




## Araştırma Makalesi

### Türkiye’den Yeni Bir Tür, *Asyneuma hasandaghense* (Campanulaceae)

Ergin Hamzaoğlu 

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Gazi Eğitim Fakültesi, Gazi Üniversitesi, TR-06560, Emniyet Mahallesi, Yenimahalle, Ankara, Türkiye

\*Yazışmadan sorumlu yazar: Ergin Hamzaoğlu, merkan@gazi.edu.tr

Geliş: 13.05.2021

Kabul: 09.06.2021

Çevrimiçi Yayın: 30.06.2021

#### Özet

*Asyneuma hasandaghense*, Aksaray (Orta Anadolu, Türkiye) için endemik bir yeni tür olarak tanımlandı. Yeni tür, kısa gövdeli olması nedeniyle “yoğun yastıksı” türler içinde yer alır. *A. hasandaghense*, yaprak, brakte, brakteol ve korolla özellikleri bakımından *A. trichostegium*’a benzer. Ayrıca her iki tür Orta Anadolu’da volkanik dağ yamaçlarını tercih eder. *A. hasandaghense* Hasan Dağı’nda (Aksaray) 2800–3000 metreler arasında, *A. trichostegium* ise Erciyes Dağı’nda (Kayseri) 2400–3200 metreler arasında yetişir. Ancak bu iki tür; çiçekdurumu, pedisel boyu, ovaryum ve kapsül özellikleri bakımından birbirinden farklıdır. Burada yeni türün detaylı betimlemesi, polen morfolojisi, resimleri, korolojisi ve bazı ekolojik özellikleri verildi.

**Anahtar kelimeler:** Aksaray, *Asyneuma*, Orta Anadolu, Türkiye, yeni tür

### *Asyneuma hasandaghense* (Campanulaceae), a New Species from Turkey

#### Abstract

*Asyneuma hasandaghense* from Aksaray, Central Anatolia, Turkey, was defined as a new endemic species. The new species was included in “densely cushion-shaped” species, due to its having a short stem. *A. hasandaghense* is like *A. trichostegium* from the aspect of its leaves, bracts, bracteoles, and corolla features. In addition, both species prefer the volcanic mountain slopes in Central Anatolia. *A. hasandaghense* grows at Hasan Mountain (Aksaray) between 2800–3000 meters, while *A. trichostegium* grows at Erciyes Mountain (Kayseri) between 2400–3200 meters. However, these two species are different from each other from the aspect of inflorescence, pedicel length, ovary, and capsule features. Here, the detailed description, pollen morphology, photographs, chorology, and some ecological characteristics of the new species have been given.

**Keywords:** Aksaray, *Asyneuma*, Central Anatolia, new species, Turkey

#### GİRİŞ

*Asyneuma* Griseb. & Schenk, dünyada 80 kadar cinsi ve 2.300’den fazla türü bulunan Campanulaceae familyasına ait bir cinstir. Cinsin kuzey yarım kürede Avrasya ve Kuzey Afrika’da dağılış gösteren yaklaşık 34 türü bulunur (Lammers 2007; Mabberley 2017; Venugopal vd. 2021). *Asyneuma*’nın *Flora Europaea*’da 4, *Flora of the USSR*’de 21 ve *Flora Iranica*’da 12 türü bulunur (Rechinger & Schimann-Czeika 1965; Fedorov 1972; Dambolt 1976). Güncel verilere göre Türkiye’de toplam 28 *Asyneuma* taksonu (21 tür) yetişir ve bunların büyük kısmı bozkır ve kayalık gibi kurak habitatları tercih eder (Damboldt 1978; Tan & Yıldız 1988; Davis vd. 1988; Yıldız 2000; Parolly 2000).

*Asyneuma*; sepal ve petallerinin 5 parçalı olması, anterlerinin tabanda serbest olması, petallerinin sadece tabanda birleşmiş olması, kaliks tırnaklarının olmaması, sitigmasının (2–)3(–4)–

Önerilen Alıntı:

Hamzaoğlu, E. (2021). Türkiye’den Yeni Bir Tür, *Asyneuma hasandaghense* (Campanulaceae). *Türler ve Habitatlar* 2(1): 68–76.

parçalı olması ve kapsüllerinin 2(–3) orta veya apikal deliklerle açılıyor olmasıyla familyadaki diğer cinslerden ayrılır (Dambolt 1978). Dambolt (1968) cinsi sek. *Clinocarpium* (Boiss.) Rech.f. & Schiman-Czeika, sek. *Eupodanthum* Boiss. ve sek. *Podanthum* Boiss. olmak üzere 3 seksiyona ayırmış, ancak bu ayrımı *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*'da kullanmamıştır (Dambolt 1978).

