

***Galium mite*, *G. angustissimum* ve *G. galiopsis* (Rubiaceae)'in Morfolojik ve Anatomik Özellikleri**

Ruziye DAŞKIN* Gülşah BAĞÇIVAN Elif KORKMAZ
Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Görükle, Bursa

*Sorumlu Yazar:
E-posta:ruziyeg@uludag.edu.tr

Geliş Tarihi: 17 Kasım 2016
Kabul Tarihi: 30 Aralık 2016

Özet

Galium mite, *G. angustissimum* ve *G. galiopsis* (Sect. Orientigalium, Rubiaceae) morfolojik olarak birbirine benzemektedir. *G. angustissimum*, *G. galiopsis* endemik olup *G. mite*'ye yakındırlar. *G. angustissimum*, *G. mite*'den daha dar yaprakları, daha uzun internodları, oldukça geniş ve uzun dallı çiçek durumları ve daha kısa çiçek sapları ile ayrılmaktadır. *G. galiopsis* sadece serpantinli alanlarda yetişen bir endemik olup *G. mite*'den daha kısa ve kanalikulat yaprakları, çiçek durumunun son segmentinin monokazyal oluşu ve soluk pembe korollaya sahip oluşu ile ayrılmaktadır. Bu çalışma ile bu üç türün morfolojik özellikleri yanında gövde ve yaprak enine kesitleri alınarak anatomik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *G. mite*, *G. angustissimum*, *G. galiopsis*, Morfoloji, Anatomi

Morphological and Anatomical Characteristics of *Galium mite*, *G. angustissimum* and *G. galiopsis* (Rubiaceae)

Abstract

Galium mite, *G. angustissimum* and *G. galiopsis* (Sect. Orientigalium, Rubiaceae) close to each other. *G. angustissimum*, *G. galiopsis* are endemic and they allied to *G. mite*. *G. angustissimum* differs from *G. mite* by its narrower leaves, longer internods, extremely large, long-branched inflorescence and shorter pedicels. *G. galiopsis* is serpentin endemic and differs from *G. mite* by its shorter, canaliculate leaves, mono-chasial ultimate branchings of the inflorescence and pale pink corollas. Anatomical characteristics of three species were investigated using stem and leaf transverse slides besides their morphological characteristics.

Keywords: *G. mite*, *G. angustissimum*, *G. galiopsis*, Morphology, Anatomy

GİRİŞ

Rubiaceae familyası 615 cinsle bağlı 13,526 tür ile çiçekli bitkilerin dördüncü büyük familyasıdır [7]. Rubiaceae tribüsü içindeki en büyük ve en geniş yayılışlı cins olan *Galium* L. 600'den fazla tür içermektedir. *Galium* cinsi çoğunlukla ılıman bölgelerde görülmekle birlikte, alpin ve arktik bölgelerde, daha yüksek yükseltilerde subtropik ve tropik bölgelerde de yayılışı vardır [2]. *Galium* cinsi Türkiye Florasında 10 sekiyona bağlı 101 tür (116 takson) ile temsil edilmektedir [6, 4, 10]. Son yıllarda eklenen yeni türler (*G. babadaghense* Yıld., *G. cankirense* Yıld., *G. nigdense* Yıld., *G. tuncelianum* Yıld., *G. shinasii*) ve 1 alt tür (*G. canum* ssp. *ulukislaense* Yıld.) ile birlikte ülkemizdeki *Galium* cinsine ait takson sayısı 122'ye yükselmiştir ve bunlardan 61'i endemiktir [8, 11].

Galium cinsi ile ilgili anatomik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Mısırdaki yetişen 13 *Galium* taksonunun gövde enine kesitleri ışık mikroskobu ile incelenmiş ve epidermal hücre şeklinin, korteks, ksilem ve öz kısmının iyi bir taksonomik değere sahip olduğu belirtilmiştir. Çalışılan taksonların gövde enine kesitlerinde 4 tip gövde şekli belirlenmiş, öz kısmının geniş ya da dar oluşu, sağlam yada oluklu oluşunun grup içindeki türlerin sınıflandırılmasında yararlı olduğunu belirtilmiştir [1]. Bu çalışma ile Orientigalium sekiyonunda yer alan *G. mite* Boiss & Hohen ile onunla yakından ilişkili *G. angustissimum* (Hauskn ex Born) Ehrend ve *G. galiopsis* (Hand.-Mazz) Ehrend türlerinin morfolojik ve anatomik özelliklerinin ayrıntılı olarak ortaya konması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın materyalini 2014 yılında B7 Erzincan, B7 Elazığ, B7 Sivas illerinden toplanmış *G. mite*, *G. angustissimum* ve *G. galiopsis* örnekleri oluşturmaktadır. Toplanan örneklerin bir kısmı herbaryum örneği haline getirilmiş bir kısmı %70'lik alkol içerisine alınmıştır.

