

Hypericum calycinum L. Türü Üzerine Detaylı Anatomik Çalışma

Merve Yasemin ALTINTAŞ¹

¹İstanbul Aydın Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, 34295, İstanbul, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0001-7733-4429>

✉: merve.yasemin.altintas@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, *Hypericum* L. cinsine ait *H. calycinum* türünün toprak üstü kısımları anatomik açıdan detaylı bir şekilde incelenmiştir. Cinsin Türkiye’de 119 taksonu bulunmaktadır. Bunlardan 49’u endemiktir. Bunlardan en bilineni *H. perforatum* L. türü, yara, yanık, depresyon tedavilerinde etkili olduğu klinik çalışmalarda gösterilmiştir. Türün gövde enine kesitlerinde 4 adet gövde kanadı, kanatlarında şeffaf gland, ve öz bölgesinde de şeffaf gland’a rastlanılmış, ayrıca çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak gövde boyuna da kesitler alınmıştır. Yaprakların hipostomatik, stoma tiplerinin anizostik ve anomostik olduğu, mezofil tabakasının bifasiyal olduğu görülmüştür. Sepal’in üst tabakasında iki sıralı epidermis ve sıralı bir şekilde şeffaf gland rastlanılmış, Petal’in mezofil tabakasında sıralı şeffaf gland tespit edilmiştir. Anter kısmının üç teka’dan oluştuğu, ovaryum’da C tipi salgı kanalının çok yoğun bir şekilde yer aldığı kaydedilmiştir. Bu araştırmadaki amaç, bitkilerin sadece vejetatif kısımlarının değil, generatif kısımlarının da incelenip bir bütün olarak düşünülmesinin gerekliliğini, bunların sonucunda bitkiler hakkında daha doğru bilgilere ulaşılabileceğini ve taksonomik sınıflandırma için de yardımcı olacağını vurgulamaktadır.

Botanik

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 10.10.2024

Kabul Tarihi : 17.04.2025

Anahtar Kelimeler

Hypericaceae

Hypericum

Hypericum calycinum

Anatomi

A Comprehensive Anatomical Study of *Hypericum calycinum* L.

ABSTRACT

In this study, the above-ground parts of *H. calycinum* species belonging to the genus *Hypericum* L. were examined in detail anatomically. There are 119 taxa of the genus in Turkey. 49 of them are endemic. The most well-known of these, *H. perforatum* L., is effective in treating wounds, burns, and depression in clinical studies. In the transverse sections of the stem of the species, 4 stem wings, glandular pockets on the wings, and glandular pockets in the pith area were found, and in our study, unlike other studies, stem longitudinal sections were also taken. It was observed that the leaves were hypostomatic, stomatal types were anisoplastic and anomositic, and the mesophyll layer was bifacial. Two rows of epidermis and an ordered transparent gland were found in the upper layer of the sepal, and an ordered transparent gland was found in the mesophyll layer of the Petal. It was noted that the anther consisted of three thecae, and the ovary had a very dense C-type glandular duct.

This research aims to emphasize that not only the vegetative parts of plants but also the generative parts should be examined and considered as a whole, as a result, more accurate information about plants can be obtained and it will be helpful for taxonomic classification.

Botany

Research Article

Article History

Received : 10.10.2024

Accepted : 17.04.2025

Keywords

Hypericaceae

Hypericum

Hypericum calycinum

Anatomy

Atıf İçin : Altintas, M.Y. (2025). *Hypericum calycinum* L. Türü Üzerine Detaylı Anatomik Çalışma. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 28 (3), 672-682. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1564768.

To Cite: Altintas, M.Y. (2025). A Comprehensive Anatomical Study of *Hypericum calycinum* L. *KSU J. Agric Nat* 28 (3), 672-682. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1564768.

GİRİŞ

Hypericum L. cinsi (Hypericaceae, Guttiferae) familyasına ait olup, dünyada yaklaşık 500 takson ile temsil edilmektedir. Türkiye’de ise 119 takson bulunmaktadır. Bunlardan 49’u endemik ve endemizm oranı %41,17’dir. Cinsin en iyi bilinen türü *H. perforatum* L. ‘dir. Yaprakları güneşe tutulduğunda şeffaf binbirdeliğe sahip olduğu için binbirdelikotu da denilmektedir. St.John’un askerleri kılıç yaralarını iz bırakmadan geçirdiği için kılıç otu ismi ile, ingilizce olarak da St. John’s Wort olarak bilinmektedir (Yalım Kaya & Can, 2018). Ilıman, yüksek dağlarda çoğunlukla açıklik alanlarda rastlanılan ve toprak üstü kısmı tıbbi açıdan kullanılan önemli bir bitkidir (Crockett ve ark., 2011; Güner ve ark., 2012; Meseguer ve ark., 2013). Yara ve yanık tedavilerinde etkili bir etki göstermesinin yanı sıra orta şiddetli depresyon tedavisinde de kullanılmaktadır (Scotti ve ark., 2019; Wills ve ark., 2000). Üzerinde en çok çalışma yapılmış olan *H. perforatum* türü özütlерinin depresyon tedavisinde kullanılma etkinliği plasebo etkisi ile karşılaştırmalı olarak klinik açıdan incelenmiş ve plaseboya kıyasla olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür (Linde ve ark., 2008; Bombardelli ve Morazzoni, 1995). Son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde *Hypericum* cinsi üzerinde anti-inflamatuar, anti-kanser, antioksidan aktiviteleri açısından da kullanılabilirliği gösterilmiştir (Cardile ve ark., 2023; Deng ve ark., 2022; Zhai ve ark., 2022; Rafailovska ve ark., 2023). Öztürk ve ark. (1996)’nın yapmış olduğu çalışma da *H. perforatum* ve *H. calycinum* türlerinden elde etmiş oldukları ekstraktlar kullanılarak hayvan modelleri üzerinde antidepresan etkileri incelenmiş ve sonuç olarak ekstrelerin desipramin ve trimipramin içeren antidepresan ilaçlar kadar etkili oldukları, *H. calycinum*’un antidepresan etkisinin de *H. perforatum* kadar güçlü olabileceği ve depresyon tedavilerinde terapötik amaçlarla kullanılabilir potansiyele sahip olduğu rapor edilmiştir.

