

Campanula aghrica (Campanulaceae) için Yeni IUCN Tehlike Kategorisi Önerisi

A New Recommended IUCN Threat Category for Campanula aghrica (Campanulaceae)

Hasan Yıldırım¹ , Tuğkan Özdöl¹ , Yusuf Altıoğlu¹ , Ademi Fahri Pirhan¹ 

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, İzmir, Türkiye

ORCID ID: H.Y. 0000-0003-3951-4343, T.Ö. 0000-0003-2109-861X, Y.A. 0000-0003-4277-7005, A.F.P. 0000-0001-9368-2343

Atf /Citation: Yıldırım, H., Özdöl, T., Altıoğlu, Y., Pirhan, A.F. (2023). A New recommended IUCN threat category for *Campanula aghrica* (Campanulaceae). *Herbarium Turcicum*, 4, 22–28. <https://doi.org/10.26650/HT.2023.1559411>

ÖZ

Campanulaceae Juss. (Asterales) ailesi dünya genelinde 84 cins ve yaklaşık 2400 türü barındıran kozmopolit bir ailedir. *Campanula* cinsi Campanulaceae ailesinin takson sayısı bakımından en büyük cinsidir. *Campanula aghrica* Kit Tan & Sorger Ağrı ili, Doğubeyazıt ilçesi sınırlarında yayılış gösteren lokal endemik bir türdür. *C. aghrica*, 1984 yılında bilim dünyasına tanıtılmıştır. Diyagnostik karakterler ve genişletilmiş tam betim burada verilmiştir. Morfolojik özelliklere dayanarak, *C. aghrica* *Campanula* subgen. *Campanula* sect. *Rupestres*'e aittir. *Rupestres*'in endemizmi oldukça yüksek olmasının sebeplerinden biri çoğunlukla kazmofitik olmasından dolayı yayılış alanının sınırlı olmasıdır. Oldukça izole bir türdür, yakın akrabası bulunmaz. Oldukça geriye yatık ve basık, yoğun tomentoz tüy yapısı nedeniyle meydana gelen gri'ksi görüntüsü, gövdelerinin çok sayıda steril rozet taşıması rozet yapraklarının oldukça küçük oluşu, dip kısmının belirgin odunsulaşmış oluşu, oldukça kırılgan ve fleksuöz gövdeleri ve küçük çiçekleri ile, oldukça karakterize bir türdür. Bu türün günümüze kadar bilinen tek lokalitesi tip lokalitesi olmasına karşın Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabında tür "Duyarlı" olarak VU tehlike kategorisinde değerlendirilmiştir. Fakat, türün IUCN kategorisi bu çalışmada yeniden belirlenerek en güncel IUCN kriterlerine göre Kritik düzeyde tehlikede [CR B1ab(ii,iii,v)+B2ab(ii,iii,v)] olarak güncellenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağrı, Endemik, *Campanula*, IUCN, sect. *Rupestres*

ABSTRACT

The family Campanulaceae Juss. (Asterales) is a cosmopolitan family with 84 genera and approximately 2400 species worldwide. The genus *Campanula* is the largest genus in the Campanulaceae family in terms of taxa number. *Campanula aghrica* Kit Tan & Sorger is a local endemic species distributed in Doğubeyazıt district of Ağrı province. It was introduced to the scientific world in 1984. Diagnostic characters and an extended full description are given here. Based on morphological characteristics, *C. aghrica* belongs to the *Campanula* subgen. *Campanula* sect. *Rupestres*. One of the reasons for the high endemism of sect. *Rupestres* is that its distribution area is limited because it is mostly casmophytic. *C. aghrica* is a rather isolated species, and it has no close relatives. It is a rather characterised species with its greyish appearance due to its rather receding and flat, densely tomentose hair structure, numerous sterile rosettes on its stems, rather small rosette leaves, distinct lignification of the base, rather fragile and flexible stems and small flowers. Although the only known locality of this species to date is the type locality, in the "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı", the species was evaluated as VU endangered category. In this study, the IUCN category of the species was redefined and updated as Critically Endangered [CR B1ab(ii,iii,v)+B2ab(ii,iii,v)] according to the most recent IUCN criteria.