Hasan Dağı'ndan yakın zamanda tanımlanan *Bolanthus turcicus* Koç & Hamzaoglu türünün popülasyon büyüklüğünü belirlemek için gerçekleştirilen bir gezi sırasında, zirveye yakın kayalık alanlarda yastıksı görünümlü birkaç ilginç *Asyneuma* örneği toplandı (Koç & Hamzaoglu 2015). İlgili literatür ışığında yapılan detaylı inceleme sonucu, örneklerin bazı morfolojik karakterler bakımından Erciyes Dağı'ndan (Kayseri) bilinen *A. trichostegium* (Boiss.) Bornm.'a benzemesine karşın, bilinen hiçbir *Asyneuma* türüyle bire bir örtüşmediği tespit edildi (Rechinger & Schimann-Czeika 1965; Fedorov 1972; Dambolt 1976; 1978; Tan & Yıldız 1988; Davis vd. 1988; Yıldız 2000). Burada, Hasan Dağı'ndan toplanan örnekler yeni bir tür olarak tanımlandı ve adlandırıldı. Bu yeni türle birlikte, Türkiye'de yetişen *Asyneuma* tür sayısı 22'ye (29 takson) yükselmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Tanımlanan yeni türe ait bitki örnekleri, 2019 yılı Haziran ayında Hasan Dağı'nda (Aksaray, Türkiye) zirveye yakın kayalık yamaçlardan toplandı. Toplanan örnekler taksonomik olarak ilişkili olduğu *Asyneuma trichostegium* ile karşılaştırıldı (Dambolt 1978). Morfolojik karşılaştırmada GAZI, ANK, HUB, P, B ve Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi (AYBU) herbaryumlarında bulunan örneklerden yararlanıldı (Paris Herbaryumu 2021; Berlin Herbaryumu 2021; Thiers 2021). Latince botanik terimlerinin Türkçe karşılıklarının yazımında Resimli Türkiye Florası adlı eserden yararlanılmıştır (Güner vd. 2014). Ölçümlerde 0,5 mm hassaslığında cetvel, resimlerin çekiminde ise Samsung S7 mobil telefon ve Canon EOS 60D dijital kamera kullanıldı.

*Asyneuma hasandaghense* ve yakın tür *A. trichostegium*'un polen morfolojisi, ışık mikroskobu (IM) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) yardımıyla incelenmiştir. Işık mikroskobu çalışmalarında, herbaryum materyali haline getirilen örneklerden Wodehouse metoduna (1935) göre polen preparatları hazırlanmıştır. Polen ölçümleri ve analizi, okülerinde mikrometrik cetveli bulunan Olympus CX31 model ışık mikroskobunda gerçekleştirilmiştir. Polenlerin polar (P) ve ekvatorial (E) eksen uzunlukları, dış ve iç zar kalınlıkları, delikçik çapı, dikencik uzunluğu ve taban genişliği ölçülmüştür. Her örnekten belirtilen polen morfolojisi karakterleri için en az 30 ölçüm yapılmış ve ölçümlerin en küçük, ortalama, en büyük ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Türlerin polenleri üzerinde çift taraflı yapışkan bant bulunan alüminyum staplar üzerine stereo mikroskop altında yerleştirilmiştir. Staplar polenlerin iletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskobunda görüntü verebilmesi için altınla kaplanmıştır. Hazırlanan örnekler Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde bulunan JEOL JSM 6060 model taramalı elektron mikroskobunda incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Polenlerin tanımlanmasında yaygın kullanımı olan terminolojinin olabildiğince Türkçe karşılığı kullanılmaya çalışılmıştır (Erdtman 1969; Faegri & Iversen 1992; Punt vd. 2007; Khansari vd. 2012; Karlıoğlu Kılıç vd. 2020).

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

### Taksonomik işlem

Morfolojik incelemelerden elde edilen bulgular ile ilgili literatürlerin bir arada değerlendirilmesi sonucu, Hasan Dağı'ndan (Aksaray) toplanan örneklerin yeni bir *Asyneuma* türü olduğuna karar verilmiştir (Damboldt 1978; Davis vd. 1988; Yıldız 2000).