Bu denli öneme sahip tıbbi bitkiler dikkatleri çekmekte ve üzerlerinde yapılan çalışmalar da git gide yoğunlaşmaktadır. *Hypericum* türleri üzerine yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde kimyasal çalışmaların anatomik çalışmalara göre daha fazla yapıldığı tespit edilmiştir (Perrore vd. 2013; Potoğlu ve Tokur 2004; Ciccarelli vd. 2001). Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde *Hypericum* L. taksonlarının ayırt edilmesinde gövde de yer alan kanat sayısı ve yapısı, salgı kanal tipleri, şeffaf veya siyah gland yapısının var olup olmaması çok önemli rol oynamaktadır (Cicarelli ve ark., 2001a; Cicarelli ve ark., 2001b). Bu zamana kadar yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde bitkilerin genellikle vejetatif organlarının çalışıldığı, generatif organların anatomisi sadece Altıntaş (2015) ve Tekin (2016) tarafından çalışıldığı ve bu konudaki çalışmaların kısıtlı kaldığı net bir şekilde görülmektedir. Çalışmadaki amaç, bitkilerin sadece vejetatif organları açısından değil, generatif organlarını (çiçek)’da ele alarak bir bütün halinde görmek, farklılıklarını ortaya koymak ve bu şekilde yapılacak olan değerlendirmelerin bitki tür teşhis anahtarlarının doğruluğunun artırılması ve türlerin deskripsiyonlarının daha doğru bir şekilde yapılması açısından katkı sunması ve sonraki çalışmalara da yön vermesi beklenilmektedir.

MATERYAL ve METOD

Çalışmanın ana materyali Batı Karadeniz bölgesi, Düzce ili, Gölyaka ilçesi, Güzeldere Köyü yol kenarı gölgelikli alanlardan 2023 yılı haziran ayında toplanmıştır (Şekil 1, 2). Taksonomik teşhisi için Davis’in yazmış olduğu Flora of Turkey kitabından yararlanılmıştır (Davis, 1978). Anatomik çalışmalar için doğadan toplanan 25 adet örneğin 20 adeti %70’lik etanol’de tespit edilmiştir. El yardımı ile gövde, yaprak, sepal, petal, anter ve ovaryum’dan 20 tekerürlü kesitler alınmış, 1:9 oranında safranin – fast green boyası ile boyandıktan sonra (Bozdağ ve ark., 2016) gliserin-jelatin ile kalıcı preparat haline getirilmiştir. Kesitlerin fotoğraflandırılması ve yapıların ölçümleri Nikon Eclipse E200 marka mikroskop, Nikon Digital Sight DS-L3 marka ölçüm cihazı ile ölçülmüştür. Salgı kanallarının tipleri Cicarelli ve ark. (2001a) ‘a, stoma tipleri Prabhakar (2004) ve Barclay (2007)’a göre belirlenmiştir. Stoma indeksinin hesaplanması için $SI = \frac{\text{Stoma sayısı}}{\text{Stoma sayısı} + \text{Epidermal hücre sayısı}} \times 100$ formülünden yararlanılmıştır (Paul ve ark., 2017).

İstatistik Analizler

Çalışma sonucunda elde edilmiş olan verilerin ortalama ve standart sapma değerleri IBM SPSS statistics 25 paket programı kullanılarak hesaplanmıştır (SPSS, 2017). Ölçümler 20 adet bireyde vejetatif ve generaif kısımlarından alınan kesitler 25 tekrarlı yapılmış olup, $\bar{X}$: Ortalama(μm) ± Standart sapma şeklinde verilmiştir (Standart hata yapılan çalışmaların güvenilirliği açısından önem arz ettiği için ortalamanın yanında standart hata’nın verilmesi uygun görülmüştür).

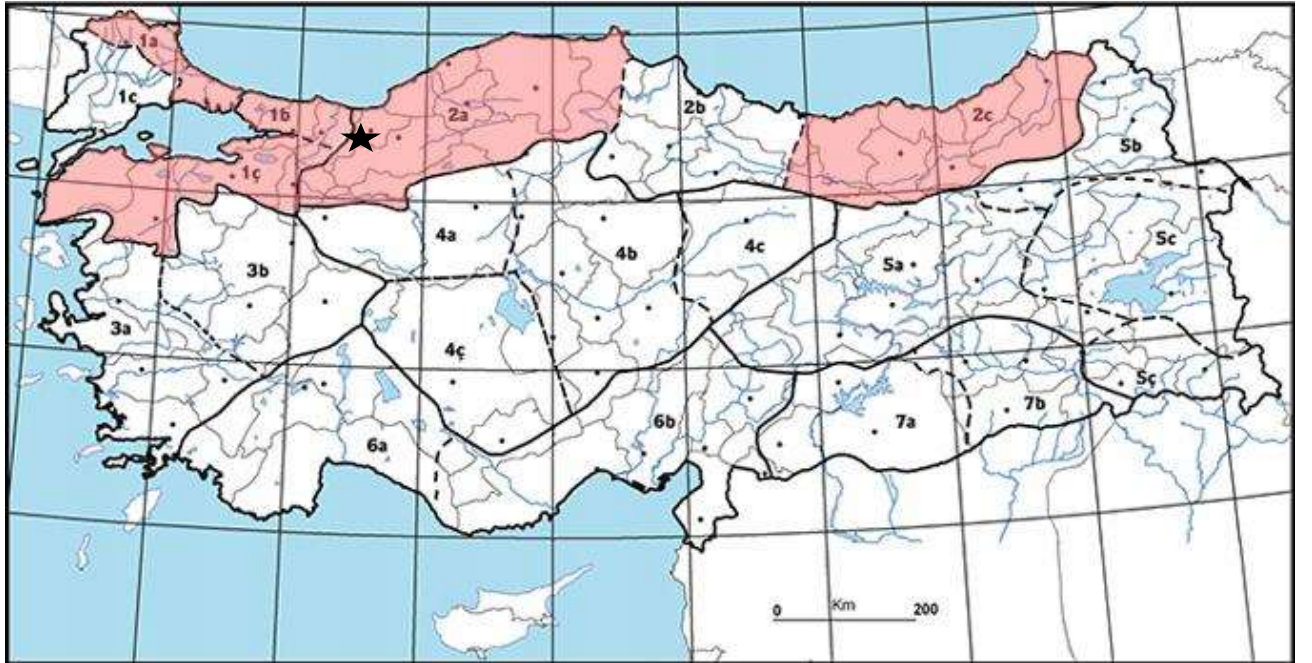
BULGULAR ve TARTIŞMA

Cicarelli ve ark. (2001a)’nın yapmış oldukları çalışma da salgı yapılarını temelde 2’ye ayırmıştır bunlar; (a) şeffaf glandlar: bunlar küre veya elips biçimlidir. İki hücre katmanı ile sınırlanmış subepidermal boşluklardan oluşur. (b) 3 çeşit salgı kanalı bulunmaktadır. A Tipi: Genellikle dar çapa sahip dört köşeli hücrelerden oluşmaktadır. B Tipi: Geniş lümenlere sahip olan ve uzun, soluk görünüme sahiptir. C Tipi: Yoğun renkli ve daha fazla hücre

katmanlarıyla çevrili geniş boşluklardan oluşur. Yapılan çalışmadaki salgı yapılarının sınıflandırılmasında da bu kaynaktan yararlanılmıştır (Altınbaşak, 2015; Şengüler, 2009). Çalışmada bitkinin toprak üstü kısımlarının tamamı detaylı bir şekilde incelenmiştir.



