

Rivasığırkuyruğu (*Verbascum bugulifolium* Lam.) Türünün Toprak ve İklim Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Soil and Climatic Properties of Riva Mullein (*Verbascum bugulifolium* Lam.) Species

Evren Cabi¹ , Burçin Çingay² , Ogün Demir³ , Cansu Dumlu⁴ 

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

²Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Bilim Bölümü, İstanbul, Türkiye

³Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

⁴Tarım ve Orman Bakanlığı, 1. Bölge Müdürlüğü, Kırklareli Şube Müdürlüğü, Kırklareli, Türkiye

ORCID ID: E.C. 0000-0002-7706-5801; B.Ç. 0000-0003-1001-1937; O.D. 0000-0002-5899-5050; C.D. 0000-0001-5126-0492

Atf/Citation: Cabi, E., Çingay, B., Demir, O., & Dumlu, C. (2022). Rivasığırkuyruğu (*Verbascum bugulifolium* Lam.) türünün toprak ve iklim özelliklerinin değerlendirilmesi. *Herbarium Turcicum*, 1, 15–23. <https://doi.org/10.26650/HT.2022.1503>

ÖZ

Rivasığırkuyruğu (*Verbascum bugulifolium* Lam.) Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait olan, Türkiye'nin nadir bitkilerinden biridir. Bu çalışmada türün, Kırklareli ilinde tespit edilen 12 farklı lokasyondaki popülasyonlarının, toprak özellikleri ile dağılım gösterdiği alanın topografik ve iklimsel özellikleri incelenmiştir. İncelenen veriler ışığında, *V. bugulifolium* türünün kireç ve magnezyum değerleri açısından düşük seviyede, pH, tuzluluk, potasyum ve kalsiyum değerleri açısından orta seviyede, organik madde, toplam azot, fosfor, demir, bakır, çinko ve mangan bakımından yüksek seviyede olan topraklarda yetiştiği görülür. Türün genellikle eğimin düşük olduğu (\bar{x} = %4,16), deniz seviyesine yakın alanlarda (\bar{x} = 70,5 m) yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. İklimsel özellikler bakımından incelendiğinde ise daha çok ılıman iklimin hakim olduğu, neredeyse her mevsim yağış alan bölgelerde hakim olduğu görülmüştür. Ayrıca türün yaşam alanları olarak orman altı açıklıkları, kuru fundalık ve asit karakterli kayalıkları özellikle meşe türlerinin baskın olduğu orman açıklıklarını tercih ettiği gözlenmiştir. Bu çalışmada, ülkemizde nadir bir bitki olan *V. bugulifolium* türünün, izlenmesi, korunması (*in-situ* ve *ex-situ*) ve sürdürülebilirliği için yapılacak olan çalışmalara temel oluşturması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Verbascum bugulifolium*, toprak, iklim, ekoloji

ABSTRACT

Rivasığırkuyruğu / Riva mullein (*Verbascum bugulifolium* Lam.) is a rare plant of Turkey belonging to the Euro-Siberian phytogeographic region. In this study, populations of the species in 12 different locations in Kırklareli province were examined and soil characteristics plus the topographic and climatic characteristics of the distribution area were investigated. In light of the analyzed data, it has been concluded that *V. bugulifolium* grows in soils that are low in lime and magnesium values, moderate in pH, salinity, potassium and calcium values, and high in organic matter, total nitrogen, phosphorus, iron, copper, zinc and manganese. It has been determined that the species generally spreads in areas where the slope is low (\bar{x} = 4.16%) and close to sea level (\bar{x} = 70.5 m). In terms of climatic characteristics, the species is more prevalent in temperate climates and in regions that receive precipitation in almost every season. Additionally, it has been observed that the habitats that favor the growth of the species are forest clearings, dry heath, and acidic rocks, especially forest clearings where oak species are predominant. The objective of this study is to form a basis for studies to be carried out for the monitoring, protection (*in-situ* and *ex-situ*), and sustainability of *V. bugulifolium*, which is a rare species in our country.

Keywords: *Verbascum bugulifolium*, soil, climate, ecology

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Burçin Çingay E-mail: cingayburcin@gmail.com

Başvuru/Submitted: 07.02.2022 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 14.02.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 22.02.2022 •

Kabul/Accepted: 01.03.2022 • **Online Yayın/Published Online:** 15.03.2022



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

EXTENDED ABSTRACT

Verbascum bugulifolium Lam. (Riva mullein) which is the subject of our study, was first discovered by J.P. Tournefort in 1701. It was introduced to the scientific world by Lamarck in 1797 (Lamarck, 1797). It differs from other *Verbascum* species especially in terms of flower color. Most of the *Verbascum* species usually have yellow flowers, but *V. bugulifolium* has different combinations of yellow, orange, brown, green, and blue color tones. (Figure 1) (Huber-Morath, 1978; Karavelioğulları and Aytaç, 2008; Murbeck 1925, 1933, 1936, 1939).

V. bugulifolium is one of the rare plants of Turkey and has distribution mainly in Kırklareli and İstanbul provinces. Its populations are threatened due to anthropogenic reasons. Taxonomy, vegetation period, life cycle, habitat preferences, population status, and soil and climate preferences of this rare species must be well known in order to prepare an accurate conservation plan. The aim of this study is to form a basis for further conservation practices. For this purpose, during the “**Kırklareli Province Riva (Alaca) Mullein (*V. bugulifolium*) Species Action Plan**” project we determined habitat preferences (including soil and climate) of the populations of *V. bugulifolium* in Kırklareli.

Soil samples were analyzed according to Jackson’s method (1958). Studies by Taşova and Akın (2013), Lindsay and Norvell (1978), Ülgen and Ateşalp (1972), FAO (1990), and Follet (1969) were used in the classification of values obtained as a result of soil analysis.

High-resolution digital elevation models were used to obtain elevation, aspect, and slope data based on the coordinates of the area where the populations are located (Alaska Satellite Facility Distributed Active Archive Center, 2020). In addition, data from Fick and Hijmans (2017) were used for precipitation and temperature data.