***Asyneuma hasandaghense* Hamzaoglu sp. nov.**

**Tip:** Türkiye. **B5 Aksaray:** Helvadere, Hasan Dağı, Turizm Merkezi güneyi, zirve yakını, volkanik kayalı yamaçlar, 2900 m, 29.06.2019, Hamzaoglu 7610 (GAZI; izotip: GAZI, ANK, HUB, AYBU [Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Herbaryumu]). (Şekil 1).

**Diagnoz.** *Asyneuma hasandaghense* is related to *A. trichostegium* in shape of leaves, bracts, bracteoles and corolla, but can be distinguished by density of inflorescences (dense versus loose), pedicels (0,5–1,5 mm long versus 2–10 mm long), ovaries (2–3 mm long and densely puberulous in inter-stria versus 4–5 mm long and glabrous), capsules (ovate or barrel-shaped, 4–5 mm long and green versus narrowly elliptic or cylindrical, 5,5–8 mm long and purplish) in *A. trichostegium* (Tablo 1).

**Betimleme.** Küçük, yığınsı, çokyıllık otlar. Rizom 1–4 cm boyunda, dallanmış, tabandan çok gövdeli, kısır rozet yapraklı. Gövdeler dik veya yükselici, 4–9 cm boyunda, yeşil, yapraklar tabanda yoğunlaşmış, dallanmamış, üstte tüsüz, altta özellikle çizgiler boyunca kısa havlı, alt ve orta düğümaraları 3–7 mm. Taban yapraklar uzun saplı; sap 8–25 mm boyunda, samanrengi, kenarları kirpikli; aya şeritsi-tersmızraksı, 18–36 × 1,5–6,5 mm, tabanda dar kamamsı, uçta sivri-küt, kenar dümdüz, her iki yüzey kısa havlı veya ± tüsüz. Gövde yaprakları rozet yapraklara benzer, daha küçük. Çiçekdurumu sıkı, başaksı, dallanmamış veya alttan dallanmış, meyvelenme zamanı çok sıkı. Bırakteler şeritsi, 2–3 mm boyunda, tüsüz; bırakteoller 2, şeritsi, 0,5–1,1 mm boyunda, tüsüz. Çiçekler tek veya 2'li kümelerde, pediseller 0,5–1,5 mm boyunda. Kaliks lobları şeritsi, 2–3 × 0,5–0,7 mm, tüsüz. Korolla lobları 7–9 × 0,9–1,2 mm, menekşe-mavis, tüsüz. Anterler 3–3,5 mm boyunda. Ovaryum eliptik-silindirik, 2–3 mm boyunda, çizgiler arasında yoğun kısa havlı tüylü. Stigma 3 adet. Kapsül yumurtamsı veya fiçimsi, 4–5 × 2–3 mm, 3 apikal delikle açılır, yeşil, özellikle damarlar arasında kısa havlı tüylü. Olgunlaşmamış tohumlar eliptik, yassı, 1,1–1,3 × 0,6–0,8 mm, açık kahverengi, parlak. Polenler ± basık küremsi, simetrik, 4–5-delikçikli (P: 30,93 ± 1,53; E: 35,94 ± 1,37; P/E: 0.86 ± 0.04), genel yüzey süsü dikencikli, dikencikler arası yüzey süsü kalın düzensiz çizgili-delikli.