Şekil 1. *H. calycinum* türünün doğadaki görünümü. A- Habitat, B,C- Çiçeğin yakından görünümü
Figure 1: Natural appearance of *H. calycinum*. A - Habitat, B, C - Close-up views of the flower



Şekil 2. *H. calycinum* türünün yayılış gösterdiği alanlar ve örneklerin toplandığı, yıldız ile işaretli lokalite (Aslan,2012).

Figure 2: The areas where the *H. calycinum* species is distributed and the locality marked with a star where the samples were collected (Aslan,2012).

Gövde Anatomik Yapısı

Gövde enine kesiti incelendiğinde dört adet kısa gövde kanadı ve her bir kanatta şeffaf gland'ın varlığı dikkat çekmektedir (Şekil 3 A-D). *H. tetrapterum* Fr. türünde de dört adet gövde kanadı ve kırmızımsı bir şeffaf glandın varlığı belirtilmiştir (Yağan ve ark., 2012). Altıntaş (2024) çalışmasında, *H. androsaemum* L., *H. linarioides* ssp. *linarioides* Bosse, *H. lydium* Boiss., *H. montanum* L., *H. perforatum* L. ve *H. pruinatum* Boiss. & Balansa türlerinin hepsinde iki adet kanat tespit ederken, sadece *H. lydium* Boiss. türünde kanatlarda salgı kanalına rastlandığını ifade etmiştir. *H. thymopsis* Boiss. türünde de iki adet kanat ve glandiferöz emergens oluşumuna dair bilgiler vermiştir (Tekin, 2017). Tuzlu habitatta yaşayan *H. salsugineum* N. Robson & Hub.-Mor. türünde ise gövde kanat sayısının iki olduğu tespit edilmiştir (Acar, 2023). Türde gövdenin dış kısmında tek sıralı epidermis tabakası yer almaktadır. Altınbaşak (2019) çalışmasında *H. spectabile* Jaub. & Spach türünde iki sıralı epidermis tabakasının varlığından, *H. thymopsis* türünü gövdesinin dış kısmında papilli yapıda belirgin uzantılara sahip tek sıralı epidermis tabakası gözlemlendiğini ifade etmiştir. Türün Epidermis tabakasının altında 9-10 sıralı korteks tabakası tespit edilmiştir. *H. orientale* L.'de 7-13 sıralı, *H. bithynicum* Boiss.'da 3-7 sıralı ve *H. origanifolium* var. *origanifolium* Wild'da 4-6 sıralı korteks gözlemlenmiştir (Altıntaş, 2015). Ayrıca incelemiş olduğumuz türün endoderma tabakası net bir şekilde tek sıralı olduğu gözlemlenmiştir. İncelenen türün floem tabakası 11-15 sıralı olup, üstünde A tipi salgı kanalı bulunmakta, ksilem tabakası geniş bir alan kaplamaktadır (Şekil 3 E). Tekin (2017) çalışmasında *H. thymopsis* türünde de floem tabakasında A tipi salgı kanallarının varlığını rapor etmiştir. *H. capitatum* var. *luteum* N. Robson, *H. microcalycinum* Boiss. & Heldr. ve *H. uniglandulosum* Hausskn. ex Bornm. taksonlarından sadece *H. capitatum* var. *luteum* N. Robson'da floemde A tipi salgı kanalı görülmediğini fakat diğerlerinde bulunduğunu ifade etmişlerdir (Gürhan & Arabacı, 2022). *H. aviculariifolium* Jaub. et Spach türünde gövde kesitinde salgı yapısının var olup olmadığı belirtilmemiş, *H. bithynicum* Boiss. türünde de salgı kanalı olduğu fakat tipi belirtilmemiştir (Türkten, 2022). Gövde de yer yer iki sıralı olmak üzere çoğunlukla tek sıralı öz ışınları bulunmaktadır. Tekin (2017) yapmış olduğu çalışma da *H. thymopsis* türünde de 1-2 sıralı öz ışınları yer aldığı belirtilmiştir. Gövdenin öz kısmında parankimatik hücreler bulunmakta olup öz kısmında sıralı bir şekilde salgı ceplerine rastlanılmıştır (Şekil 3 A,F). Gövde boyuna kesiti ilk defa çalışmada incelenmiş ve stoma hücrelerinin varlığı tespit edilmiştir (Şekil 3 G,H). Gövde enine ve boyuna kesitlerinde yer alan yapılara ilişkin ölçümler Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Yaprak Anatomik Yapısı