According to the results of the analysis, we found that *V. bugulifolium* is generally distributed in clay loam soils. It is low in lime and magnesium values, moderate in pH, salinity, potassium, and calcium values, and high in organic matter, total nitrogen, phosphorus, iron, copper, zinc, and manganese.

In order to obtain the height, aspect, and slope data of the *V. bugulifolium* species, the coordinate information of the 12 locations where the species is distributed was determined by entering the digital elevation model of Kırklareli province. Consequently, it was determined that the species was found at an altitude of 449 meters above sea level, generally in locations facing south. When the slope data were examined, it was determined that the individuals of the species found in areas with a slope of 0.57-24.96% were growing on an average slope of 4.16%.

Average temperature and precipitation data of 12 locations where the species is distributed were examined by using data from Fick and Hijmans (2017). According to the examinations, it was determined that the annual average temperature was 12.96 °C and the average precipitation amount was 606 mm.

V. bugulifolium is a rare species with a narrow distribution due to its low ecological tolerance. Populations of *V. bugulifolium* are confined to a narrow area, and are more sensitive to changes in the habitat and ecosystem. In light of the analyzed data, it was determined that the species generally spreads in areas where the slope is low (\bar{x} = 4.16%) and close to sea level (\bar{x} = 70.5 m). In terms of climatic characteristics, it is mostly found in regions where a temperate climate is dominant and there is precipitation in almost every season. In addition, it is seen that the species prefers forest clearings, dry heath, and acidic rocks, especially forest clearings where oak species are dominant, as habitats.

1. GİRİŞ

Sıracautugiller (Scrophulariaceae Juss.), dünya genelinde 63, ülkemizde ise 4 cins ile temsil edilen Ballıbaba (Lamiales Bromhead) takımının en büyük familyalarından biridir (Chase, Christenhusz ve ark., 2016; Güner, Aslan ve ark., 2012; POWO, 2021a; Tank, Beardsley ve ark., 2006). Sığirkuyruğu (*Verbascum* L.), Scrophulariaceae familyasının, Sıracautu (Scrophulariaceae Dumortier) oymağının bir cinsi olup, kuzey yarı kürede doğal yayılış gösterdiği bilinmektedir (Chase, Christenhusz ve ark., 2016; Fischer, 2004; Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978; Olmstead, Wolfe ve ark., 2001; Oxelman, Kornall ve ark., 2005). Dünya genelinde yaklaşık 360 türle temsil edilen *Verbascum* cinsi, takson sayısı bakımından ülkemizin en büyük cinslerinden biridir (Heywood, 1993). *Verbascum* cinsi, Avrasya ve Kuzey Afrika'da da yayılış gösterse de, tür çeşitliliği çoğunlukla Anadolu, Kafkasya, kuzeybatı İran, Doğu Akdeniz ve Balkanların güney kesimlerini kapsayan bir bölgede yoğunlaşır (Zografidis 2016).

Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası 6. Cilt (Huber-Morath, 1978) yayınlandıktan sonra yeni tanımlanan taksonlar ile birlikte *Verbascum* cinsinin Türkiye'de 256 tür (413 takson) ve 107 melez ile temsil edildiği bilinmektedir. Bu cinste yer alan taksonların 192'si (melezler ile birlikte 198) endemik olup endemizm oranı yaklaşık %80'dir (Çeçen, Karavelioğulları ve ark., 2015; Çingay ve Karavelioğulları, 2016; Çingay, Demir ve ark., 2018; Duman, Uzunhisarcıklı ve ark., 2017; Duman, Uzunhisarcıklı ve ark., 2020; 2021; Fırat, 2015; 2017a; 2017b; Güner, Aslan ve ark., 2012; Karavelioğulları, 2015; 2016; Karavelioğulları, Vural, ve ark., 2014; Karavelioğulları, Yüce ve ark., 2014; Ulukuş, Tugay ve Sağlam, 2020).

Çalışmamıza konu olan *Verbascum bugulifolium* Lam. (Riva sığirkuyruğu) ilk olarak 1701 yılında İstanbul ilinin anadolu yakasında Riva yakınlarından J.P. Tournefort tarafından toplanan örnekler, 1797 yılında Lamarck tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır (Lamarck, 1797). Diğer *Verbascum* türlerinden özellikle çiçek rengi açısından farklılık gösterir. *Verbascum*



Şekil 1. *V. bugulifolium* Lam. türünün korolla renk çeşitliliği

türlerinde çiçekler genellikle sarı renkli iken *V. bugulifolium* türünde sarı, turuncu, kahverengi, yeşil ve mavi renk tonlarının farklı kombinasyonlarını görür (Şekil 1) (Huber-Morath, 1978; Karavelioğulları ve Aytaç, 2008; Murbeck 1925, 1933, 1936, 1939).

Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait olan *V. bugulifolium*, Türkiye'de Kırklareli, Kocaeli, İstanbul, Tekirdağ, Bursa, Adapazarı'nda ve Türkiye sınırına yakın olan Bulgaristan'ın güney doğu kesimlerinde yayılış gösterir. Yayılış gösterdiği alanlarda dar bir yaşam alanına sahip olan *V. bugulifolium* türü, hızlı nüfus artışı, kentleşme, otlama ve turizm baskısı altındadır (Cabi ve ark. 2019; Karavelioğulları ve Aytaç, 2008).

Ülkemiz zengin bir floraya sahip olsa da, birçok bitki türü değişik nedenlerden dolayı yok olma riski altındadır. Risk altında olan türlere ait güncel IUCN kategorilerinin tespit edilebilmesi ve sürdürülebilir koruma planlarının hazırlanabilmesi için ekolojik isteklerinin araştırılması gerekmektedir.