**Etimoloji.** Tür, tip örneklerin toplandığı Hasan Dağı'dan esinlenerek adlandırılmıştır.

**Türkçe isim.** *Asyneuma hasandaghense*'ye, tip adresi dikkate alınarak Türkçe "hasandeğneği" ismi verilmiştir.

**Habitat ve ekoloji.** *Asyneuma hasandaghense*, mevcut verilere göre Orta Anadolu için endemik bir türdür ve İran-Turan fitocoğrafik bölgesine aittir. Tür yaklaşık olarak 2800-3000 metre arasındaki volkanik kayalı yamaçları tercih eder. Türü Mayıs sonundan Haziran sonuna kadar çiçekli görmek mümkündür. Meyvelerin olgunlaşma dönemi ise Haziran ortasında başlar ve Temmuz sonuna kadar devam eder. *Asyneuma hasandaghense* Hasan Dağı'nın subalpin-alpin katında *Bromus cappadocicus* Boiss. & Balansa subsp. *cappadocicus*, *Bolanthus turcicus* Koç & Hamzaoglu, *Cerastium gnaphalodes* Fenzl., *Dianthus anatolicus* Boiss., *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Koeleria pyramidata* (Lam.) P.Beauv., *Plantago atrata* Hoppe, *Podospermum canum* C.A.Mey., *Scabiosa columbaria* L. subsp. *orchroleuca* (L.) Celak. var. *orchroleuca*, *Silene supina* M.Bieb. subsp. *pruinosa* (Boiss.) Chowdh, *Tanacetum argenteum* (Lam.) Willd. subsp. *canum* (K.Koch) Grierson var. *canum* ve *Taraxacum buttleri* Soest ile birlikte yaşar.

### Taksonomik notlar

*Asyneuma hasandaghense*, yaprak, birkte, birkteol ve korolla özellikleri bakımından *A. trichostegium*'a benzer. Ayrıca her iki tür Orta Anadolu'da volkanik dağların subalpin-alpin katında kayalık yamaçları tercih eder. *A. hasandaghense* Hasan Dağı'nda (Aksaray) 2800–3000 metreler arasında, *A. trichostegium* ise Erciyes Dağı'nda (Kayseri) 2400–3200 metreler arasında yetişir. Ancak bu iki tür çiçekdurumu, pedisel boyu, ovaryum ve kapsül özellikleri bakımından birbirinden farklıdır (Şekil 2, Tablo 1). Bu türler arasındaki en göze çarpan farklılık çiçekdurumudur. *A. hasandaghense*'de düğümaraalarının ve pedisel boylarının kısalığı nedeniyle çiçekdurumu sıkıdır. Bu durum meyvelenme zamanında olgun kapsüllerin kiremitvari dizilişiyile daha da belirginleşir. Oysaki *A. trichostegium*'da, düğümaraaları ve pedisellerin uzun olması nedeniyle çiçekdurumu oldukça gevşek görünür. Üstelik bu görünüm meyvelenme zamanında da neredeyse aynıdır (Şekil 3).



Şekil 1. *Asyneuma hasandaghense* (A) ve *A. trichostegium*'da (B) habit.

*Asyneuma hasandaghense* ve *A. trichostegium* türlerinde polenler  $\pm$  basık küremsi, simetrik ve 4–5-delikçiklidir. Polar eksen 27,5–36,0  $\mu\text{m}$ , ekvatoral eksen 31–40  $\mu\text{m}$  arasında değişir. Polenler ekvatoral görünüşte genellikle eliptik, polar görünüşte yuvarlak, 4–5-köşelidir (*A. hasandaghense* P/E:  $0,86 \pm 0,04$  ve *A. trichostegium* P/E:  $0,87 \pm 0,02$ ). Delikçikler genellikle yuvarlak, 5–7  $\mu\text{m}$  çapında ve operkulumludur. Dış zar 0,75–1,00  $\mu\text{m}$ , iç zar 0,5–1,0  $\mu\text{m}$  kalınlığındadır. Dış zar delikçiklerin etrafında kalınlaşarak halka meydana getirmiştir. Yüzey süsü her iki türde de dikencikli, dikencikler arası yüzey süsü kalın düzensiz çizgili-delikli. Dikencikler 0,41–1,02  $\mu\text{m}$  uzunluğunda ve tabanda 0,64–1,21  $\mu\text{m}$  enindedir (Tablo 2, Şekil 4). Bu veriler ışığında; *A. hasandaghense* ve *A. trichostegium*'un polen morfolojisi bakımından oldukça benzer olduğu söylenebilir.