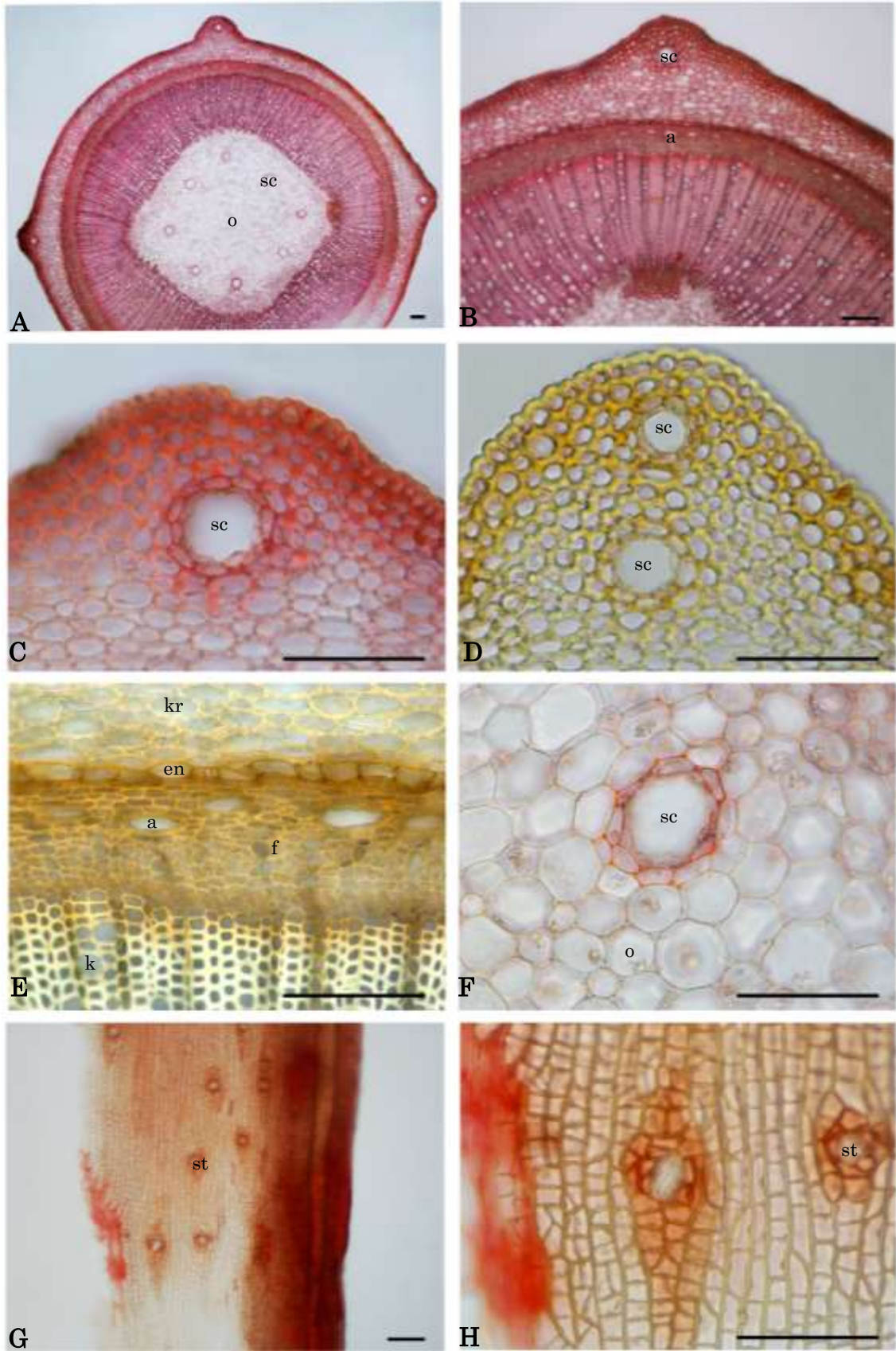
Yaprak üst yüzeyinde stoma bulunmamakta, yani yapraklar hipostomatiktir (Şekil 4 A-D). 1 mm²'ye düşen epidermis sayısı ortalama 1168 olarak belirlenmiştir. Yaprak alt yüzeyindeki stomalar anizostik ve anomostik tiplerde olup (Şekil 4 C-F), 1 mm²'deki stoma sayısı ortalama 384, epidermis sayısı ortalama 1380 ve stoma indeksi 27.82 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3). *H. scabrum* türü yaprağının amfistomatik olduğunu rapor etmiştir (Ergin ve ark., 2022). Acar, (2023) çalışmasında *H. salsugineum*'ün yapraklarının amfistomatik olduğunu ve stoma tiplerinin anizostik olduğunu belirtmiştir. Türün yaprak enine kesitleri incelendiğinde, mezofil tabakasının bifasiyal yapıda (Şekil 5 A,C), alt ve üst yüzeylerde tek sıralı epidermis tabakası, çok az sayıda epidermis tabakasının altında hipodermis hücreleri içinde druz kristalleri gözlemlenmiştir (Şekil 5 C). Palizat parankimasının iki sıralı olduğu, mezofil tabakasında B tipi (Şekil 5 C,D), iletim demetlerinin floem tabakasının üzerinde de A tipi salgı kanallarının tespit edildiği görülmüştür (Şekil 5 B). Ayrıca alt yüzeydeki stomaların kseromorfik özellikler gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 5 D). Yapılara ilişkin ölçümler Çizelge 4'de verilmiştir. *H. perforatum* türünün yaprak mezofilinin bifasiyal olduğunu belirtmişlerdir (Gürhan & Arabacı, 2022; Verma ve ark., 2022). Altıntaş (2024) ise *H. perforatum*'ün ekvifasiyal mezofile sahip olduğunu ifade etmiştir. Ergin ve ark., (2022) *H. scabrum* L. türünün ekvifasiyal olduğunu belirtmiştir. *H. salsugineum* türünde ise yaprak mezofil tipinin ekvifasiyal olduğu ve yer yer salgı bezi varlığından bahsedilmiştir (Acar, 2023). Yaprak enine kesitinde alt yüzeyde bulunan stomaların epidermis seviyesinden altında olduğu yani kseromorfik olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 5 D).

Sepal Anatomik Yapısı

Sepal enine kesiti incelendiğinde üst yüzeyinde iki sıralı epidermis tabakası, alt yüzeyinde ise tek sıralı epidermis yer almaktadır (Şekil 6 A). Üst yüzeydeki epidermisler, alt yüzeydekilerden daha büyük boyutlardadır (Şekil 6 A, Çizelge 5). Mezofil tabakasının tek tip olduğu ve alt epidermis'e doğru sıralı bir şekilde salgı ceplerinin bulunduğu görülmüş, iletim demetlerinin floem'lerinin üzerinde A tipi salgı kanalı tespit edilmiştir (Şekil 6 A,B, Çizelge 5). *H. orientale* türünün floeminde A tipi salgı kanalı, *H. bithynicum*'ün mezofilinde siyah gland, *H. origanifolium* var. *origanifolium*'da ise B tipi salgı kanalı bulunmaktadır (Altıntaş, 2015). Tekin (2017) çalışmasında sepalin iletim demetlerinde floem üzerinde A tipi, mezofilde B tipi salgı kanalı varlığını ifade etmiştir.

Petal Anatomik Yapısı

Petalin her iki yüzeyi tek sıralı epidermisle çevrili olup, alt yüzeydeki epidermisler papillamsı bir yapı göstermektedir. Üst yüzeydeki epidermisler, alt yüzeydekilerin boyutlarından büyüktür (Şekil 6 C,D, Çizelge 5).



Şekil 3. *H. calycinum* türünün gövde (A-F: gövde enine, G-H: gövde boyuna) kesitleri (a: A tipi salgı kanalı, en: endoderma, f: floem, k: ksilem, kr: korteks, sc: şeffaf gland, st: stoma, o: öz). Bar: 100 µm

Figure 3. Cross-sections of *H. calycinum* species (A-F: transverse sections, G-H: longitudinal sections). (a: type A secretory canal, en: endodermis, f: phloem, k: xylem, kr: cortex, sc: secretory pocket, st: stomata, o: pith) Bar: 100 µm.

Çizelge 1. İncelenen *H. calycinum* türünün gövde enine kesitindeki yapıların anatomik boyutları

Table 1. Anatomical dimensions of the structures in the stem cross-section of the studied *H. calycinum* species

	$\bar{X} \pm S.sapma$
Epidermis en	16.90 $\pm$ 3.42
Epidermis boy	9.23 $\pm$ 1.18
Korteks en	26.95 $\pm$ 5.50
Korteks boy	12.11 $\pm$ 3.08
Endodermis en	29.36 $\pm$ 4.52
Endodermis boy	9.54 $\pm$ 2.39
Öz hücreleri çap	41.71 $\pm$ 6.98
Floem en	8.33 $\pm$ 2.44
Floem boy	6.60 $\pm$ 1.25
Ksilem çap	19.73 $\pm$ 2.91
Gövde kanadındaki salgı hücresi çapı	47.22 $\pm$ 8.52
Öz bölgesindeki salgı hücresi çapı	58.04 $\pm$ 9.69