Keywords: Ağrı, Endemic, *Campanula*, IUCN, sect. *Rupestres*

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Hasan Yıldırım E-posta: hasanyldirm@gmail.com

Başvuru/Submitted: 01.10.2024 • **Kabul/Accepted:** 25.10.2024 • **Online Yayın/Published Online:** 02.01.2025



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

Extended Abstract

The Campanulaceae Juss. (Asterales) family is a cosmopolitan family with 84 genera and approximately 2400 species worldwide. The genus *Campanula* is the largest genus in the Campanulaceae family in terms of taxon number. There are approximately 450 species worldwide, mostly distributed in the Northern Hemisphere, South Asia and Central Africa. The gene centre of the *Campanula* genus is the mountainous areas of the Mediterranean and Caucasus regions and is represented by approximately 150 species in these regions. *Campanula* is represented over 140 species in Turkey, and more than 50% of them are endemic. The genus *Campanula* is a group that attracts the attention of almost all taxonomy researchers, with its mostly locally distributed taxa and especially with its beautiful flowers. The most comprehensive study on *Campanula* taxa was the revision of the genus *Campanula* in the 6th volume of Flora of Turkey edited by P.H. Davis in 1978 by Damboldt. After this comprehensive study, many new taxa have been defined and continue to be defined under this genus in Türkiye. Many species under the *Campanula* are morphologically very similar to each other, the number of newly discovered species is increasing and the potential for new species that have not yet been discovered is high, making it a taxonomically quite complex group. Endemic species of the *Campanula* genus are found mostly in the Eastern Mediterranean, the Balkans, the Caucasus and Türkiye. *Campanula aghrica* Kit Tan & Sorger is a locally endemic species spreading in Doğubeyazıt district of Ağrı province. *C. aghrica* was introduced to the scientific world in 1984. The morphology of *C. aghrica* was examined under a stereo-binocular microscope, and the measurements of these samples were made with a millimetre ruler. The diagnostic characters and an extended full description are given here. Based on morphological features, *C. aghrica* belongs to the *Campanula* subgen. *Campanula* sect. *Rupestres*. It is seen that the taxa under the *Rupestres* section consist of perennial polycarpic or perennial monocarpic species. In addition to the forms that mostly find a chance to live in the main rock cracks and adapt to these difficult conditions, there are also taxa that live on soils such as gypsum and marl among dense calcareous soils. One of the reasons for the high endemism of *Rupestres* is that its distribution area is limited because it is mostly casmophytic. It is a rather isolated species and has no close relatives. It is a quite characterised species with its greyish appearance due to its dense tomentose hair structure, its stems bearing numerous sterile rosettes, its rosette leaves being quite small, its base being distinctly lignified, its rather fragile and flexible stems and small flowers. This study was carried out with the materials obtained within the scope of the TUBITAK 1001 project titled "Taxonomic Revision and Phylogenetic Relationships of Sections *Symphyandriiformes* (Fomin) Charadze., *Rupestres* Boiss.) Charadze., *Scapiflorae* (Boiss.) Charadze., *Saxicolae* (Boiss.) Charadze., *Tracheliopsis* (Buser) Damboldt., *Dictyocalyx* (Fed.) Damboldt. and *Platysperma* Damboldt. in the Subgenus *Campanula* of *Campanula* L. (Campanulaceae) Distributed in Turkey" conducted between 2014 and 2018 under the supervision of the first author of the article, with the aims of contributing to the description of this species, revealing its intraspecific variation and re-determining the IUCN threatened category of the species. Although the only known locality of these species to date is the type locality, its current threat category is VU. However, Kalus village near Doğubayazıt of Ağrı province is under intense quarry pressure. This species, known only from a single point, is in danger of extinction because of the pressure that will occur in its habitat. For this reason, the IUCN category was redefined and updated in this study as Critically Endangered [CR B1ab(i,ii,iii,v)+B2ab(i,ii,iii,v)] according to the most recent IUCN criteria.

GİRİŞ

Campanulaceae Juss. (Asterales) ailesi dünya genelinde 84 cins ve yaklaşık 2400 türü barındıran kozmopolit bir ailedir (Lammers, 2007; Yıldırım ve ark., 2023; Yıldırım ve Özdöl, 2024). Campanulaceae genel anlamda 5 alt aileye ayrılmaktadır. Bunlar; Campanuloideae Burnett, Lobelioideae Burnnet, Cyphioideae Walp. Nemacladoideae Lammers, Cyphocarpoidae Miers. (Cosner ve ark., 1994; 2004; Lundberg ve Bremer, 2003; Tank ve Donoghue, 2010; Beaulieu ve ark., 2013; Crowl ve ark., 2016; Liveri ve ark., 2020; Yıldırım ve ark., 2023).