*Asyneuma hasandaghense* habit olarak *A. filipes* (Nábelek) Damboldt, *A. ilgazense* Yıldız & Kit Tan, *A. linifolium* (Boiss. & Heldr.) Bornm., *A. compactum* Damboldt, *A. lycium* (Boiss.) Bornm., *A. babadaghense* Yıldız & Kit Tan ve *A. ekimianum* Kit Tan & Yıldız gibi kısa gövdeli ve yaprakları tabana yığılmış türlere benzer (Damboldt 1978; Davis vd. 1988; Yıldız 2000; WFO 2021). Bu türlerden; *A. filipes* Doğu Anadolu’da alpin çayırlarda, *A. ilgazense* Karadeniz’de (Kastamonu) orman açıklığındaki kayşatlarda, *A. linifolium*, *A. compactum*, *A. lycium*, *A. babadaghense* ve *A. ekimianum* ise Akdeniz’de kalker kayalarda yetişir. Bu türler arasında volkanik kayaları tercih eden yoktur. *A. hasandaghense* ile bu türler arasında anakaya tercihinden başka çok sayıda vejetatif ve generatif farklılıklar da mevcuttur. *A. trichostegium*, habit, anakaya tercihi ve morfolojik karakterler bakımından *A. hasandaghense*’ye en yakın türdür.

**Tablo 1.** *Asyneuma hasandaghense* ve *A. trichostegium*’un ayırt edici karakterleri.

Karakterler	<i>A. hasandaghense</i>	<i>A. trichostegium</i>
Gövde tüyü ve rengi	altta özellikle damarlar boyunca kısa havlı, yeşil	altta tüysüz, morumsu
Alt ve orta düğümarası uzunluğu	3–7 mm	14–32 mm
Taban yaprak sapı	saman rengi	morumsu
Çiçekdurumu	sıkı, dallanmamış veya alttan dallanmış	çok gevşek, ortadan ve üstten dallanmış
Pedisel boyu	0,5–1,5 mm	2–10 mm
Ovaryum	2–3 mm boyunda, çizgiler arasında yoğun kısa havlı	4–5 mm boyunda, tüysüz
Kapsül	yumurtamsı veya fiçimsi, 4–5 mm boyunda, yeşil	dar eliptik veya silindirik, 5,5–8 mm boyunda, morumsu