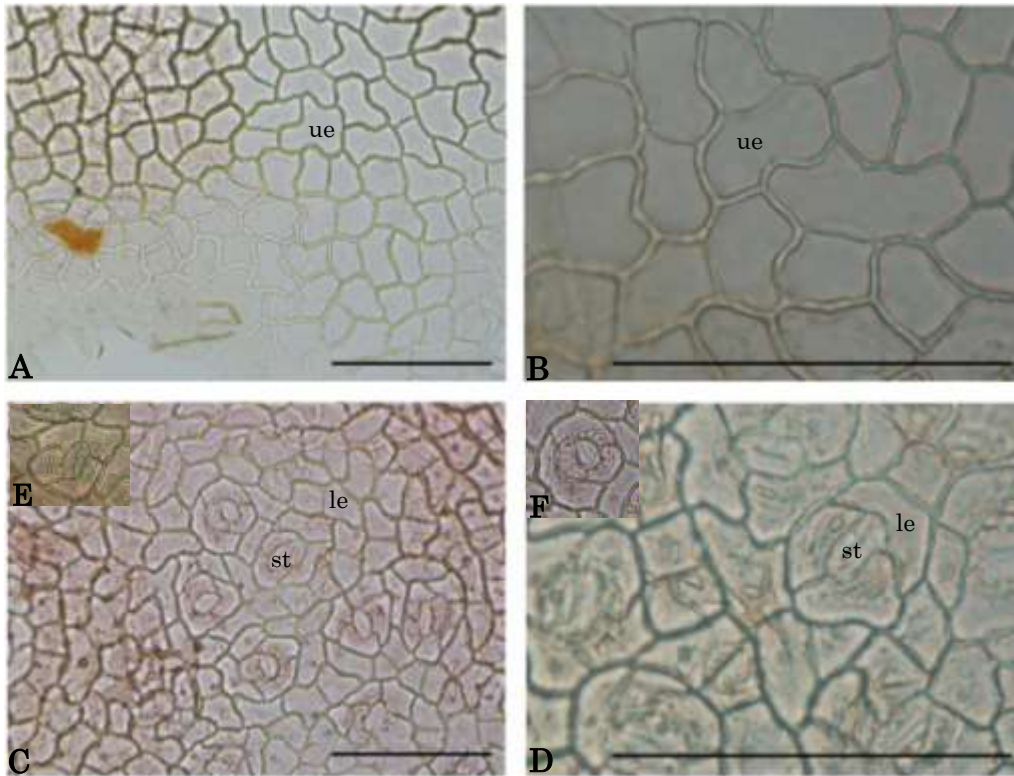
$\bar{X}$: Ortalama(μ m), S.sapma :Standart sapma

Çizelge 2. İncelenen *H. calycinum* türünün gövde boyuna kesitindeki yapıların anatomik boyutları

Table 2. Anatomical dimensions of the structures in the longitudinal section of the stem of the studied *H. calycinum* species

	$\bar{X} \pm S.sapma$
Epidermis en	11.22 $\pm$ 1.91
Epidermis boy	23.94 $\pm$ 6.37
Stoma en	21.13 $\pm$ 3.01
Stoma boy	26.90 $\pm$ 3.85

$\bar{X}$: Ortalama(μ m), S.sapma :Standart sapma



Şekil 4. *H. calycinum* türünün yaprak yüzeysel kesitleri (A,B: Yaprak üst yüzeyi, C-F: Yaprak alt yüzeyi) (ue:üst epidermis, le: alt epidermis, st:stoma). Bar:100 μ m

Figure 4. Surface cross-sections of *H. calycinum* leaves (A, B: Upper leaf surface, C, D: Lower leaf surface) (ue: upper epidermis, le: lower epidermis, st: stoma). Bar: 100 μ m.

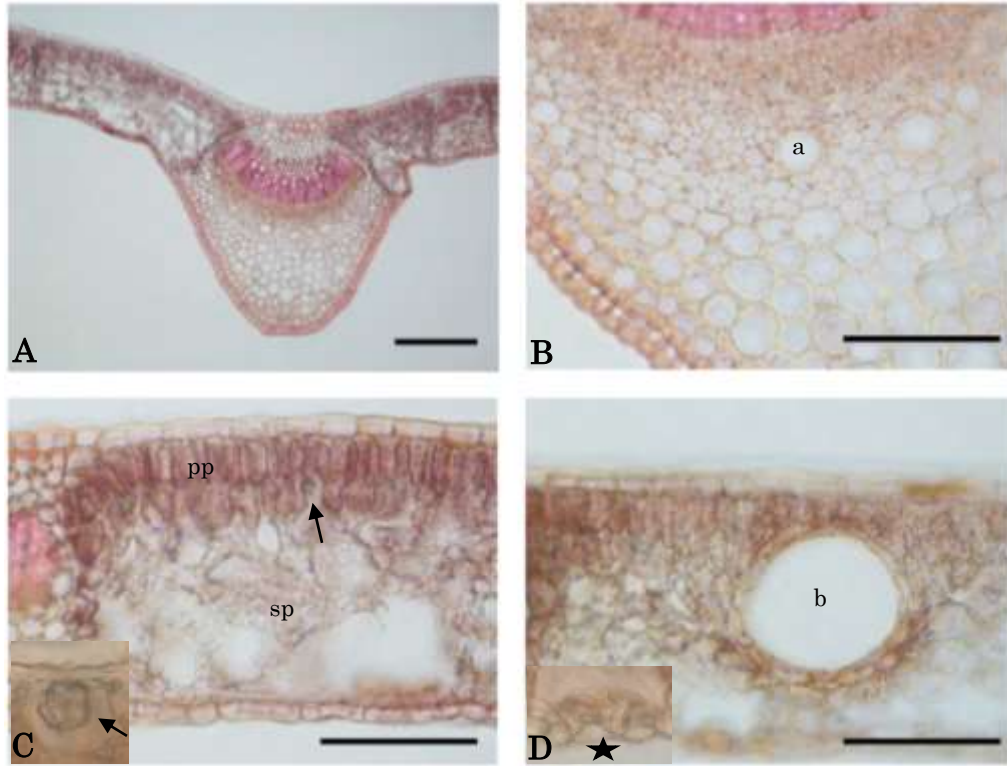
Mezofilde sıralı bir şekilde şeffaf gland tespit edilmiştir (Şekil 6 D, Çizelge 5). *H. thymopsis* türünde ise iletim demetinde floem üzerinde A tipi, mezofilde B tipi salgı kanallarının varlığı rapor edilmiştir (Tekin, 2017).