Antropojenik nedenler sebebiyle yüksek risk altında bulunan, ülkemizin nadir bitkilerinden *V. bugulifolium*'a ait bu zamana kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde, türün ekolojik isteklerini ortaya koyan herhangi bir çalışmanın olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmaların morfolojik, anatomik ve sekonder metabolitlerinin biyoaktivitesinin belirlenmesi (Aydınoglu, 2019; Demir ve ark., 2020; Demir, 2020; Gökmen ve ark., 2017; 2020) üzerinde yoğunlaştığı *V. bugulifolium* türünün özellikle gurbette (*ex-situ*) korunmasının sürdürülebilir kılınması ve türün muhtemel yayılış alanlarının tespit edilebilmesi için ekolojik isteklerinin bilinmesi oldukça önemlidir.

Bu çalışmada Türkiye'nin nadir bitkilerinden olan *V. bugulifolium* türünün, Kırklareli ilinde bulunan ve "Kırklareli İli Riva (Alaca) Sığirkuyruğu (*Verbascum bugulifolium*) Tür Eylem Planı" projesi kapsamında tespit edilen 12 farklı lokasyondaki toprak özellikleri ile dağılım gösterdiği alanın Coğrafi Bilgi Sistemleri vasıtasıyla topografik ve iklimsel özellikleri ortaya konulmuştur. Bu çalışmadan elde edilen verilerin ülkemizde sınırlı yayılış gösteren *V. bugulifolium* taksonu ile ilgili gurbette (*ex-situ*) koruma stratejileri geliştirilmesi ve bitkinin yaşayabileceği yeni alanların tespit edilmesi konularında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma 2017-2018 yılları arasında yürütülen "Kırklareli İli Riva (Alaca) Sığirkuyruğu (*Verbascum bugulifolium*) Tür Eylem Planı" projesi kapsamında araştırma yapılan 12 farklı *V. bugulifolium* popülasyonunda gerçekleştirilmiştir.

V. bugulifolium türünün bulunduğu lokasyonlardan usulüne uygun olarak Jackson (1958)'ın yöntemine göre 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri polietilen torbalarla T.C. Tekirdağ Ticaret Borsası, Tarımsal Amaçlı Analiz Laboratuvarları'nda getirildi ve analiz edildi. Toprak örneklerinin pH ve tuzluluk değerleri saturasyon metodu ile tayin edildi. Topraktaki kireç içeriği kalsimetre kullanılarak ölçüldü. Toplam N içeriği Kjeldahl yöntemi, organik madde içeriği Walkey-Black

metodu ile belirlendi. Toplam fosfor içeriği spektro-fotometre cihazı ile ölçüldü. K, Ca, Mg içerikleri A.Asetat-ICP ve Fe, Cu, Zn, Mn içerikleri ise DTPA-ICP metodu ile belirlendi.

Toprak analizi sonucunda elde edilen pH, organik madde ve tuzluluk değerlerinin sınıflandırılmasında Taşova ve Akın (2013)'in çalışmasından yararlanıldı. Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Mangan, Çinko değerlerinin sınıflandırması için FAO (1990)'nun Fosfor değerlerinin sınıflandırılması için ise Ülgen ve Ateşalp (1972)'in çalışmaları temel alındı. Ayrıca Demir değerlerinin sınıflandırılması için Lindsay ve Norvell (1978) ve Bakır değerlerinin sınıflandırılması için ise Follet (1969)'in çalışması takip edildi.

V. bugulifolium türünün topografik ve iklimsel özelliklerini belirlemede ArcGIS yazılımı (ESRI, 2011) kullanıldı. Popülasyonların bulunduğu alanın koordinatları temel alınarak yükseklik, bakı ve eğim verilerinin elde edilmesinde JAXA/METI tarafından sağlanan, Alaska Uydu Tesisi Aktif Arşiv Merkezi (ASF DAAC) tarafından işlenmiş ALOS PALSAR (L-Band) yüksek çözünürlüklü sayısal yükseklik modelleri kullanıldı (Alaska Satellite Facility Distributed Active Archive Center, 2020). Ayrıca yağış ve sıcaklık verileri için ise Fick ve Hijmans (2017)'in verilerinden yararlanıldı.

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

3.1. *V. bugulifolium* türünün yayılış alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

V. bugulifolium yayılış gösterdiği 12 lokasyondan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 1'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre *V. bugulifolium*'un genellikle killi-tınlı topraklarda dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Örneklerin pH değerleri (\bar{x} = 5,44) incelendiğinde bitkinin bulunduğu toprakların genellikle asidik karakterde olduğu tespit edildi. Kireç değerleri incelendiğinde ise türün çok az kireçli topraklarda yetiştiği görülür.

Bitkinin yetiştiği toprakların tuzluluk miktarı incelendiğinde 11 farklı lokasyonda %0-0,01 olduğu tespit edildi. Bu değer aralığının %0,15'ten küçük olmasından dolayı *V. bugulifolium* türünün tuzsuz toprakları tercih ettiği görülür.

Türün yayılış gösterdiği toprakların organik madde içeriklerinin %1,03-6,13 aralığında olduğu tespit edildi. Organik maddece yapılan sınıflandırmada 8 lokasyonun çok iyi düzeyde, 3 lokasyonun orta düzeyde, 1 lokasyonun ise çok az düzeyde olduğu belirlendi. Bu bağlamda *V. bugulifolium* türünün organik maddece çok iyi düzeyde olan toprakları tercih ettiği görülür.

