deutschland.
- [13] Schlichting, E., Blume, H. P. (1966): *Bodenkundliches Praktikum*, Verlag P. Parey, 209 s., Hamburg und Berlin. Deutschland.
- [14] Irmak, A. (1954): *Aride ve Laboratuvarında Toprağın Araştırılması Metodları*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 599, O. F. Yayın No: 27, İstanbul.
- [15] Jackson, M.L. (1962): *Soil Chemical Analysis*.: Constable and Company Ld. London, England.
- [16] Gülçur, F. (1974): *Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 1970, O. F. Yayın No: 201, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- [17] Eruz, E. (1979): *Toprak tuzluluğu ve Bitkiler Üzerindeki Genel Etkileri*. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 29(2): 112–120.
- [18] Altundağ, E., Öztürk, M. (2011): Ethnomedicinal studies on the plant resources of east Anatolia Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 19: 756–777.
- [19] Yıldırım, F. K. (2010): *Kuzey Kıbrıs'ın faydalı bitkilerinin ve kullanım alanlarının araştırılması*. K.K.T.C. Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Lefkoşa, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti.
- [20] Ülgen, N., Ateşalp, M. (1972): *Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini*. Köy İşleri Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi, Sayı 21, Ankara.
- [21] Saatçi, F., Tuncay, H., Altınbaş, Ü., Akıncı, M.Ç. (1983): *Toprak ve Su Analiz Yöntemleri*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No:18–II. Bornova, İzmir.
- [22] Öztürk, M., Pirdal, M., Özdemir, F. (1997): *Bitki Ekolojisi Uygulamaları*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No: 157, Bornova, İzmir.

- [23] Tüzüner, A. (1990): Toprak ve Su Analizi Laboratuvarı El Kitabı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [24] Çokuysal, B., Erbaş, E. (2004): Bitkilerde Besin Maddeleri ve Toprak Tahlillerinin Değerlendirilmesi, Ege Üniversitesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çiftçi Broşürü: 55, İzmir.
- [25] Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A. (2000): Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Yayın No: 1514, pp. 467, 576, Ankara.
- [26] Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R. (1997): Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları no: 4, Ankara.
- [27] Tetik, A., Oğuz, İ. (2004): Gübre uygulamalarında toprak analizlerinin ve Türkiye yöresi topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile besin elementleri ihtiyaçları. Türkiye III. Ulusal Gübre Kongresi, Tokat.
- [28] Güzel, N. (1989): Süs bitkilerinin gübrenenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders kitabı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:113, Adana.
- [29] Durak, A. (1986): Türkiye Genel Toprak Haritasının Toprak Taksonomisine Göre Düzenlenebilir Olanaklarının Tokat Bölgesi Örneğinde Araştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.
- [30] Gallet, A., Flish, R., Ryser, J., Nosberger, J., Frossard, E., Sinaj, S. (2003): Uptake of Residual Phosphate and Freshly Diammonium Phosphate by *Lolium perenne* and *Trifolium repens*. J. Plant Nutr. Sci., 166: 557–567. <https://doi.org/10.1002/jpln.200321075>
- [31] Fohse, D., Claassen, N., Jungk, A. (1991): Phosphorus Efficiency of Plants. Plant and Soil, 132: 261–272.
- [32] Sanchez, E., Etchevers, J.D., Ortig, C.J., Nunez, E.R., Martinez, G.A., Castellanos, J.Z. (2001): Phosphorus Nutrition of Potato and Maize Seedlings. Terra, Mexico, 19: 55–65.
- [33] Watt, M., Evans, J. R. (2003): Phosphorus Acquisition from Soil by White Lupin (*Lupinus Albus* L.) and Soybean (*Glycine max* L.), Species with Contrasting Root Development. Plant and Soil, 248 (1-2): 271-283.
- [34] Zhu, Y., Smith, F.A., Smith, S.E. (2003): Phosphorus Efficiencies and Responses of Barley (*Hordeum vulgare* L.) to Arbuscular Mycorrhizal Fungi Grown in Highly Calcareous Soil. Mycorrhiza, 13: 93–100.
- [35] <https://www.drt.com.tr/Blog/Bitkilerde-Fosfor-Kullanimi/11> (11.08.2021).
- [36] Aktaş, M., Ateş, A. (1998): Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri Tanımları: Nurol Matbaacılık A.Ş., Ankara.