Çizelge 3. İncelenen *H. calycinum* türünün yaprak yüzeysel anatomik boyutları

Table 3. Surface anatomical dimensions of the leaves of the studied *H. calycinum* species

	$\bar{X} \pm S.sapma$
Üst epidermis en	23.40 ± 4.96
Üst epidermis boy	20.53 ± 3.93
Alt epidermis en	17.85 ± 4.01
Alt epidermis boy	20.89 ± 5.82
Alt yüzey stoma en	21.85 ± 3.34
Alt yüzey stoma boy	23.04 ± 2.74

X: Ortalama(μm), S.sapma :Standart sapma



Şekil 5. *H. calycinum* türünün yaprak enine kesitleri (ok: druz kristali, yıldız: kseromorf stoma) (a: A tipi salgı kanalı, b: B tipi salgı kanalı, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması). Bar:100 μm

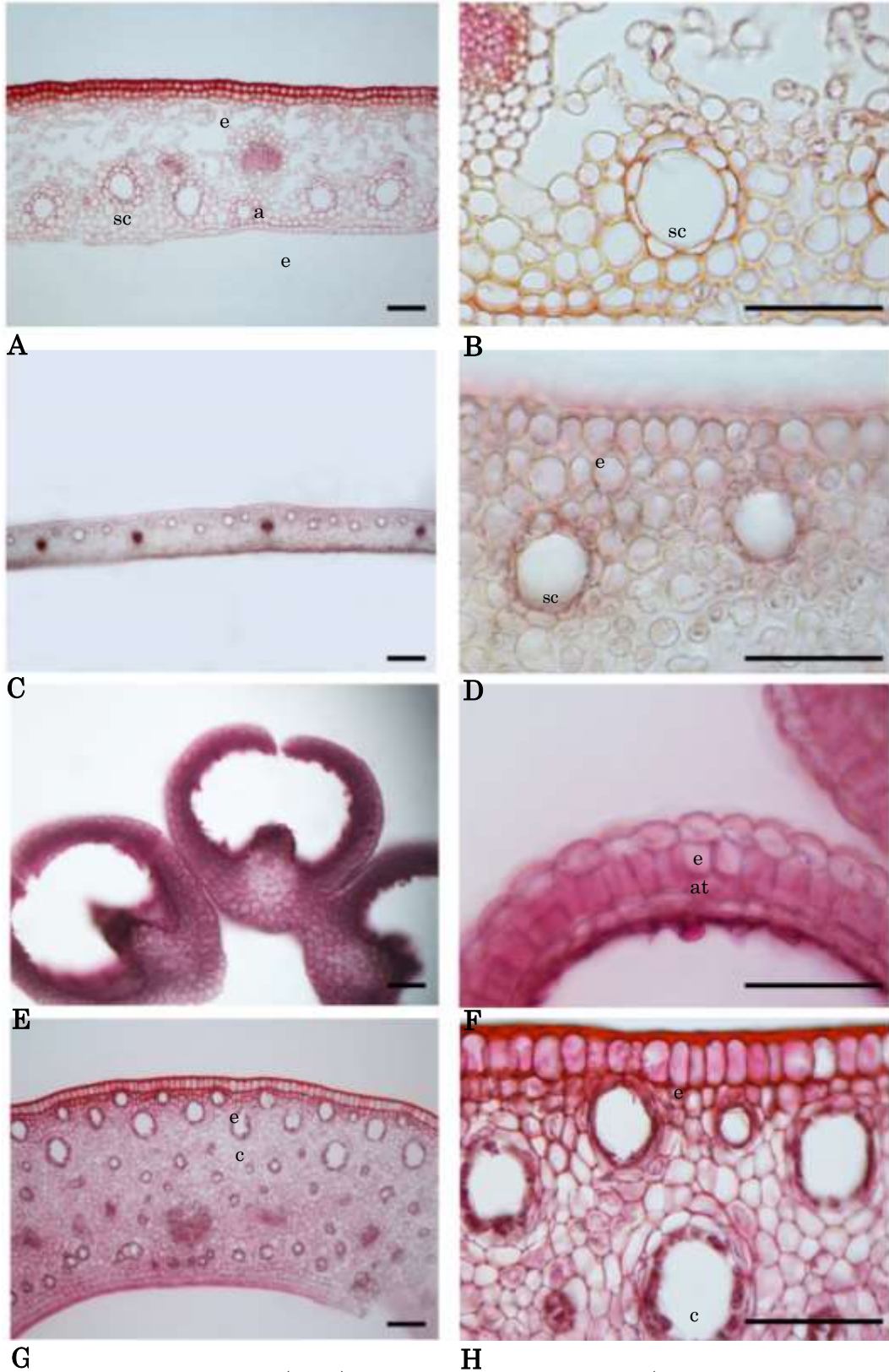
Figure 5. Cross-sections of *H. calycinum* leaves (arrow: druse crystal, star: kseromorph stoma) (a: type A secretory duct, b: type B secretory duct, sp: sponge parenchyma, pp: palisate parenchyma). Bar: 100 μm.

Çizelge 4. İncelenen *H. calycinum* türünün yaprak enine anatomik boyutları

Table 4. Anatomical dimensions of the leaf cross-section of the studied *H. calycinum* species

	$\bar{X} \pm S.sapma$
Üst epidermis en	22.39 ± 7.06
Üst epidermis boy	10.30 ± 2.31
Alt epidermis en	16.93 ± 4.26
Alt epidermis boy	9.16 ± 2.36
Palizat en	12.17 ± 1.83
Palizat boy	26.70 ± 3.89
Sünger en	15.22 ± 4.59
Sünger boy	18.74 ± 6.79
Salgı kanal çapı	86.50 ± 7.40
Floem en	4.09 ± 0.96
Floem boy	3.92 ± 0.96
Ksilem çap	11.63 ± 2.55
Korteks çap	27.19 ± 14.22

X: Ortalama(μm), S.sapma :Standart sapma



Şekil 6. *H. calycinum* türünün generatif (çiçek) organlarının enine kesitleri (A,B: Sepal, C,D: Petal, E,F: Anther, G,H: Ovaryum) (a: A tipi salgı kanalı, b: B tipi salgı kanalı, c: C tipi salgı kanalı, at: ara tabaka, e: epidermis, sc: şeffaf gland). Bar:100 µm

Figure 6. Cross-sections of the generative (flower) organs of *H. calycinum* (A, B: Sepal, C, D: Petal, E, F: Anther, G, H: Ovary) (a: type A secretory duct, b: type B secretory duct, c: type C secretory duct, e: epidermis, sc: secretory pocket). Bar: 100 µm.