Morfolojik İncelemeler; morfolojik incelemeler herbaryum örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Örneklerin teşhisi Türkiye Florasının 7. cildine göre yapılmıştır [6]. Bu üç türün morfolojik ayırımında kullanılan karakterler Tablo1'de verilmiştir.

Anatomik İncelemeler; anatomik çalışmalar %70'lik alkole alınmış örnekler üzerinde yapılmıştır. Alkol serilerinden geçirilen gövde ve yaprakta alınan parçalar parafin bloklara gömülmüştür. Parafin bloklardan Rotary mikrotom yardımı ile 20 µm kalınlığında kesitler alınmıştır. Lam üzerine alınan gövde ve yaprak enine kesitleri ksilol ve alkol serilerinden geçirilerek parafin uzaklaştırılmıştır. Daha sonra sırası ile 3 dk safranin ve 3 dk alcean mavisi ile boyanmıştır. Tekrar saf su, alkol serileri ve ksilol serilerinden geçirilerek boya kalıntılarında arındırılmıştır. Son olarak entellan ile kapatılarak daimi preparat haline getirilmiştir [12]. Kesitler önce Nikon Eclipse E100 marka ışık mikroskobu ile incelenmiş uygun olan kesitler BM 2000 model ışık mikroskobuna takılı KAMERAM GEN3 dijital kamera yardımı ile 10x ve 40x büyütmelerde fotoğrafları

çekilmiştir. Anatomik kesitlerin değerlendirilmesinde ilgili kaynaklardan [1, 3, 5, 9, 13] faydalanılmıştır. Bu üç türün anatomik özellikleri Tablo2'de karşılaştırılmıştır.

Morfolojik ve Anatomik İncelemeler İçin Kullanılan Örneklere Ait Bilgiler

G. mite-B7Elazığ:Hazarbaba Kayak merkezi yolu, 38° 25' K, 39° 18' D, 1856 m, RD, GB, 21.06.2014, BULU 39287; **G. angustissimum**-B7Sivas:Divriği, Dumlucadağ, köy ve maden yol ayrımından önce, yol kenarları, yamaçlar, 39° 21' K, 38° 02' D, 1731 m.,RD, GB, 20.06.2014, BULU 39241; B7Erzincan:Kemaliye-Arapgir yolu, 2. km, yol kenarları, taşlık yamaçlar, 39° 14' K, 38° 30' D, 1142 m., RD, GB, 21.06.2014, BULU 39245, **Endemik**; **G. galiopsis**-B7Erzincan: Kemaliye, Sandık köyü çevresi, 39° 17' K, 38° 28' D, yol kenarları, 1024 m, RD, GB, 21.06.2014, BULU 39242; B7Elazığ: Hazar Gölü güneyi, Sivrice çevresi, 38° 26'

K, 39° 21' D, taşlık yamaçlar, 1304 m, RD, GB, 21.06.2014, BULU 39274, **Serpantin endemik**

BULGULAR

Morfolojik Bulgular

Galium mite, *G. angustissimum* ve *G. galiopsis* morfolojik olarak birbirine benzemektedir. *G. angustissimum* ve *G. galiopsis* endemik olup *G. mite*'ye yakındırlar. *G. angustissimum*, *G. mite*'den daha dar yaprakları, daha uzun internodları, oldukça geniş ve uzun dallı çiçek durumları ve daha kısa çiçek sapları ile ayrılmaktadır. *G. galiopsis* sadece serpantinli alanlarda yetişen bir endemik olup *G. mite*'den daha kısa ve kanalikulat yaprakları, çiçek durumunun son segmentinin monokazyal oluşu, soluk pembe korollaya sahip oluşu ile ayrılmaktadır. Üç türün ayrıntılı morfolojik karşılaştırılması Tablo 1'de verilmiştir.