Campanulaceae ailesinin en büyük cinsi olan *Campanula* L. Campanuloideae alt ailesinin Campanulinae seksiyonunda değerlendirilmektedir. Dünya genelinde yoğunlukla Kuzey yarımkürede Güney Asya ve Orta Afrika'da yayılış gösteren yaklaşık 450 türü bulunmaktadır (Alçıtepe, 2011; Eddie ve ark., 2003; Roquet ve ark., 2008; Cellinese ve ark., 2009; Haberle ve ark., 2009; Yoo ve ark., 2018; POWO, 2024; Yıldırım ve ark., 2023). *Campanula* cinsinin gen merkezi Akdeniz ve Kafkas bölgesinin dağlık alanları olmakla birlikte endemik türleri yoğunluklu olarak Doğu Akdeniz, Balkanlar, Kafkasya ve Türkiye'de bulunmaktadır (Fedorov ve Kovanda, 1976; Contandriopoulos, 1984; Borsch ve ark., 2009; Khansari ve ark., 2011; Yıldırım ve Özdöl, 2019). *Campanula* Türkiye'de 140'ın üzerinde türle temsil edilmektedir. Bunların %50'sinden fazlası endemiktir (Damboldt, 1965, 1976, 1978; Davis ve ark., 1988; Güner, 2000; Akçiçek ve ark., 2005; Kandemir, 2007; İkinci, 2012; Yıldırım, 2013, 2018; Yıldırım ve Şenol, 2014; Mutlu ve Karakuş, 2015; Yıldırım ve ark., 2019, 2023; Yıldırım ve Özdöl, 2019; Özdöl ve ark., 2022a, 2022b, 2022c, 2022d, 2022e; Fırat ve ark., 2022). Damboldt (1978)' e göre *Campanula* cinsi Türkiye'de 6 altcins altında değerlendirilmiştir. Bunlar; *Campanula* subgen. *Megalocalyx* Damboldt, subgen. *Rapunculus* (Fourr.) Charadze, subgen. *Roucela* (Dumort.) Damboldt, subgen. *Brachycodonia* (Fed.) Damboldt, subgen. *Sicyodon* (Feer) Damboldt ve subgen. *Campanula*. Bunların en büyüğü olan subgen. *Campanula* Damboldt (1978)'e göre 13 seksiyona ayrılmıştır. *Campanula aghrica* ise *Rupestres* seksiyonunda bulunmaktadır. Çoğunlukla kazmofitik olan sect. *Rupestres*'in yayılış alanının sınırlı olmasından dolayı endemizmi oldukça yüksektir.

Ağrı'da Lokal yayılışa sahip endemik bir tür olan *C. aghrica*, 1984 yılında bilim dünyasına tanıtılmıştır (Tan & Sorger 1984). *Campanula aghrica* Türkiye Kırmızı Bitkiler listesinde, IUCN kriterlerine göre "Duyarlı" (VU) kategorisinde değerlendirilmiştir (Ekim ve ark., 2000). Makalenin 1. Yazarının yürütücülüğünde 2014 - 2018 yılları arasında gerçekleştirilen "Türkiye'de Yayılış Gösteren *Campanula* L. (Campanulaceae) Subgenus *Campanula* İçerisinde Yer Alan *Symphyandriiformes* (Fomin) Charadze., *Rupestres* Boiss.) Charadze., *Scapiflorae* (Boiss.) Charadze., *Saxicolae* (Boiss.) Charadze., *Tracheliopsis* (Buser) Damboldt, *Dictyocalyx* (Fed.) Damboldt ve *Platysperma* Damboldt seksiyonlarının taksonomik revizyonu ve filogenetik ilişkileri" adlı TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında yapılan çalışmalarda elde edilen materyaller ile bu türün betimine katkıda bulunulması, tür içi varyasyonunun ortaya konulması ve türün IUCN tehlike kategorisinin yeniden belirlenmesi amaçları ile bu çalışma yapılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmanın materyali 2014–2018 yılları arasında gerçekleştirilen Türkiye'deki *Campanula* subgen. *Campanula* altındaki sect. *Symphyandriiformes*, sect. *Rupestres*, sect. *Scapiflorae*, sect. *Saxicolae*, sect. *Tracheliopsis*, sect. *Dictyocalyx* ve sect. *Platysperma* üzerinde gerçekleştirilen TÜBİTAK 1001 projesi kapsamındaki saha çalışmaları ile E, EGE ve WU herbaryumlara gerçekleştirilen ziyaretler esnasında incelenen *Campanula aghrica* örnekleri oluşturmaktadır (kısaltmalar Thiers 2020' ye göre düzenlenmiştir). Toplanan *Campanula* örneklerinin detaylı literatür çalışmaları sonucunda (Boissier, 1875; Fedorov, 1957; Rechinger ve Schimann-Czeika, 1965; Fedorov ve Kovanda, 1976; Damboldt, 1976, 1978; Davis ve ark., 1988; Güner, 2000; Güner ve Ekim, 2014; Güner ve ark., 2018; IPNI, 2024) teşhis edilerek, örneklerin *C. aghrica* olduğu sonucuna varılmıştır. *C. aghrica*'nın morfolojisi stereo-binoküler mikroskop altında incelenmiş ve bu örneklerin ölçümleri milimetrik cetvelle yapılmıştır. *C. aghrica*'ya ait toplam 15 örnek incelenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında türün ve ilgili taksonların canlı materyalinin fotoğrafları Nikon D300 dijital kamera ile bitki parçalarının ayrıntılı fotoğrafları ise Samsung NX Mini dijital kamera ile çekilmiştir. Toplanan örnekler Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi & Herbaryum Araştırma ve Uygulama Merkezi (EGE) koleksiyonuna dahil edilmiştir.