Çizelge 5. İncelenen *H. calycinum* türünün Generatif (Çiçek) organlarının anatomik boyutları
Table 5. Anatomical dimensions of the generative (flower) organs of the studied *H. calycinum* species

	$\bar{X} \pm S.sapma$
Sepal üst epidermis en	22.49 $\pm$ 5.61
Sepal üst epidermis boy	14.64 $\pm$ 2.24
Sepal alt epidermis en	18.39 $\pm$ 4.77
Sepal alt epidermis boy	11.67 $\pm$ 1.91
Sepal salgı kanalı çap	66.12 $\pm$ 12.66
Sepal sünger parankiması çap	19.25 $\pm$ 5.44
Sepal floem en	6.00 $\pm$ 1.37
Sepal floem boy	4.53 $\pm$ 1.41
Sepal ksilem çap	4.61 $\pm$ 1.15
Petal üst epidermis en	23.29 $\pm$ 3.60
Petal üst epidermis boy	29.00 $\pm$ 5.82
Petal alt epidermis en	19.27 $\pm$ 4.36
Petal alt epidermis boy	16.14 $\pm$ 4.71
Petal sünger parankiması çap	16.40 $\pm$ 3.05
Petal Salgı kanalı çap	48.62 $\pm$ 11.63
Anter epidermis en	28.08 $\pm$ 4.55
Anter epidermis boy	18.18 $\pm$ 3.37
Anter polen çap	17.63 $\pm$ 1.56
Ovaryum epidermis en	13.89 $\pm$ 2.30
Ovaryum epidermis boy	27.46 $\pm$ 3.17
Ovaryum korteks çap	18.45 $\pm$ 3.50
Ovaryum salgı kanalı çap	51.38 $\pm$ 16.33

X: Ortalama(μm), S.sapma :Standart sapma

Anter Anatomik Yapısı

Anter yapısına bakıldığında, 3 tekadan oluştuğu, epidermis, endotesyum ve ara tabakanın görülebildiği, tapetum'un mevcut olmadığı ve polenlerin 3 apertürlü olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6, Çizelge 5). *H. orientale*, *H. bithynicum* ve *H. organifolium* var. *organifolium* taksonlarının anterlerinin 2 teka'dan oluştuğu ve konektif kısmında da druz kristalleri bulunduğunu belirtmiştir (Altıntaş, 2015).

Ovaryum Anatomik Yapısı

Ovaryumun üst yüzeyinde tek sıralı epidermis yer almakta, aksilar plasentalanma ve 5 karpelli olduğu gözlemlenmiştir. *H. orientale*, *H. bithynicum* ve *H. organifolium* var. *organifolium*, *H. androsaemum*, *H. linarioides* ssp. *linarioides*, *H. lydium*, *H. montanum*, *H. perforatum* ve *H. pruinatum* taksonlarının hepsinde karpel sayısının 3 olduğu görülmüştür (Altıntaş, 2015; Altıntaş, 2024). Karpel hücrelerinde yoğun bir şekilde C tipi salgı kanalları ve iletim demetlerinin floem üzerinde A tipi salgı kanalı tespit edilmiştir. Ovül tipi anatrop olarak belirlenmiştir (Şekil 6, Çizelge 5). Altıntaş (2015) çalışmış olduğu *H. orientale*, *H. bithynicum* ve *H. organifolium* var. *organifolium* taksonlarından sadece *H. organifolium* var. *organifolium*'un ovaryumunda salgı kanalına rastlanmadığını diğerlerinde ise C tipi salgı kanalına rastlandığını ifade etmiştir. *H. thymopsis* türünün ovaryumun karpel hücrelerinde tek sıralı C tipi salgı kanalı bulunduğunu ifade edilmiştir (Tekin, 2017).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, *H. calycinum* türünün anatomik özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bitkinin gövde kanat sayısının 4 olması, daha önemlisi gövde kanatlarında ve öz bölgesinde salgı ceplerinin varlığı, ayrıca gövdenin boyuna kesiti de incelendiğinde stoma varlığının tespit edilmesi de daha önce anatomisi çalışılmış olan diğer türlerden ayırt edilmesinde yardımcı olmaktadır (Şekil 3 A-H). Yaprakların hipostomatik (Şekil 4 A-D), mezofil tipinin bifasiyal fakat, palizat parankimasının iki sıralı olması, palizat parankimasında druz kristallerinin varlığı dikkat çekmektedir (Şekil 5 A-D). Çiçek kısımları (sepal ve petal)'nda şeffaf gland'ın varlığı, ayrıca sepal'in üst yüzeyinde iki sıralı epidermisin varlığı, Anter'in 3 teka'dan oluşması, ovaryum'da daha önce çalışılan diğer türlerde tek sıralı C tipi salgı kanalı bulunurken bu türde çok yoğun bir şekilde bulunması diğer türlerden ayıran özelliklerden olduğu görülmektedir (Şekil 6 A-H). Elde edilen bulgular, bu türlerin bitki anatomisi ve sistematigi açısından önemli veriler sağladığı görülmektedir. Gövde enine kesitinde gözlemlenen kanat sayısı ve kanat uzunluğu, kanat'ta salgı yapısının bulunması vb. açılarından türler arasında farklılıklar göstermektedir. Özellikle *H. tetrapterum* ve *H. androsaemum* türlerinde bulunan salgı cepleri, salgı kanal tipi bu gruptaki bitkilerin

anatomik özelliklerinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır (Yağan ve ark., 2012; Altıntaş, 2024). Yaprak yapısında, hipostomatik özellikler ve stomaların çeşitliliği, *H. scabrum* türünde amfi stomatik özelliklerle karşılaştırıldığında farklı morfolojik adaptasyonların varlığına işaret etmekte olduğu ifade edilmiştir (Ergin ve ark., 2022). Yaprak mezofilinin bifasiyal yapıda olması, *H. perforatum* gibi türlerde görülen ekvifasiyal özellikler ile karşılaştırıldığında, bitkilerin farklı ekolojik koşullara yanıt verme biçimlerini ortaya koymaktadır (Gürhan & Arabacı, 2022; Altıntaş, 2024). Çiçek kısımlarının da incelenmesi farklı epidermis yapılarına ve salgı yapılarının farklılıklarına dikkat çekmekte ve bunların ortaya konulması sayesinde taksonların taksonomik sınıflandırılmasına katkıda bulunmaktadır (Altıntaş, 2015).