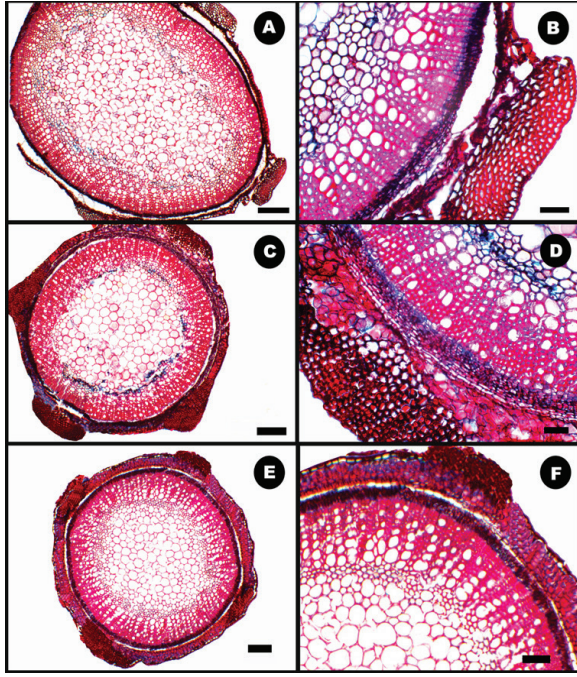
Tablo 1. *Galium mite*, *G. angustissimum* ve *G. galiopsis*'in Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması [6].

Morfolojik Karakterler		<i>G. mite</i>	<i>G. angustissimum</i>	<i>G. galiopsis</i>
Görünüm		yarı çalimsı, kuruyunca siyahımsı	yarı çalimsı, kuruyunca yeşil	tabanda daha az odunsu çok yıllıklar
Gövde	yükseklik (cm)	20.0-60.0	50.0-60.0	40.0-75.0
	internod uzunluğu (cm)	alttakiler 1.5-2 üsttekiler 3-6.5	alttakiler 2-5 orta ve üsttekiler 6-9	orta ve üsttekiler 4.5-9
Halkalardaki yapraklar	sayı	6	4-6	4-5
	şekil	linear-oblanceolate rob long to linear spathulata	filiform	linear-oblong
	ucu	acuminate to obtuse	acute to obtusish	obtuse
	ölçüler (mm)	15.0-35.0× 1.0-2.5	25.0-40.0× 0.7-1.0	10.0-15.0× 1.2-1.3
	kenar	yassı yada hafifçe geriye dönük	hafifçe geriye dönük	hafifçe kanalikulat
Çiçek durumu		genişçe piramidal, dallar yayık, en son dallar dikazyal bazen monokazyal	genişçe piramidal, dallar oldukça uzun, en son dallar yayık ve kapillar	çok genişçe piramidal, uzamış dallı, en son segmentler ince ve monokazyal
Çiçek sapları	uzunluk (mm)	0.5-2.0	en çok 1.0	1.0-4.0
Korolla	renk	beyaz	beyaz	soluk pembe
	çap (mm)	2.0-3.5	2.5-4.5	2.0-3.0
	şekil	huni şeklinde	huni şeklinde	huni şeklinde
	loblar	c. 1 mm ovate-lanceolate, mucronate	1-1.8 mm ovate-obtus'tan subapiculat'a kadar	1.25-1.5 mm, ovate, obtus
Anterler		0.4-0.6 mm, genişçe ellipsoid, sarımsı	0.4 mm, ellipsoid, sarımsı	0.4-0.5 mm, ellipsoid
Merikarplar	şekil	hemen hemen küresimsi	hemen hemen küresimsi	genişçe ellipsoid
	ölçüler(mm)	1.5-2.5× 1.5-2.5	1.0-1.5× 1.0-1.5	1.5-2.5× 1.5-2.0
	ornamentasyon	hemen hemen granulat	düz	granulat