BULGULAR

Campanula aghrica Kit Tan & Sorger, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 41(3): 528 (1984) (Şekil 1-2).

Türkçe ismi: "Ağrıcanı" (İkinci, 2012; BizimBitkiler, 2024).

Tip: Ağrı: 4 km N Doğubeyazıt, felsspalten, kalkfelshügel, 1600 m, 24 vii 1978, F.Sorger 78- 105c-2 (holotip: E00275087!, izotip: Hb. Sorger).

Betim: Yıgınsı, kazmofit, çok yıllıklar. Tabanda çok gövdeli, gövdeler yükselici ilâ yatık, nadiren dik, zigzaklı, bazen, 2,5-18 cm boyunda, genelde dallanma göstermez, bazen dallanma gösterir, gövde uçlarına doğru çok dallanma göstermez, grimsi beyaz, geriye dönük ve basık gri kaba tüylü. Yapraklar yoğun geriye yatık, basık, gri kaba tüylü. Rozet yapraklar 0,5-1,8 x 0,2-0,6 cm, kaşıkı ilâ tersmızrakı, bazen dar tersyumurtamsı, kenarları hafifçe dişli veya düz, daralan, bazen rozetler verimsiz. Gövde yaprakları 0,4-0,8 x 0,3-0,2 cm, kaşıkı ilâ tersyumurtamsı, eliptik; kenarlar belli belirsiz dişli, aşağı yönlü sık basık gri kaba tüylü, sapsız. Çiçekli gövdeler 1-25 çiçekli, salkım çiçek durumunda veya tek çiçekli, çiçeklenme yanal yaprak koltukların veya tepede; çiçek sapı 1,5-8 mm boyunda. Birakete 0,8-3 x 0,4-1 mm tersmızrakı ilâ şeritsi, geriye doğru yatık kaba tüylü, kenarlarda düz. Kaliks 0,8-2,8 x 0,4-0,9 mm, mızrakı, uçta sivri; apendaj mızrakı, aşağı yönlü, 1-1,5 mm boyunda, geriye kıvrık, geriye yatık ve basık kaba tüylü. Korolla 4,5-11 mm boyunda, soluk menekşe renkli, kurduğunda genelde rengini kaybeder ve beyazımsı-krem renkli görünür, dış yüzey yoğun geriye yatık, basık, gri kaba tüylü, iç yüzey seyrek ağsı uzun tüylü ilâ çıplağa yakın, 1/4-1/3'üne kadar parçalanır; korolla lopları 1-3,5 x 0,8-2,5 mm, şeritsi-mızrakı. Sitamen 3-6 mm boyunda, tüp içerisinde. Sitigma 3 parçalı, düz, 3-6 mm boyunda. Kapsül 1.1-2.5 x 1.3-3 mm, 3



Şekil 1. A,B,C- *Campanula aghrica*'nın doğadaki fotoğrafları.

damarlı, tabanda 3 farklı ile sık basık gri ipeksi tüylü. Filament, 0,6-1,5 mm boyunda, tabanda üçgensil ilâ mızraksi, kenarları basit uzun tüylü, 0,3-1 mm eninde. Anter 2,5-4,5 mm boyunda. Kapsül ters koniksi, 1,2-2,5 x 1,3-3 mm, tabanda 3 por ile açılır; dış yüzey gri renkli, geriye yatık, basık kaba tüylü. Tohum dikdörtgensil, açık sarımsı, 0,8-1,2 mm x 0,3-0,5 mm.

Çiçeklenme: Temmuz.

Habitat: Volkanik kaya çatlakları.

Endemizm durumu: Endemik.