Toprak örneklerinin makro ve mikro besin elementleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn) açısından analizi yapıldı. Toplam azot (N) içeriğinin %0,05-0,31 aralığında dağılım gösterdiği görüldü. Örneklerin azot (N) içerikleri Türkiye toprakların azot (N) ortalama sınırları içerisinde yer aldığı (Kaçar ve Katkat 2011) ve içerik bakımından yapılan sınıflandırmada, 8 lokasyonun yüksek, 3 lokasyonun orta, sadece 1 lokasyonun düşük (%0,05) düzeyde olduğu tespit edildi. Fosfor (P) içeriği incelendiğinde,

örneklerin 2,35- 42,13 ppm aralığında dağılım gösterdiği, 1 lokasyonda yüksek, 7 lokasyonda orta, 2 lokasyonda düşük ve 2 lokasyonda ise çok düşük düzeyde olduğu görüldü. Potasyum (K) içeriği incelendiğinde, örneklerin 67,61-339,53 ppm aralığında dağılım gösterdiği bununla birlikte *V. bugulifolium* türünün potasyum açısından düşük ve orta düzeydeki toprakları tercih ettiği belirlendi. Kalsiyum (Ca) içeriği incelendiğinde, en yüksek düzeyin (6171,68 ppm) A11 lokasyonunda, en düşük düzeyin (245,69 ppm) A2 lokasyonundan alınan toprak örneklerinde olduğu görüldü. Türün Kalsiyum (Ca) içeriği açısından genellikle düşük ve orta düzeydeki toprakları tercih ettiği belirlendi. Magnezyum (Mg) içeriği incelendiğinde 320,75 ppm-40,29 ppm arasında değişkenlik gösterdiği ve genellikle düşük (8 lokasyon) olduğu görüldü.

Toprak örneklerin Demir (Fe) içeriği incelendiğinde 16,24-306,41 ppm arasında bir dağılımı olduğu görülür. Bu dağılım sonuçlarına göre türün yüksek Demir (Fe) içeren toprakları tercih ettiği tespit edildi. Bakır (Cu)'ın içeriği incelendiğinde 0,46-3,72 ppm aralığında dağılım gösterdiği, 8 lokasyon yetersiz (miktarı az), 3 lokasyonda ise yeterli düzeyde olduğu görüldü. Türün Bakır (Cu) içeriği yüksek olan toprakları genellikle tercih etmediği tespit edildi. Çinko (Zn) içeriği incelendiğinde 0,73-16,2 ppm arasında bir dağılımı olduğu görülür. Türün orta seviyede Çinko (Zn) içeren toprakları tercih ettiği görülür. Mangan (Mn) içeriği incelendiğinde en düşük 3,75 ppm, en yüksek 170,99 ppm olduğu görülür.

Ortalama değerler incelendiğinde (Tablo 1) *V. bugulifolium* türünün kireç ve magnezyum değerleri açısından düşük seviyede, pH, tuzluluk, potasyum ve kalsiyum değerleri açısından orta seviyede, organik madde, toplam azot, fosfor, demir, bakır, çinko ve mangan bakımından yüksek seviyede olan topraklarda yetiştiği görülür.

3.2. *V. bugulifolium* türünün topografik ve iklimsel özellikleri

V. bugulifolium türünün yükseklik, bakı ve eğim verilerinin elde edilmesi için türün yayılış gösterdiği 12 lokasyona ait koordinat bilgileri Kırklareli ilinin sayısal yükseklik modeline girilerek belirlendi (Şekil 2 ve Tablo 2). Bu değerlendirmeler ışığında türün deniz seviyesinden 449 metre yükseklikte, yöney olarak genellikle güney yönüne bakan lokasyonlarda bulunduğu tespit edildi. Eğim verileri incelendiğinde %0,57-24,96 eğime sahip alanlarda mevcut olan türün ortalama %4,16 eğimde yetiştiği belirlendi.

Fick ve Hijmans (2017)'in verilerinden yararlanılarak türün yayılış gösterdiği 12 lokasyondaki ortalama sıcaklık ve yağış miktarları incelendiğinde yıllık ortalama sıcaklığının 12,96°C olduğu ve ortalama yağış miktarının 606 mm olduğu modellendi.

İnceleme yapılan 12 lokasyonda *V. bugulifolium* türünün popülasyonlarının Yıldız Dağı'nın denize dönük kuzeydoğu kesiminde daha yoğun olduğu tespit edildi. Yılmaz ve Çiçek'in 2018 yılında yayınladıkları Türkiye'nin Detaylandırılmış Köppen-Geiger İklim Bölgeleri sınıflandırmasına göre bu alanın kışlar ılık, yazlar sıcak ve her mevsim yağış alan Cfb iklim sınıfına girdiği görüldü.

Tablo 1. *V. bugulifolium* yayılış gösterdiği 12 lokasyondan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları

İstasyon	pH	Tuz	%			TA	FOS	POT	KAL	MAG	DEM	BAK	ÇİN	MAN	TEK
			KİR	OM	OM										
A1	5,29	0	0	4,31	0,22	13,3	97,78	735,46	74,89	70,87	0,46	0,94	45,83	Kıllı Tınlı	
A2	4,41	0	0	2,75	0,14	12,32	67,61	245,69	40,29	145,03	0,58	1,15	27,22	Tınlı	
A3	4,57	0	0	3,11	0,16	10,51	71,47	406,33	94,31	96,84	0,66	1,51	45,59	Tınlı	
A4	4,93	0,01	0	6,13	0,31	42,13	220,22	1.642,98	124,61	306,41	2,65	16,2	64,61	Kıllı	
A5	4,85	0,01	0	4,77	0,24	12,92	101,42	656,37	116,6	174,96	0,81	1,75	38,71	Kıllı Tınlı	
A6	6,07	0,01	0	4,12	0,21	13,66	186,46	2.167,24	310,51	54,64	3,72	1,54	51,17	Kıllı Tınlı	
A7	4,96	0,01	0	4,85	0,24	10,99	118,22	967,76	284,16	78,27	1,76	2,52	74,39	Kıllı Tınlı	
A8	7,37	0,01	0,56	2,78	0,14	4,49	92,92	2.898,27	320,75	23,12	3,66	0,95	16,41	Tınlı	
A9	4,2	0	0	1,03	0,05	2,35	80,87	283,03	78,27	56,03	0,48	0,73	3,75	Tınlı	
A10	5,58	0,01	0	5,18	0,26	12,39	86,89	755,71	117,62	79,89	0,86	2,1	170,99	Kıllı Tınlı	
A11	7,68	0,02	13,86	5,67	0,28	13,29	339,53	6.171,68	68,29	16,24	1,82	1,36	27,15	Kıllı Tınlı	
A12	5,4	5,6	0	4,28	0,21	19,31	112,56	631,61	77,91	44,65	0,52	1,18	66,23	Kıllı Tınlı	