Anatomik Bulgular

G. mite, *G. angustissimum* ve *G. galiopsis*'in gövde enine kesitleri karşılaştırıldığında genel görünümünün ellipsoid ile yuvarlağımsı arasında değiştiği görülmektedir. Epidermanın hemen altındaki korteks tabakasında 1-2 hücre sıralı klorenkima tabakası, onun altında *G. mite*'de 1-2

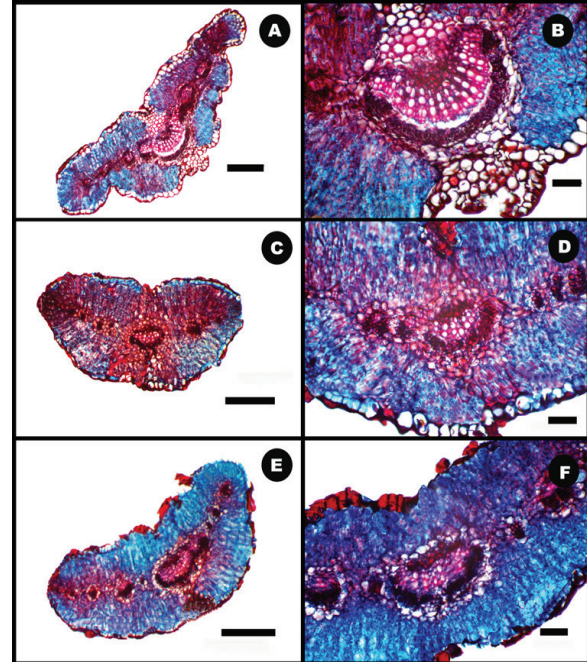
sıradan, *G. angustissimum* 3-5 ve *G. galiopsis*'te 5-6 sıradan oluşan parankima tabakasının bulunduğu görülmüştür. Her üç türün floem ve ksilem elemanları düzensiz dizilişli ve 8-9 yada 10-11 sıralıdır. Ayrıca üç türde de belirgin bir öz boşluğuna rastlanmamıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Gövde enine kesitleri. A-B: *G. mite*, C-D: *G. angustissimum*; E-F: *G. galiopsis*; A, C, E (x10), B, D, F (x40) Ölçek: 200 µm

Bu üç türün yaprak enine kesitleri incelendiğinde genel görünümüne göre *G. mite*'de kelebek şeklinde, *G. angustissimum* ve *G. galiopsis*'de ise kayık şeklindedir. Her üç türde de yapraklar ekvifasyal tipte olup sünger parankimasi alt ve üst palizat parankimasi arasında 2-3 sıralıdır. Yaprak anatomik kesitlerinde ince bir kütikula tabakasından sonra yaprak alt ve üst epidermasının hemen altında genellikle 1-2 sıralı klorenkima tabakası, onun altında *G. mite*'de 5-6 sıradan, *G. angustissimum* ve *G. galiopsis*'te

6-7 sıradan oluşan palizat parankimasının bulunduğu görülmüştür. İletim demetlerinin etrafı tek hücre sıralı ve parankima hücrelerinden daha büyük kını hücreleri tarafından çevrilmiştir. Ayrıca iletim demetlerinin etrafında sklerankima hücreleri de bulunmaktadır. *G. mite*'de yaprak alt epidermasının altındaki klorenkima tabakası oldukça belirgin ve çok sıralıdır (Şekil 2). Üç türün ayrıntılı gövde ve yaprak anatomik özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Yaprak enine kesitleri. A-B: *G. mite*, C-D: *G. angustissimum*; E-F: *G. galiopsis*; A, C, E (x10), B, D, F (x40) Ölçek: 200 µm