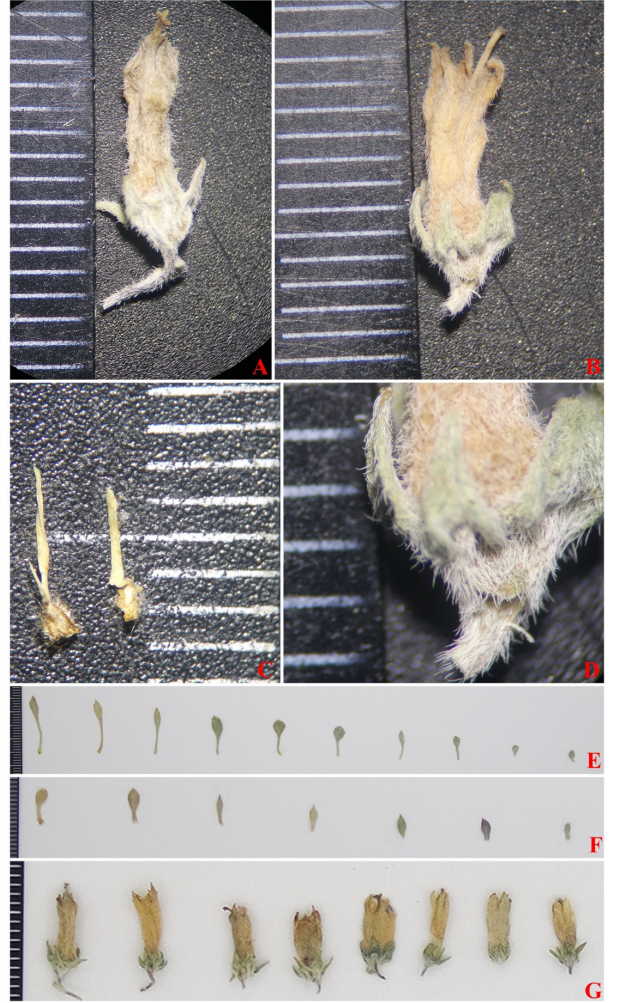
Fitocoğrafya bölgesi: İran-Turan Fitocoğrafya elementi. 1600-1730 m.

İncelenen örnekler: Ağrı: 4 km N Doğubeyazıt, hügel mit schroffen felsen, 1600 m, 24 vii 1978, Kit Tan 1984 (paratip: WU!). Ağrı: Doğubeyazıt, Kalus Köyü, Kuzey: 39° 35' 30", Doğu: 40° 1' 30", Yükseklik: 1730 m, 18 vii 2015, H.Yıldırım 3446 (EGE!).

IUCN Tehlike Kategorisi: [CR B1ab(ii,iii,v) + B2ab (ii,iii,v)] (IUCN, 2024).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Oldukça izole bir türdür, yakın akrabası bulunmaz. Oldukça geriye yatık ve basık, yoğun tomentoz tüy yapısı nedeniyle meydana gelen grimsi görüntüsü, gövdelerinin çok sayıda steril rozet taşıması rozet yapraklarının oldukça küçük oluşu, dip kısmının belirgin odunsulaşmış oluşu, oldukça kırılgan ve



Şekil 2. *Campanula aghrica*'nın ayrıntılı fotoğrafları: A ve B- Çiçek, C- Sitamenler, D- Kapsül, E- Rozet yapraklar, F- Gövde yapraklar, G- Çiçek skalası.



Şekil 3. *Campanula aghrica* (★)'nın yayılış haritası Harita CoğrafyaHarita 2024' den alınmıştır; Lokasyon verisi yalnızca görülen herbaryum örnekleri üzerinden düzenlenmiştir).

fleksouz gövdeleri ve küçük çiçekleri ve ile, oldukça karakterize bir türdür.

Yalnızca tip lokalitesinden bilinen *C. aghrica* Türkiye Kırmızı Bitkiler listesine göre "VU" olarak değerlendirilmiştir. Fakat TÜBİTAK 1001 projeleri kapsamında gerçekleştirilen *Campanula*



Şekil 4. A,B,C-*Campanula aghrica*'nın yayılış gösterdiği bilinen tek noktadaki madencilik faaliyeti nedeniyle habitat tahribatına ait görüntüler.

revizyon çalışması sonucunda bitkinin sadece Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi yakınlarındaki Kalus köyündeki kayalık alanda küçük bir popülasyon şeklinde yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Ağrı Doğubeyazıt ilçesi yakınlarındaki Kalus köyündeki yoğun bir taş ocağı baskısı altında bulunuşu bu türün habitatını ve bilinen tek popülasyonunu çok yüksek bir tahribat altına alarak yok oluşa doğru sürüklemektedir (Şekil 4). Taş ocağı baskısı devam ettiği sürece bu türün yakın bir gelecekte doğadan yok olacağı kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza gelmektedir. Yalnızca tek noktadan bilinen bu türün habitatında oluşacak olan baskı sonucu yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu durum *C. aghrica*'nın tehlike kategorisinin “Kritik düzeyde tehlike” altında olduğu ve IUCN (2024)’e göre “[CR B1ab(i,ii,iii,v) + B2ab(i,ii,iii,v)]” olarak değerlendirilmesini gerektirmektedir.