Genel olarak, bu çalışma, *H. calycinum* türünün vegetatif organlarının yanı sıra generatif organlarının anatomik farklılıklarını belirleyerek, sonraki yapılacak olan çalışmalarda taksonomik sınıflandırmanın da daha doğru bir şekilde yapılması için yardımcı olması beklenmektedir. Sonuç olarak, bitki taksonlarının özellikle de generatif kısımlarının da incelenmesi, bitki sistematiği ve bitkiler hakkında daha derin bilgi sahibi olunması açısından ve gelecekte yapılacak olan araştırmalar için de ışık tutacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, S. (2023). *Hypericum salsugineum* N. Robson & Hub.-Mor. Türünde Morfolojik, Mikromorfolojik, Anatomik Çalışmalar ve Ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (Tez no 831929). [Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Altınbaşak, O. (2019). *Türkiye’de Doğal Yayılış Gösteren Bazı Hypericum L. Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Araştırmalar* (Tez no 542991). [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Altıntaş, M. Y. (2015). *Ordu ve Giresunda Yayılış Gösteren Bazı Hypericum L. (Hypericaceae, Guttiferae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik Ve Mikromorfolojik Bir Araştırma* (Tez no 382906). [Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Altıntaş, M. Y. (2024). *Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı Hypericum L. (Hypericaceae) Türlerinin Anatomik, Morfolojik, Mikromorfolojik ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma* (Tez no 902166). [Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aslan, S. (2012). *Hypericum*. Şu sitede: Bizimbitkiler (2013). <<http://www.bizimbitkiler.org.tr>>, [er. tar.: 18 12 2024].
- Barclay, R., McElwain, J., Dilcher, D., & SagEMan, B. (2007). The cuticle database: developing an interactive tool for taxonomic and paleoenvironmental study of the fossil cuticle record. *Courier-Forschungsinstitut Senckenberg*, 258, 39.
- Bombardelli, E., & Morazzoni, P. (1995). *Hypericum perforatum*. *Fitoterapia*, 66(1), 43-68.
- Bozdağ, B., Kocabaş, O., Akyol, Y., & Özdemir, C. (2016). Bitki anatomisi çalışmalarında el kesitleri için yeni boyama yöntemi. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 20(2), 184-190.
- Cardile, A., Zanrè, V., Campagnari, R., Asson, F., Addo, S. S., Orlandi, E., & Menegazzi, M. (2023). Hyperforin elicits cytostatic/cytotoxic activity in human melanoma cell lines, inhibiting pro-survival NF-κB, STAT3, AP1 transcription factors and the expression of functional proteins involved in mitochondrial and cytosolic metabolism. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(2), 1263.
- Ciccarelli, D., Andreucci, A. C., & Pagni, A. M. (2001a). Translucent glands and secretory canals in *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae): morphological, anatomical and histochemical studies during the course of ontogenesis. *Annals of botany*, 88(4), 637-644.
- Ciccarelli, D., Andreucci, A. C., & Pagni, A. M. (2001b). The black nodules of *Hypericum perforatum* L. subsp. *perforatum*: Morphological, anatomical, and histochemical studies during the course of ontogenesis. *Israel Journal of Plant Sciences*, 49(1), 33-40.
- Crockett, S. L., & Robson, N. K. (2011). Taxonomy and Chemotaxonomy of the Genus *Hypericum*. *Medicinal and aromatic plant science and biotechnology*, 5(Special Issue 1), 1-13.
- Davis, P. H. (1978). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands II*. p: 355-400 Edinburgh University Press.
- Deng, X., Xia, J., Hu, B., Hou, X. C., Pu, X. D., & Wu, L. (2022). Hyjapones A– D, trimethylated acyphloroglucinol meroterpenoids from *Hypericum japonicum* thunb. With anti-inflammatory activity. *Phytochemistry*, 202, 113308.
- Ergin, K. N., Karakaya, S., Göger, G., Sytar, O., Demirci, B., & Duman, H. (2022). Anatomical and phytochemical characteristics of different parts of *Hypericum scabrum* L. extracts, essential oils, and their antimicrobial potential. *Molecules*, 27(4), 1228.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (edlr.), (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını*. İstanbul.
- Gürhan, İ., & Arabacı, T. (2022). Anatomical investigations on eleven *Hypericum* L. taxa. *Biological Diversity and Conservation*, 15(3), 285-293.

- Linde, K., Berner, M. M., & Kriston, L. (2008). St John's wort for major depression. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2008(4), CD000448. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000448.pub3>
- Meseguer, A., Aldasoro, J., & Sanmartín, I. (2013). Bayesian inference of phylogeny, morphology and range evolution reveals a complex evolutionary history in St. John's wort (*Hypericum*). *Molecular phylogenetics and evolution*, 67(2), 379-403. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2013.02.007>
- Öztürk, Y., Aydın, S., Beis, R., Başer, K. H. C., & Berberoğlu, H. (1996). Effects of *Hypericum perforatum* L. and *Hypericum calycinum* L. extracts on the central nervous system in mice. *Phytomedicine*, 3(2), 139-146.
- Paul, V., Sharma, L., Pandey, R., & Meena, R. C. (2017). Measurements of stomatal density and stomatal index on leaf/plant surfaces. *Manual of ICAR Sponsored Training Programme for Technical Staff of ICAR Institutes on—Physiological Techniques to Analyze the Impact of Climate Change on Crop Plants*, 27, 1-7.
- Polat, R., Türkmen, Z., Hayta, Ş., Çakılcıoğlu, U. & Selvi, S. (2016). Investigation of micromorphological and anatomic characteristics of genus *Hypericum* L. (Hypericaceae) exhibiting distribution in Giresun/Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 9(2), 108-114.
- Prabhakar, M. (2004). Structure, delimitation, nomenclature and classification of stomata. *Journal of Integrative Plant Biology*, 46(2), 242.
- Rafailovska, E., Tushevski, O., Shijakova, K., Simic, S. G., Kjovalkovska, S. D., & Miova, B. (2023). *Hypericum perforatum* L. extract exerts insulinotropic effects and inhibits gluconeogenesis in diabetic rats by regulating AMPK expression and PKC ϵ concentration. *Journal of Ethnopharmacology*, 302, 115899.
- Scotti, F., Löbel, K., Booker, A., & Heinrich, M. (2019). St. John's Wort (*Hypericum perforatum*) products—How variable is the primary material?. *Frontiers in plant science*, 9, 1973.
- SPSS, (2017). IBM SPSS Statistics 25.0 for Windows. Armonk, NY.
- Şengüler K., (2009). Ege Bölgesi'nin Farklı Lokasyonlarına ait *Hypericum perforatum* L. Türünde morfolojik, anatomik çalışmalar. [Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi]. İzmir. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tekin, M. (2017). Pharmacobotanical study of *Hypericum thymopsis*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 27(2), 143-152.
- Verma, D., Singh, S., Patel, S., & Singh, M. P. (2022). Anatomical characterisation and foliar microscopy of *Hypericum perforatum* L. *Indian Journal of Research in Homoeopathy*, 16(1), 3.
- Wills, R. B., Bone, K., & Morgan, M. (2000). Herbal products: active constituents, modes of action and quality control. *Nutrition research reviews*, 13(1), 47-77.
- Yağan, B. D., Bozyel, M. E., Karakaş, S., & Gönüz, A. (2012). Kazdağı Doğal Yayılışı *Hypericum tetrapterum* fr. Taksonunun Morfolojik, Anatomik Yapısı ve Doğal Habitat Üzerin Gözlemler. Kazdağları III. Ulusal Sempozyumu, Balıkesir, Türkiye, 24-26 Mayıs 2012, ss. (47-51).
- Yalın Kaya, S., & Can, O. (2018). Sarı Kantaron Bitkisinin Mutfakta Kullanılma Potansiyeli. *Dünya Sağlık Ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 1(2), 50-55.
- Zhai, X., Chen, Y., Han, X., Zhu, Y., Li, X., Zhang, Y., & Lu, Y. (2022). The protective effect of hypericin on postpartum depression rat model by inhibiting the NLRP3 inflammasome activation and regulating glucocorticoid metabolism. *International immunopharmacology*, 105, 108560.