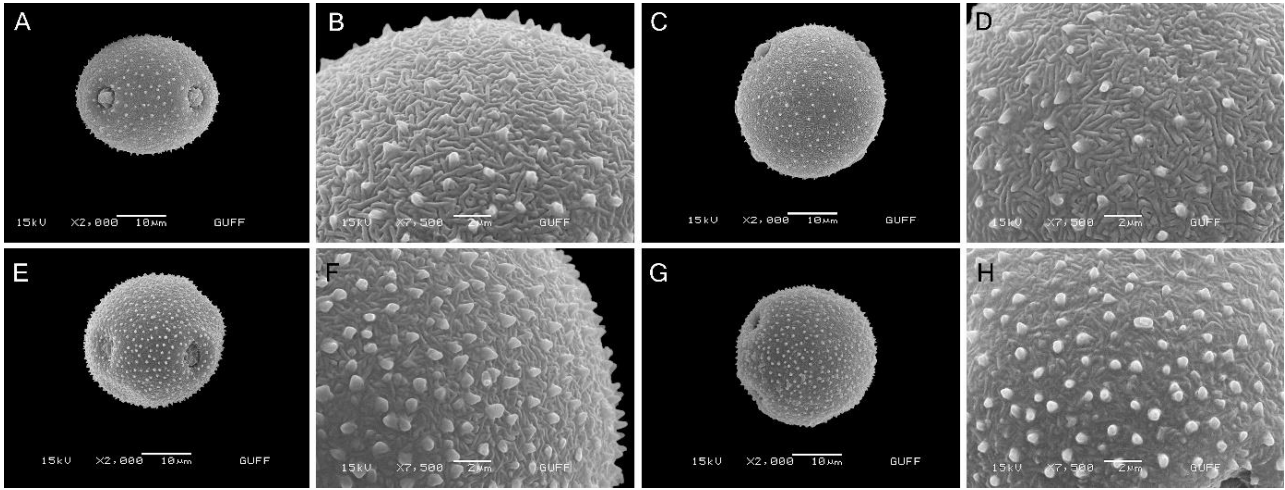


**Şekil 2.** *Asyneuma hasandaghense* (A) ve *A. trichostegium*’da (B) kapsül.

**Tablo 2.** *Asyneuma hasandaghense* ve *A. trichostegium*'da polen morfolojisi verileri.

Türler/ Karakterler		<i>A. hasandaghense</i>	<i>A. trichostegium</i>
Polar Eksen (P)	En küçük	27,5 µm	28 µm
	En büyük	36 µm	32,5 µm
	Ortalama	30,93 ± 1,53 µm	30,24 ± 1,16 µm
Ekvatorial Eksen (E)	En küçük	33 µm	31 µm
	En büyük	40 µm	37,25 µm
	Ortalama	35,94 ± 1,37 µm	34,77 ± 1,35 µm
P/E		0,86 ± 0,04 µm	0,87 ± 0,02 µm
Polen şekli		± basık küremsi	± basık küremsi
Dış zar kalınlığı		0,94 ± 0,1 µm	0,89 ± 0,12 µm
İç zar kalınlığı		0,8 ± 0,18 µm	0,75 ± 0,13 µm
Açıklık tipi		4–5-delikçikli	4–5-delikçikli
Delikçik çapı		6,01 ± 0,46 µm	5,61 ± 0,54 µm
Yüzey süsü		dikencikli	dikencikli
Dikencikler arası yüzey süsü		kalın düzensiz çizgili-delikli	kalın düzensiz çizgili-delikli
Dikencik uzunluğu		0,65 ± 0,1 µm	0,68 ± 0,09 µm
Dikencik taban genişliği		0,91 ± 0,1 µm	0,92 ± 0,1 µm

**Şekil 3.** *Asyneuma hasandaghense* (A) ve *A. trichostegium*'da (B) çiçekdurumu.



**Şekil 4.** *Asyneuma hasandaghense* (A–D) ve *A. trichostegium* (E–H) polenlerinin SEM fotoğrafları. A ve E: Ekvatorial görünüş, B ve F: Ekvatorial görünüş yüzey süsü, C ve G: Polar görünüş, D ve H: Polar görünüş yüzey süsü.

#### Yayıllık ve koruma durumu

Hasan Dağı (Aksaray) çevresi genel olarak yazları kurak ve kışları soğuk bir iklimin etkisi altındadır. Aksaray’da yıllık sıcaklık ortalaması 12,0 °C, yıllık yağış ortalaması ise 346,1 mm’dir (Başköse & Dural 2011). Türün şimdilik sadece tip adresinde, yaklaşık 4 km<sup>2</sup> alanda yetiştiği tahmin edilmektedir. Öte yandan, Hasan Dağı’nın (3.268 m) hemen doğu-güneydoğu istikametinde bulunan Melendiz Dağı’nda (2.963 m) benzer anakaya, iklim ve yükseltiye sahip alanlar bulunmaktadır. Türün bu alanlarda da yetişme ihtimali oldukça yüksektir. Bu ihtimal göz önüne alındığında, türün tehlike kategorisinin belirlenmesi için daha fazla veri toplanmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

#### İncelenen örnekler

*Asyneuma hasandaghense*. TÜRKİYE. **Aksaray**: Helvadere, Hasan Dağı, Turizm Merkezi güneyi, zirve yakını, volkanik kayalı yamaçlar, 2900 m, 29.06.2019, Hamzaoglu 7610 (holotip: GAZI; izotip: GAZI, ANK, HUB, AYBU [Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Herbaryumu]).

*Asyneuma trichostegium*. TÜRKİYE. **Kayseri**: Erciyes Dağı, Kayak Merkezi üstü, zirveye doğru, 3375 m, 04.09.2011, Hamzaoglu 6268 & M.Koç (GAZI, ANK, HUB, AYBU [Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi]); Prov. Cappadocia (Argaeus) [Erciyes Dağı], 3000–3200 m, 22.07.1898, W.Siehe 216 (P, P00235373); Erciyes Da., felsige Hänge [kayalık yamaç], 2400 m, 05.08.1976, F.Sorger 76-28-41 (B, B100356997).

#### TEŞEKKÜR

*Asyneuma hasandaghense* ve *A. trichostegium*’un polen fotoğraflarını çeken, ölçümlerini yapan ve yorumlayan Dr. Funda ÖZBEK’e, örnek incelediğim GAZI (Gazi Üniversitesi), ANK (Ankara Üniversitesi), HUB (Hacettepe Üniversitesi), B (Berlin), P (Paris) ve Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi (AYBU) herbaryumlarına teşekkür ederim.

#### KAYNAKLAR

Başköse, İ. & Dural, H. (2011). The flora of Hasan (Aksaray region, Turkey) Mountain. *Biological Diversity and Conservation* 4(2): 125–148.