SONSÖZ

Ülkemiz doğası son yıllarda yoğun bir antropojenik etki altında büyük tahribata uğramaktadır. Maalesef insan oğlunun medeniyet ve teknolojik ilerlemede bir sıçrama dönemi olarak gördüğü 21. yüzyıl büyük bir tür ve habitat kaybı ile sonuçlanmakta ve dünyayı 6. büyük kitlesel yok oluşa sürüklemektedir. Dünya genelinde doğa ve doğal yaşam üzerine ciddi bir insan baskısı bulunmasına karşın ülkemizde bu oran çok daha yüksek olarak karşımıza çıkmaktadır. Gerekli denetlemeler ve önlemler alınmadığı takdirde yakın zamanda birçok canlı türünü ve yaşadıkları habitatları kaybetmekle yüz yüze kalacağımız aşikardır.

Teşekkür: Çalışmamızı 113Z072 numaralı proje ile destekleyen TÜBİTAK’a teşekkür ederiz. *Campanula* taksonlarına ait örnekleri incelememize izin verdikleri için yurt içi herbaryumlarından “EGE” ve yurt dışı herbaryumlarından “E ve WU” herbaryumlarının yönetimlerine teşekkürlerimizi sunarız.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- H.Y., Y.A., A.F.P.; Veri Toplama- H.Y., Y.A., A.F.P.; Veri Analizi/Yorumlama- H.Y., Y.A., A.F.P., T.Ö.; Yazı Taslağı- T.Ö., H.Y.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- T.Ö., H.Y. Y.A., A.F.P.; Son Onay ve Sorumluluk- T.Ö., H.Y. Y.A., A.F.P.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- H.Y., Y.A., A.F.P.; Data Acquisition- H.Y., Y.A., A.F.P.; Data Analysis/Interpretation- H.Y., Y.A., A.F.P., T.Ö.; Drafting Manuscript- T.Ö., H.Y.; Critical Revision of Manuscript- T.Ö., H.Y. Y.A., A.F.P.; Final Approval and Accountability- T.Ö., H.Y. Y.A., A.F.P.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Akçiçek, E., Vural, M., Açık, L. & Çelebi, A. (2005). Notes On *Campanula argaea* Group (Campanulaceae) in Turkey and Related Species). *Ann. Bot. Fenn.*, 42(6), 405–410.
- Alçitepe, E., Everest, A. & Sungur, M. A. (2011). Some soil parameters in *Campanula* species (sect. *Quinqueloculares*) from Mediterranean climate areas in Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 6(7), 1735–1743.
- Beaulieu, J.M., Tank, D.C. & Donoghue, M.J. (2013). A Southern Hemisphere origin for campanulid angiosperms, with traces of the break-up of Gondwana, *BMC Evol Biol.*, 13, 80. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-13-80>.
- BizimBitkiler (2024, 10 Eylül). Bizim Bitkiler Nezihat Gökyiğit Botanik Bahçesi. <https://bizimbitkiler.org.tr/yeni/demos/technical/>.
- Boissier, P. É. (1875). *Flora Orientalis*, vol. 3. Geneva & Basel: H.Georg.
- Borsch, T., Korotkova, N., Raus, T., Lobin, W. & Lohn, C. (2009). The pet D group II intron as a species level marker: utility for tree inference and species identification in the diverse genus *Campanula* (Campanulaceae). *Willdenowia*, 39, 7-33.
- Cellinese, N., Smith, S.A., Edwards, E.J., Kim, S.T., Haberle, R.C., Avramakis, M. & Donoghue, M.J. (2009). Historical biogeography of the endemic Campanulaceae of Crete. *J Biogeogr.*, 36, 1253–1269. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2008.02077.x>.
- CografyaHarita (2024, 10 Eylül). Coğrafya Harita. <http://cografyaharita.com/turkiye-dilsizharitalari.html>.
- Contandriopoulos, J. (1984). Differentiation and evolution of the genus *Campanula* in the Mediterranean region. In Grant, W.F. (Ed.). *Plant biosystematics* (ss 140–175). Ontario: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-295680-5.50014-7>.