KİR: Kireç; OM: Organik Madde; TA: Toplam Azot; FOS: Fosfor; POT: Potasyum; KAL: Kalsiyum; MAG: Magnezyum; DEM: Demir; BAK: Bakır; ÇİN: Çinko; MAN: Manganez; TEK: Tekstür

Tablo 2. *V. bugulifolium* türünün topografik ve iklimsel verileri

	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Yükseklik (m)	Eğim (%)
En Düşük	593	12,17	0	0,57
Ortalama	606	12,96	70,50	4,16
En Yüksek	640	13,50	449	24,96

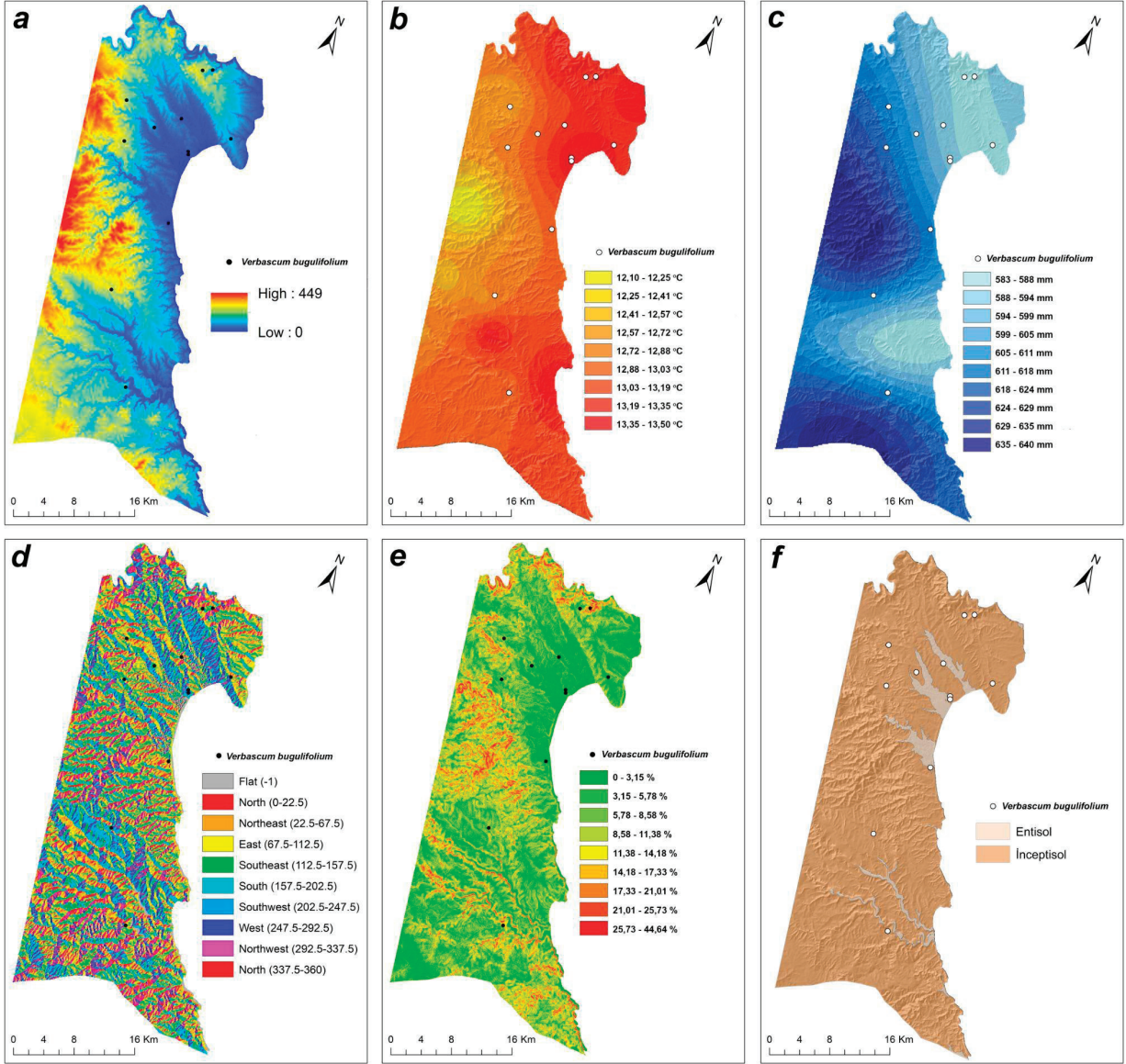
Ayrıca Ülkesel Toprak Bilgi Sistemi'nden elde edilen verilere göre türün doğal yayılış alanlarının genellikle serin ve çok ılık arası iklimlerin, nemli ve yarı kurak bölgelerin toprağı olan inseptisol toprak grubunda olduğu tespit edildi (Şekil 2-f).