Tablo 2. *Galium mite*, *G. angustissimum* ve *G. galiopsis*'in Gövde ve Yaprak Anatomik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Anatomik Karakterler		<i>G. mite</i>	<i>G. angustissimum</i>	<i>G. galiopsis</i>	
Gövde	enine kesit şekli	ellipsoid	yuvarlağımsı	yuvarlağımsı	
	epiderma hücre şekli	dikdörtgensel	dikdörtgensel	dikdörtgensel	
	kütikula	ince	ince	ince	
	korteks	dar	geniş	geniş	
	kortekstab. sayısı	1-2 klorenkima 1-2 parankima	1-2 klorenkima 3-5 parankima	1-2 klorenkima 5-6 parankima	
	floem ksilem düzenlenişi	düzensiz, 8-9 sıralı	düzensiz, 10-11 sıralı	düzensiz, 8-9 sıralı	
	öz boşluğu	yok	yok	yok	
Yaprak	enine kesit şekli	kelebek şeklinde	kayık şeklinde	kayık şeklinde	
	kütikula	ince	ince	ince	
	epiderma hücre şekli	oval veya kare şeklinde	dikdörtgen şeklinde	oval veya kare şeklinde	
	klorenkima	1-2 sıralı	1-2 sıralı	1-2 sıralı	
	palizat parankimasi	5-6 sıralı	6-7 sıralı	6-7 sıralı	
	merkezi iletim demeti	floem	dar	dar	dar
		ksilem	çok geniş	geniş	geniş

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma Türkiye'de *Galium* cinsinin anatomisi ile ilgili yapılmış ilk çalışmadır. Abdel Khalik ve ark. tarafından yapılan çalışmadan [1] farklı olarak çalışılan türlerin hiçbirinde gövdede öz boşluğuna rastlanmamış gövdelerin

enine kesit şekillerinin ellipsoid ile yuvarlak arasında değiştiği gözlenmiştir.

Bu çalışma ile söz konusu türlerin ayrımında kullanılabilecek morfolojik karakterlere ek olarak (Tablo 1) bazı gövde ve yaprak anatomik karakterleri belirlenmiştir (Tablo 2). Bu anatomik karakterler arasında, gövde enine

kesitlerinin genel şekli, korteksteki parankima hücre sırası, yaprak enine kesitlerinin genel şekli, alt ve üst epidermanın altındaki klorenkima ve parankima hücrelerinin sırası, orta damarda yer alan iletim demetinin düzenlenişi sayılabilir.

Teşekkür

Bu çalışmayı UAP (F) 2010/57 nolu proje kapsamında maddi olarak destekleyen Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- [1] Abdel Khalik K, Abdel-Ghani M, El Kordy A. 2008. Anatomical Findings of the Genus *Galium* (Rubiaceae) in Egypt and their systematic implications, *Turk J. Bot.*, 32: 353-359.
- [2] Chen T, Ehrendorfer F. 2011. Flora of China Volume 19, Beijing Science Press & Missouri Botanical Garden Press. St. Louis.
- [3] Coskunçelebi K, Makbul S, Beyazoğlu O. 2015. Bitki Morfolojisi ve Anatomisi Ders Kitabı, Gündüz Ofset Matbaacılık ve Yayıncılık, Trabzon
- [4] Davis PH, Mill RR, Tan K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume 10, suppl. 1, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh
- [5] Demiray H. 2011. Bitki Yapısı ve Gelişimine Giriş, 21. Yüzyıl Bitki Anatomisi, 2. baskıdan çeviri, Nobel Yayınevi.
- [6] Ehrendorfer F, Schönbeck-Temesy E. 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume 7, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh
- [7] Govaerts R, Ruhsam M, Andersson L, Robbrecht E, Bridson D, Davis A, Schanzer I, Sonké B. 2015. World Checklist of Rubiaceae. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. <http://apps.kew.org/wcsp/reviewers.do> (accessed 24 June 2015)
- [8] Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M.T. (2012) Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Flora Araştırmaları Derneği ve Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayını, İstanbul.
- [9] Metcalfe CRL, Chalk L. 1950. Anatomy of the Dicotyledones, Volume 2, Oxford, Clarendon Press.
- [10] Özhatay N. 2000. Flora of Turkey and the east Aegean Islands. Volume 11, suppl. 2, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh
- [11] Şık L, Yıldırım H, Pirhan AF, Altoğlu Y, Gemici M. 2016. *Galium shinasii* (Rubiaceae): a new species of *Galium* L. from Eastern Turkey, *PhytoKeys* 75: 19-29.
- [12] Yakar-Tan, N. (1982). Bitki Mikroskopisi Klavuz Kitabı, İstanbul Üniv. Fen Fakültesi Yayınları 166, İstanbul
- [13] Yentür, S. (2003). Bitki Anatomisi, İstanbul Üniv. Fen Fakültesi Yayınları, İstanbul.