- Berlin Herbariyumu (2021). Botanic Garden and Botanical Museum Berlin (BGBM). Virtual Herbarium (B). <https://ww2.bgbm.org/Herbarium/specimen.cfm?Barcode=B100356997> [12.05.2021].
- Damboldt, J. (1968). Vorarbeiten zu einer Revision der Gattung *Asyneuma*. *Willdenowia* 5: 35–54.
- Damboldt, J. (1976). [*Asyneuma*. Griseb. & Schenk.] In: Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, A.O., Edmondson, J.R., Heywood, V.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. (Ed.) *Flora Europaea*. Vol. 4. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 95.
- Damboldt, J. (1978). [*Asyneuma* Griseb. & Schenk] In: Davis, P.H. (Ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 6. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 65–81.
- Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K. (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement)*. Vol 10. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 180.
- Erdtman, G. (1969). *Handbook of Palynology, Morphology, Taxonomy and Ecology*. Munksgaard, Copenhagen.
- Faegri, K. & Iversen, J. (1992). *Textbook of Pollen Analysis*. 4th Ed. Wiley, New York.
- Fedorov, A.A. (1972). [*Asyneuma*. Griseb. & Schenk.] In: Shishkin, B.K. (Ed.). *Flora of the U.S.S.R.* Vol. 24. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem, pp. 284–301.
- Güner, A., Karabacak, E., Çingay, B., Güneş, F., Eker, İ., Öztekin, M., Keskin, M. & Körüklü, T. (2014). [Ek 6 - Teknik Bitki Terimleri] In: Güner, A. (Ed.). *Resimli Türkiye Florası*. Cilt 1. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, İstanbul, pp. 445–527.
- Karlıoğlu Kılıç, N., Yılmaz Dağdeviren, R., Caner, H. & Akkemik, Ü. (2020). Türkiye’de kullanılmakta olan palinoloji ve polen terimleri üzerine bir değerlendirme ve öneriler. *Avrasya Terim Dergisi* 8(2): 98–108.
- Khansari, E., Zarre, S., Alizadeh, K., Attar, F., Aghabeigi, F. & Salmaki, Y. (2012). Pollen morphology of *Campanula* (Campanulaceae) and allied genera in Iran with special focus on its systematic implication. *Flora* 207(3): 203–211.
- Koç, M. & Hamzaoğlu, E. (2015). *Bolanthus turcicus* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. *PhytoKeys* 52: 81–88. DOI: 10.3897/phytokeys.52.4479.
- Lammers, T.G. (2007). *World Checklist and Bibliography of Campanulaceae*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Mabberley, J.D. (2017). *Mabberley’s plant-book. A Portable Dictionary of Plants, their Classification and Uses*. 4th Ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Paris Herbariyumu (2021). Muséum National d’Histoire Naturelle (MNHN). Virtual Herbarium (P). <https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/item/p00235373> [12.05.2021].
- Parolly, G. (2000). Notes on two neglected Turkish *Asyneuma* taxa (Campanulaceae). *Willdenowia* 30(1): 67–75.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. & Le Thomas, A. (2007). Glossary of Pollen and Spore Terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143: 1–81.
- Rechinger, K.H. & Schimann-Czeika, H. (1965). [*Asyneuma* Griseb. & Schenk]. In: Rechinger, K.H. & Schimann-Czeika, H. (Ed.). *Flora Iranica*. Vol. 13. Akademische Verlagsgesellschaft, Graz, pp. 39–47.
- Tan, K. & Yıldız, B. (1988). New *Asyneuma* (Campanulaceae) taxa from Turkey. *Willdenowia* 18(1): 67–80.



- Thiers, B. (2021). Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. [http://sweetgum.nybg.org/\\_science/ih/](http://sweetgum.nybg.org/_science/ih/) [21.04.2021].
- Venugopal, D.K., Nampy, S., Mohan, V. & Francis, D. (2021). *Asyneuma cupulare*, a new species of Campanulaceae from southern Western Ghats, India and lectotypification of *Campanula fulgens* (*Asyneuma fulgens*). *Nordic Journal of Botany* 2021: e02889. DOI: 10.1111/njb.02889.
- WFO. (2021). World Flora Online. <http://www.worldfloraonline.org> [12.05.2021].
- Wodehouse, R.P. (1935). *Pollen Grains*. McGraw-Hill Press, New York.
- Yıldız, B. (2000). [*Asyneuma* Griseb. & Schenk] In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2)*. Vol 11. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 176–181.