3.3. *V. bugulifolium* türünün yaşam alanı (Habitat)

"Kırklareli İli Riva (Alaca) Sığırkuyruğu (*Verbascum bugulifolium*) Tür Eylem Planı" projesi çerçevesinde *V. bugulifolium* türünün yaşam alanlarının orman altı açıklıkları, kuru fundalık ve asit karakterli kayalık alanlar olduğu tespit edildi (Şekil 3). Özellikle Kırklareli ilindeki en geniş yaşam alanları bitkinin varlığıyla karakterize olan macarmezsesi (*Quercus conferta* Kit.), sapsızmeşe (*Q. petraea* (Matt.) Liebl.) saçlımeşe (*Q. cerris* L.) türlerinin egemen olduğu ve yer yer yetişme ortamı özelliklerine bağlı olarak sivridişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl), kızılgağaç (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), gürgen (*Carpinus betulus* L.), ovaakçağacı (*Acer campestre* L.), ovakaraağacı (*Ulmus minor* Mill.), hercaikaraağaç (*Ulmus laevis* Pall.) karışıma katıldığı, toprak nemi isteğı yüksek olmayan otsu ve çalı türlerinin varlığıyla belirginleşen ormanların açıklık alanlarında bulunduğu görülür. Türün bu tip bir habitat seçmesi onun yayılış alanını kısıtlamaktadır. Riva sığırkuyruğu alanda belirli bitki türleri ile birlikte bulunmaktadır. Bunlar; karağan (*Cistus laurifolius* L.), bodurkekiğı (*Thymus zygoides* Griseb.), bozmayasıl (*Ajuga laxmannii* (Murray) Benth.), yağuşyüreğı (*Silene italica* (L.) Pers.), sülünsığırkuyruğı (*Verbascum xanthophoeniceum* Griseb.), püren (*Erica manipuliflora* Salisb.) türleridir.

Benedi (2009)'ye göre, *Verbascum* cinsi, kuzey yarımkürenin (Avrupa ve Asya) ılıman bölgelerinde ve özellikle Akdeniz Bölgesi'nde en yüksek tür çeşitliliğı göstermektedir. Bu cinsin türleşme ve farklılaşmanın temel merkezi, tüm türlerin 10'da 9'unun bulunduğu Balkan ve İran-Turan Biyocoğrafik Bölgeleridir (Karavelioğulları ve ark., 2016). *V. bugulifolium* türü de yayılış gösterdiği alan itibariyle Balkanlarda Güney Doğı Bulgaristan ve Türkiye'de ise Istanca ve Çatalca-Kocaeli Bölümü'nde yayılış göstermektedir (GBIF, 2022; Güner ve ark., 2012).

Toprak özellikleri bitkilerin bir alanda dağılımı ve yerleşmelerini sınıflandırarak sadece spesifik toprak tipleri üzerinde büyüeyebilen bitkilerin oluşmasına neden olur. Bu tip bitkiler sadece kendi habitatlarına çok iyi uyum sağlamaktadır. (Laliberte ve ark., 2014). *Verbascum* cinsi, kumlu bölgeler, kayalar, açık ve yarı-açık doğal alanlar gibi farklı habitatlarda yayılış göstermektedir. Ayrıca, genellikle kullanılmayan tarım arazileri, ekilmiş tarlaların kenarları, yanmış alanlar ve yol kenarları gibi doğallığı bozulmuş alanları tercih eder. Bunun sebebi, genellikle bu tür alanlardaki mevcut bitki türlerinin



Şekil 2. *V. bugulifolium* türünün yayılış gösterdiği 12 lokasyona ait yükseklik (a), sıcaklık (b), yağış (c), bakı (d), eğim (e) ve toprak (f) haritaları

azalması neticesinde türler arası rekabetin daha az olmasıdır. Bu cinsin türlerinin alana yerleşimi, topraktaki mevcut tohumlar yardımıyla olur. Bazı türlerde bu yerleşim süreci yıllarca devam edebilir. Yerleşim sonrasında, yoğun otlatma baskısı gibi nedenlerden dolayı alan daha fazla bozulmamışsa, alanda türün kısa ömürlü popülasyonları oluşturabilmektedir (Catara ve ark., 2016).

Riva Sığırkuyruğu (*V. bugulifolium*), ekolojik toleransının düşük olması nedeniyle, dar yayılış gösteren nadir bir türdür. Popülasyonları dar bir alana sıkışıp kalan bu tür, habitat ve ekosistemde meydana gelecek değişimlere karşı daha duyarlıdır. Bu çalışmada *V. bugulifolium* türünün Kırklareli'ndeki doğal yayılış alanlarının toprak ve iklim özellikleri incelendi. İncelenen veriler ışığında, türün genellikle eğimin düşük olduğu

(\bar{x} = %4,16), deniz seviyesine yakın alanlarda (\bar{x} = 70,5 m) yayılış gösterdiği tespit edildi. İklim özellikleri bakımından daha çok ılıman iklimin hakim olduğu, neredeyse her mevsim yağış alan bölgelerde bulunmaktadır. Ayrıca türün yaşam alanları olarak orman altı açıklıkları, kuru fundalık ve asit karakterli kayalıkları özellikle meşe türlerinin baskın olduğu orman açıklıklarını tercih ettiği görülür.

Günümüzde habitat parçalanmaları biyolojik çeşitliliğin en büyük tehdidi olarak kabul edilmektedir. Habitat parçalanması diğer türlerin (istilacı) hassas türün yaşam alanını istila etmesini artırır ve habitatın yok olmasına sebep olur.

Ayrıca türün yayılış alanlarında ekoturizm faaliyetleri yoğun olarak yapılmaktadır. Özellikle türün büyük popülasyonunun



Şekil 3.

yer aldığı İğneada Longoz Ormanları kampçılarının tercih ettiği alandır. Plansız yapılan ekoturizm faaliyetleri türün doğal yayılış alanlarına zarar vermektedir. Ekolojik toleransı düşük, habitat istekleri özel olan bu türü tehdit eden bir diğer faktör de otlatma baskısıdır. Genellikle *Verbascum* türleri özellikle büyükbaş hayvanlar tarafından tercih edilmemesine rağmen *V. bugulifolium* türünün diğer *Verbascum* türleri ile kıyaslandığında cılız ve kısa boylu bir bitki olması nedeniyle ilkbahar vejetasyonunda alanda bulunan diğer otlarla birlikte hayvanlar tarafından yenmektedir. Bu durumda tür için geleceğe dönük tehdit faktörü oluşturur. Türün popülasyonlarının önemli bir kısmının milli park içerisinde olması nedeniyle söz konusu tehditler sınırlıdır. Ancak yine de bu tehditlerin ve popülasyon üzerindeki baskı düzeylerinin izlenmesi önemlidir.