- Cosner, M.E., Jansen, R.K. & Lammers, T.G. (1994). Phylogenetic relationships in the Campanulales based on rbcL sequences. *Plant. Syst. Evol.*, 190(1–2), 79–95. <https://doi.org/10.1007/BF00937860>.
- Cosner, M.E., Raubeson, L.A. & Jansen, R.K. (2004). Chloroplast DNA rearrangements in Campanulaceae: Phylogenetic utility of highly rearranged genomes. *BMC Evol. Biol.*, 4, 27. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-4-27>.
- Crowl, A.A., Miles, N.W., Visger, C.J., Hansen, K., Ayers, K., Haberle, R. & Cellinese, N. (2016). A global perspective on Campanulaceae: Biogeographic, genomic, and floral evolution. *Am. J. Bot.*, 103(2), 233–245. <https://doi.org/10.3732/ajb.1500450>.
- Damboldt, J. (1965). Zytotaxonomische Revision der isophyllen Campanulae in Europa. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 84, 302–358.
- Damboldt, J. (1976). Materials for a flora of Turkey 32: Campanulaceae. *Edinburgh Journal of Botany*, 35, 39–52.
- Damboldt, J. (1978). *Campanula* L. In Davis, P. H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 6 (ss 2–64). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Davis, P. H., Mill, R. R., & Tan, K. (1988). *Campanula* L. In Davis, P.H., Mill, R.R., & Tan, K. (Eds.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Suppl. 1), vol. 10 (ss 177–180). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Eddie, W.M.M., Shulkina, T., Gaskin, J., Haberle, R.C. & Jansen, R.K. (2003). Phylogeny of Campanulaceae s.str. inferred from ITS sequences of nuclear ribosomal DNA. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 90(4), 554–575. <https://doi.org/10.2307/3298542>.
- Ekim T., Koyuncu M., Vural M., Duman H., Aytac Z. & Adigüzel N. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Pteridophyta ve Spermatophyta)*. Ankara: TTKD ve Van 100. Yıl üniversitesi Yayını.
- Fedorov, A. (1957). *Campanula* L. In Komarov, V. L. (Ed.). *Flora of the USSR*, vol. 24 (ss 126–501). Moscow & Leningrad: Académie des Sciences de l'URSS.
- Fedorov, A. A., & Kovanda, M. (1976). *Campanula* L. In Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., & Valentine, D.H. (Eds.). *Flora Europaea*, vol. 4 (ss 74–93). London: Cambridge University Press.
- Firat, M., Özudoğru, B. & Yıldırım, H. (2022). A new bellflower, *Campanula dersimensis* (Campanulaceae), from E Anatolia, Turkey. *Wildenowia*, 52(2), 167–177. <https://doi.org/10.3372/wi.52.52202>.
- Güner, A. & Ekim, T. (Ed.). (2014). *Resimli Türkiye Florası Cilt 1*, İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları.
- Güner, A. (2000). *Campanula* L. In Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., & Başer, K.H.C. (Eds.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Suppl. 2.), vol. 11 (ss 171–175). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I. & Çimen, A.Ö. (Ed.). (2018). *Resimli Türkiye Florası Cilt 2*. İstanbul: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- Haberle, R.C., Dang, A., Lee, T., Peñaflor, C., Cortes-Burn, H., Oestreich, A., Raubenson, L., Cellinese, N., Edwards, E.J., Kim, S.T., Eddie, W.M.M. & Jansen, R.K. (2009). Taxonomic and biogeographic implications of a phylogenetic analysis of the Campanulaceae based on three chloroplast genes. *Taxon*, 58(3), 715–734. <https://doi.org/10.1002/tax.583003>.
- IPNI (2024, 10 Eylül). International Plant Names Index. <http://www.ipni.org/>. [10.09.2024].
- IUCN (2024, 10 Eylül). Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, Version 15.1. Prepared by the Standards and Petitions Committee, International Union for Conservation of Nature, Gland and Cambridge. Available from: <https://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- İkinci, N. (2012). *Campanula* L. In Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babaç, M.T. (Eds.). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)* (ss 303–311). İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Kandemir, A. (2007). A new *Campanula* (Campanulaceae) from east Anatolia, Turkey. *Nord. J. Bot.*, 25(1–2), 53–57. https://doi.org/10.1111/j.0107-055X.2007.00091_14.x.
- Khansari, E., Zarrea, S., Alizadeh, K., Attara, F., Aghabeigic, F. & Salmakia, Y. (2011). Pollen morphology of *Campanula* (Campanulaceae) and allied genera in Iran with special focus on its systematic implication. *Flora*, 207, 203–211.
- Lammers, T. G. (2007). Campanulaceae Jussieu, Gen. Pl. 163 (1789), nom. Cons. In Kadereit, J.W. & Jeffrey, C. (Eds.). *The families and genera of vascular plants*, Vol. VIII, Asterales (ss 26–57). Springer.
- Liveri, E., Crowl, A.A., Mavrodiev, E., Yıldırım, H., Kamari, G. & Cellinese, N. (2020). Another piece of the puzzle, another brick in the wall: The inevitable fate of *Campanula* section *Quinqueloculares* (Campanulaceae: Campanuloideae). *Taxon*, 69(6), 1239–1258. <https://doi.org/10.1002/tax.12372>.
- Lundberg, J. & Bremer, K. (2003). A phylogenetic study of the order Asterales using one morphological and three molecular data sets. *Int. J. Plant. Sci.*, 164(4), 553–578. <https://doi.org/10.1086/374829>.
- Mutlu, B. & Karakuş, Ş. (2015). A new species of *Campanula* (Campanulaceae) from Turkey. *Phytotaxa*, 234(3), 287–293.
- Özdöl, T., Altıoğlu, Y. & Yıldırım, H. (2022a). Türkiye'den *Campanula* (Campanulaceae) İçin Yeni Bir Varyete. *Türler ve Habitatlar*, 3(1), 7–16. <https://doi.org/10.53803/turvehab.1102036>.
- Özdöl, T., Altıoğlu, Y. & Yıldırım, H. (2022b). Yüzelli Yıla Yakın Süredir Kayıp Bir Taksonun Yeniden Keşfi: *Campanula ptarmicifolia* var. *capitellata*'nın Lokasyon Bilmecesi. *Herbarium Turcicum*, 2, 27–33. <https://doi.org/10.26650/HT.2022.1204049>.
- Özdöl, T., Altıoğlu, Y., Deniz, I. G. & Yıldırım, H. (2022c). A new variety of *Campanula myrtifolia* (Campanulaceae) from South Anatolia, Türkiye. *Herbarium Turcicum*, 1, 37–43. <https://doi.org/10.26650/HT.2022.1204>.
- Özdöl, T., Güner, Ö., Sefalı, A., Akçiçek, E., Dirmenci, T., & Yıldırım, H. (2022d). Three new records for the flora of Turkey: *Campanula lyrata* subsp. *icarica* (Campanulaceae), *Erysimum aureum* (Brassicaceae) and *Stachys benthamiana* (Lamiaceae). *Phytotaxa*, 531(2), 147–150.
- Özdöl, T., Sefalı, A. & Yıldırım, H. (2022e). Macro- and Micro-morphological Studies on *Campanula lyrata* subsp. *icarica* (Campanulaceae) and *Erysimum aureum* (Brassicaceae), Recently Given as a New Record from Türkiye. *Türler ve Habitatlar*, 3(2), 119–136.
- POWO. (2024, 10 Eylül). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available from: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>
- Rechinger, K. H., & Schiman-Czeika, H. (1965). *Campanula* L. In Rechinger, K.H., & Schiman-Czeika, H. (Eds.). *Flora Iranica*, vol. 13. (ss 7–38). Graz: Akademische Verlag und Gesellschaft.