Bir türe ait silda (*in-situ*) ve gurbette (*ex-situ*) koruma planı hazırlayabilmek ve güncel IUCN kategorisini tespit edebilmek için türün taksonomisi, morfolojisi, vejetasyon dönemi, yaşam döngüsü, yaşam alanı tercihleri, bu alanlardaki dağılımı, yayılış alanının toprak ve iklim özellikleri gibi ekolojik faktörleri ve popülasyon durumunun iyi bilinmesi gerekir. Türlerin sürdürülebilir korunmasında şüphesiz ki bilinmesi gereken en önemli özellik, türün ekolojik isteklerinin belirlenmesidir. Araştırmamızda, *V. bugulifolium* türünün Kırklareli popülasyonunun yaşam alanı tercihleri, bu alanlardaki dağılımı, yayılış alanının toprak ve iklim özellikleri gibi ekolojik özellikleri tespit edilmiştir. Bu çalışmanın, ülkemizde nadir bir bitki olan *V. bugulifolium* türünün, izlenmesi, korunması (*in-situ* ve *ex-situ*) ve sürdürülebilirliği için yapılacak olan çalışmalara temel oluşturması amaçlanmaktadır.

Teşekkür: “Kırklareli İli Riva (Alaca) Sığırkuyruğu (*Verbascum bugulifolium*) Tür Eylem Planı” projesi arazileri boyunca desteklerini esirgemeyen T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Kırklareli İl Şube Müdürlüğü personeline ve maddi desteklerinden dolayı T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü’ne teşekkür ederiz.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- E.C., B.Ç., O.D.; Veri Toplama- E.C., B.Ç., O.D., C.D.; Veri Analizi/Yorumlama- E.C., B.Ç., O.D., C.D.; Yazı Taslağı- E.C., B.Ç., O.D., C.D.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- E.C., B.Ç., O.D., C.D.; Son Onay ve Sorumluluk- E.C., B.Ç., O.D., C.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü’nden finansal destek aldıklarını belirtmişlerdir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- E.C., B.Ç., O.D.; Data Acquisition- E.C., B.Ç., O.D., C.D.; Data Analysis/Interpretation- E.C., B.Ç., O.D., C.D.; Drafting Manuscript- E.C., B.Ç., O.D., C.D.; Critical Revision of Manuscript- E.C., B.Ç., O.D., C.D.; Final Approval and Accountability- E.C., B.Ç., O.D., C.D.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared that they received financial support from the General Directorate of Nature Conservation and National Parks of the Ministry of Agriculture and Forestry.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Alaska Satellite Facility Distributed Active Archive Center [ASF DAAC] (2021, Aralık 9). ALOS PALSAR DEM. Erişim adresi <https://search.asf.alaska.edu>
- Atalay, İ. (2006). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık.
- Aydinoğlu, D. (2019). *Verbascum yurtkuranianum Kaynak, Daşkın & Yılmaz ve Verbascum bugulifolium Lam. (scrophulariaceae) üzerinde sistematik araştırmalar*. (Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Benedí, C. (2009). *Verbascum L. C. Benedí, E. Rico, J. Güemens & A. Herrero (Edlr.), Flora Iberica 13 içinde*, (s. 49-71). Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC.
- Cabi, E., Çingay, B., Şekerciler, F., Demir, O., İldeniz, H. K. (2019). A Reassessment of IUCN Threat Category of *Verbascum bugulifolium Lam. (Riva Mullein)*. International Biological, Agricultural and Life Sciences Congress. Lviv, Ukrayna.
- Catara, S., Cristaudo, A., Gualtieri, A., Galesi, R., Impelluso, C., & Onofri, A. (2016). Threshold temperatures for seed germination in nine species of *Verbascum* (Scrophulariaceae). *Seed Science Research*, 26(1), 30–46.
- Chase, M. W., Christenhusz, M. J., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., ... & Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1–20.
- Çeçen, Ö., Karavelioğulları, F. A., & Ünal, A. (2015). *Verbascum misirdalianum* (Scrophulariaceae), a new species from central Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 217(1), 96–99.
- Çingay, B., & Karavelioğulları, F. A. (2016). A new species of *Verbascum*, *V. nihhatgoekyigitii* (Scrophulariaceae), from southeastern Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 269(4), 287–293.
- Çingay, B., Demir, O., & Cabi, E. (2018). *Verbascum faik-karaveliogullarii* (Scrophulariaceae), a new species from southeastern Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 372(4), 263–272.
- Demir, O., Çingay, B., Karabacak, E., & Cabi, E. (2020). *Anatomical Studies on Verbascum bugulifolium Lam. (Riva Mullein)*. II. International Agricultural, Biological & Life Science Conference. Edirne, Turkey.
- Demir, O. (2020). *Tekirdağ ilinde yayılış gösteren sığırkuşuğu (Verbascum L.) taksonları üzerine morfolojik, anatomik, palinolojik ve ekolojik çalışmalar*. (Yüksek Lisans Tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Duman, H., Uzunhisarcıklı, M. E., & Tan, K. (2017). *Verbascum mughlaeum* (Scrophulariaceae), a new species from SW Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 291(3), 231–236.
- Duman, H., Uzunhisarcıklı, M. E., & Özbek F. (2020). A new species of *Verbascum* (Scrophulariaceae) from western Turkey. *Botany Letters* 167(4), 409–416.
- Duman, H., Uzunhisarcıklı, M. E., & Özbek F. (2021). A new natural hybrid of *Verbascum L.* (Scrophulariaceae) from Turkey. *GUJ Sci* 34.
- ESRI. (2011). ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- FAO. (1990). *Guidelines for Soil Description* (3rd ed). Rome: FAO.
- Ferguson, I. K. (1972). *Verbascum L. V.H. Heywood, G.T. Tutin, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters & D.A. Webb (Edlr.), Flora Europaea Vol. 3 içinde* (s. 205-216). Cambridge: Cambridge University Press.
- Firat, M. (2015). *Verbascum kurdistanicum* (Scrophulariaceae), a new species from Hakkâri, Turkey. *PhytoKeys*, 52, 89–94.
- Firat, M. (2017a). *Verbascum gimgimense* (Scrophulariaceae), a new species from Muş province (Turkey). *Phytotaxa*, 291(3), 209–216.
- Firat, M. (2017b). *Verbascum golawanense* (Scrophulariaceae), a new species from Van, Turkey. *Phytotaxa*, 305(1), 21–28.
- Fick, S. E., & Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 37(12), 4302–4315.
- Fischer, E. (2004). Scrophulariaceae. K. Kubitzki (Ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants Vol. 7 içinde* (s. 333-432). Berlin: Springer.
- Follet, R. H. (1969). *Zn. Fe. Mn and Cu in Colorado Soils*. (Doktora Tezi). Colorado State University, Fort Collins, Colorado.
- GBIF.org (2021, Aralık 17). *Verbascum bugulifolium*. Erişim adresi: <https://www.gbif.org/species/3740969>.
- Gökmen, A., Kúsz, N., Karaca, N., Demirci, F., Hohmann, J., & Kirmizibekmez, H. (2017). Bioactivities of *Verbascum bugulifolium* and isolation of secondary metabolites. *Planta Medica International Open*, 4(S01), Tu-PO.
- Gökmen, A., Kúsz, N., Karaca, N., Demirci, F., Hohmann, J., & Kirmizibekmez, H. (2021). Secondary metabolites from *Verbascum bugulifolium Lam.* and their bioactivities. *Natural product research*, 35(23), 5294–5298.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babaç, M. T. (Edlr.) (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Heywood, V. H. (1993). *Flowering Plants of the World*. New York: Oxford Univ. Pres.
- Huber-Morath, A. (1978). *Verbascum L. P.H. Davis (Ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol. 6 içinde* (s. 461-603). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Karavelioğulları, F. A., Vural, M., Şahin, B. ve Aslan, S. (2014). İç Anadolu Bölgesi'nden Türkiye yeni bir tür: *Verbascum aydogdui* Scrophulariaceae. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 1(3), 63–71.
- Karavelioğulları, F. A., Yüce, E., & Başer, B. (2014). *Verbascum duzgunbabadagensis* (Scrophulariaceae), a new species from eastern Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 181(1), 47–53.
- Karavelioğulları, F. A., Çelik, S., & Işık, G. (2016). The Altitudinal, Climatical and Phenological Classification of *Verbascum L.* Species From Different Phytogeographical Regions of Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 14(4), 15–27.
- Karavelioğulları, F. A., Aytaç, Z. (2008). Revision of the genus *Verbascum L.* (Group A) in Turkey. *Botany Research Journal*, 1(1), 9–32.
- Jackson, M. L. (1958). *Soil Chemical Analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Laliberté, E., Zemunik, G., & Turner, B. L. (2014). Environmental filtering explains variation in plant diversity along resource gradients. *Science*, 345(6204), 1602–1605.
- Lamarck, J. B. P. M. (1797). *Encyclopédie méthodique: botanique (Vol 4(1))*. Paris: Panckoucke.
- Lindsay, W. L., Norvell. (1978). Development of a DTPA Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *J. Soil Sci. Am.* 42, 421–428.
- Murbeck, S. S. (1925). Monographie der Gattung *Celsia*. *Lunds Universitets Årsskrift N.F. Ave ark.* 2, 22(1), 1–237.
- Murbeck, S. S. (1933). Monographie der Gattung *Verbascum*. *Lunds Universitets Årsskrift N.F. Ave ark.* 2, 29(2), 1–630.