- Roquet, C., Sáez, L., Aldasoro, J.J., Susanna, A., Alarcón, M.L., & García-Jacas, N. (2008). Natural delineation molecular phylogeny and floral evolution in *Campanula* L. *Syst. Bot.*, 33(1), 203–217. <https://doi.org/10.1600/036364408783887465>.
- Tan, K. & Sorger, F. (1984). *Campanula aghrica* Kit & Sorger. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh*, 41(3), 528.
- Tank, D.C. & Donoghue, M.J. (2010). Phylogeny and phylogenetic nomenclature of the Campanulidae based on an expanded sample of genes and taxa. *Syst. Bot.* 35(2), 425–441. <https://doi.org/10.1600/36364410791638306>.
- Thiers, B. (2020). Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> [10.09.2024].
- Yıldırım H. & Şenol, S.G. (2014). “*Campanula alisan-kilincii* (Campanulaceae), a new species from eastern Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 38(1), 22–30.
- Yıldırım, H. & Özdöl, T. (2019). A new suggestion IUCN threat category for *Campanula peshmenii* Güner (Campanulaceae). *Acta Biologica Turcica*, 32(3), 168–173.
- Yıldırım, H. & Özdöl, T. (2024). *Asyneuma yildizianum* (Campanulaceae), a new species from SW Türkiye. *Kew Bulletin*, 3, 671–681. [10.1007/s12225-024-10206-3](https://doi.org/10.1007/s12225-024-10206-3).
- Yıldırım, H. (2013). *Campanula mugeana* sp. nov. (Campanulaceae) from western Anatolia, Turkey. *Nord. J. Bot.*, 31, 419–425.
- Yıldırım, H. (2018). *Campanula leblebicii* (Campanulaceae), a new chasmophyte species from western Turkey. *Phytotaxa*, 376(2), 114–122.
- Yıldırım, H., Özdöl, T. & Pirhan, A.F. (2023). *Campanula quercetorum* subsp. *densiflora*: A New Taxon of *Campanula* (Campanulaceae) from Eastern Anatolia (Türkiye). *Türler ve Habitatlar*, 4(2), 79–90.
- Yıldırım, H., Şentürk, O., Özdöl, T. & Pirhan, A.F. (2019). A new bellflower, *Campanula phitosiana* sp. nov. (Campanulaceae) from Western Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 399(1), 25–36. [10.11646/phytotaxa.399.1.3](https://doi.org/10.11646/phytotaxa.399.1.3).
- Yoo, K.-O., Crowl, A.A., Kim, K.-A., Cheon, K.-S. & Cellinese, N. (2018). Origins of East Asian Campanuloideae (Campanulaceae) diversity. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 127, 468–474. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.04.040>.