- Murbeck, S. S. (1936). Nachträge zur Monographie der Gattung *Verbascum*. *Lunds Universitets Årsskrift. N.F. Ave ark. 2, 32(1)*, 1–46.
- Murbeck, S. S. (1939). Weitere Studien über die Gattungen *Verbascum* und *Celsia*. *Lunds Universitets Årsskrift N.F. Ave ark. 2., 35(1)*, 1–70.
- Olmstead, R. G., de Pamphilis, C. W., Wolfe, A. D., Young, N. D., Elisons, W. J., & Reeves, P. A. (2001). Disintegration of the Scrophulariaceae. *American Journal of Botany, 88(2)*, 348–361.
- Oxelmann, B., Kornhall, P., Olmstead, R. G., & Bremer, B. (2005). Further disintegration of Scrophulariaceae. *Taxon, 54(2)*, 411–425.
- POWO. (2021, Aralık 21). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Erişim adresi: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>
- Tank, D. C., Beardsley, P. M., Kelchner, S. A., & Olmstead, R. G. (2006). Review of the systematics of Scrophulariaceae s.l and their current disposition. *Australian Systematic Botany, 19(4)*, 289–307.
- Taşova, H., & Akın, A. (2013). Marmara bölgesi topraklarının bitki besin maddesi kapsamlarının belirlenmesi, veri tabanının oluşturulması ve haritalanması. *Toprak Su Dergisi, 2(2)*, 83–95.
- Ulukuş, D., Tugay, O., & Sağlam, C. (2020). *Verbascum seydisehirense* (Scrophulariaceae), a new species from Konya, Central Turkey. *Phytotaxa, 450(2)*, 229–236.
- Ülgen, N., & Ateşalp, M. (1972). Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayınlar Serisi (21)*.
- Yılmaz, E., & Çiçek, İ. (2018). Detailed Köppen-Geiger climate regions of Turkey Türkiye'nin detaylandırılmış Köppen-Geiger iklim bölgeleri. *Journal of Human Sciences, 15(1)*, 225–242.
- Zografidis, A. (2016). Two new infraspecific taxa of *Verbascum delphicum* (Scrophulariaceae, Scrophularieae) from mainland Greece and the island of Evvia. *PhytoKeys, 74(4)*, 107–122.

