



**BURSA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞI OLAN
SCROPHULARIA L. (SCROPHULARIACEAE)
TAKSONLARI ÜZERİNE TAKSONOMİK
ARAŞTIRMALAR**

Betül OĞUR



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞI OLAN *SCROPHULARIA* L.
(SCROPHULARIACEAE) TAKSONLARI ÜZERİNE TAKSONOMİK
ARAŞTIRMALAR**

Betül OĞUR
0000-0002-4814-1940

Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2019

Her Hakkı Saklıdır.

TEZ ONAYI

Betül OĞUR tarafından hazırlanan “BURSA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞI OLAN *SCROPHULARIA* L. (SCROPHULARIACEAE) TAKSONLARI ÜZERİNE TAKSONOMİK ARAŞTIRMALAR” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ

Başkan : Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ
0000-0002-3306-0259
Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat
Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı

İmza

Üye : Doç. Dr. Özer YILMAZ
0000-0003-1498-5827
Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat
Fakültesi, Botanik Anabilim Dalı

İmza

Üye : Prof. Dr. Mesut KIRMACI
0000-0001-8373-6520
Adnan Menderes Üniversitesi, Fen-Edebiyat
Fakültesi, Botanik Anabilim Dalı

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü
08/10/2019

B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

08/10/2019

Betül OĞUR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞI OLAN *SCROPHULARIA* L. (SCROPHULARIACEAE) TAKSONLARI ÜZERİNE TAKSONOMİK ARAŞTIRMALAR

Betül OĞUR

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ

Bu çalışmada Bursa ve çevresinde yayılışı olan *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) taksonlarının morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik yapısı ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bursa ve çevresinde 2'si endemik toplam 7 farklı *Scrophularia* taksonu yayılış göstermektedir. Bu taksonlar; *Scrophularia cryptophila* Boiss. et Heldr., *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter, *Scrophularia umbrosa* Dum., *Scrophularia olympica* Boiss., *Scrophularia myriophylla* Boiss. & Heldr., *Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers. var. *scopolii*, *Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers var. *smyrnaea* Boiss. Taksonların anatomik ve mikromorfolojik incelemelerinde ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüleri kullanılmıştır. Morfolojik çalışmalarda, taksonların gövde, yaprak, çiçek, tohum ve meyve özellikleri belirlendi, ölçümleri yapıldı ve tablo halinde sunulmuştur. SEM çalışmalarında tohum, gövde, yaprakların fotoğrafları çekilmiş ve ölçümleri tablo halinde sunulmuştur. Tohum ornamentasyonu, *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter taksonunda düz, incelenen diğer taksonlarda retikülat-striat olarak belirlenmiştir. Taksonların anatomik çalışmalarda gövde enine kesiti, yaprak enine ve yüzeysel kesitleri el ile alınmış ve özellikleri ortaya konmuştur. Bu çalışmada, *Scrophularia* L. taksonlarının bilinen lokalitelerine ek olarak yeni çiçeklenme zamanları ve istasyonlar saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bursa, *Scrophularia*, Scrophulariaceae, Taksonomi, Türkiye Florası

2019, xi + 111 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

TAXONOMIC RESEARCHES ON *SCROPHULARIA* L. (SCROPHULARIACEAE)
TAXA DISTRIBUTED IN BURSA AND ITS VICINITY

Betül OĞUR

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ

In this study, the morphological, micromorphological and anatomical structures of *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) taxa have been investigated in detail. A total of 7 different *Scrophularia* taxa, 2 of which are endemic, are distributed in Bursa and its vicinity. These taxa are *Scrophularia cryptophila* Boiss. et Heldr., *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter, *Scrophularia umbrosa* Dum., *Scrophularia olympica* Boiss., *Scrophularia myriophylla* Boiss. & Heldr., *Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers. var. *scopolii*, *Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers var. *smyrnaea* Boiss. Light and scanning electron microscopy (SEM) images were used for the anatomical and micromorphological examination of the taxa. In morphological studies, stem, leaf, flower, seed and fruit characteristics of taxa were determined, measured and presented in a table. Seed ornamentation, *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter species were determined as smooth, while the other examined species were determined as reticulate-striate. Stem cross-section, leaf cross-section and surface-sections of the taxa were taken by hand in anatomical studies and their characteristics were determined. In this study, new flowering times and stations were determined in addition to the known localities of *Scrophularia* L. taxa.

Key words: Bursa, Flora of Turkey, *Scrophularia*, Scrophulariaceae, Taxonomy
2019, xi + 111 pages.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın hazırlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlanmasında, tüm süreçlerinde yardımlarını ve sonsuz desteklerini gördüğüm değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ'a en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışması süresince desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Özer YILMAZ'a, yaptığı çalışmalar ve herbaryum örnekleri ile çalışmama yön veren Prof. Dr. Ruziye (GÜNAY) DAŞKIN 'a, Prof. Dr. Sertan Kemal AKAY ve mikroskopi laboratuvarına teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Herbaryum çalışmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen Biyolog Burcu Kıymet TÖRE'ye, tez çalışmalarım sırasında yardımlarını gördüğüm başta kıymetli arkadaşlarım Hüseyin Kaan KAPLAN, Aykan GERÇEKGİL, Mihriban AHISKALI' ya ve tüm dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans süresince maddi manevi yardımlarını benden esirgemeyen babam Mustafa OĞUR, annem Sena Nesrin OĞUR ve ablam Yonca Deniz AKTAŞ olmak üzere tüm aileme teşekkür ederim.

Betül OĞUR
08/10/2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Scrophulariaceae (Siracaotugiller) Familyasının Genel Özellikleri.....	7
2.2. <i>Scrophularia</i> Cinsinin Genel Özellikleri.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1. Arazi Çalışmaları.....	10
3.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	13
3.2.1. Morfolojik çalışmalar.....	14
3.2.2. Anatomik çalışmalar:.....	14
4. BULGULAR.....	16
4.1. Morfolojik Bulgular.....	16
4.1.1. <i>Scrophularia cryptophila</i> Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 31 (1853).....	17
4.1.2. <i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort., Fl. Belg.: 37 (1827).....	19
4.1.3. <i>Scrophularia scopolii</i> Hoppe ex Pers., Syn. Pl. 2: 160 (1806).....	23
4.1.3.a. <i>Scrophularia scopolii</i> Hoppe ex Pers. var. <i>scopolii</i> Hoppe ex Pers., Syn. Pl. 2: 160 (1806).....	23
4.1.3.b. <i>Scrophularia scopolii</i> ex Pers var. <i>smyrnaea</i> (Boiss.) Boiss., Fl. Orient. 4:396 (1879).....	27
4.1.4. <i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i> (Sm.) Greuter in Boissiera 13:109 (1967)..	30
4.1.5. <i>Scrophularia olympica</i> Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 69 (1844).....	33
4.1.6. <i>Scrophularia myriophylla</i> Boiss. & Heldr., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 39 (1853).....	36
4.2. Mikromorfolojik Bulgular.....	38
4.2.1. <i>Scrophularia cryptophila</i> Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 31 (1853).....	38
4.2.2. <i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort., Fl. Belg.: 37 (1827).....	42
4.2.3. <i>Scrophularia scopolii</i> Hoppe ex Pers., Syn. Pl. 2: 160 (1806).....	46
4.2.3.a. <i>Scrophularia scopolii</i> Hoppe ex Pers. var. <i>scopolii</i> Hoppe ex Pers., Syn. Pl. 2: 160 (1806).....	46
4.2.3.b. <i>Scrophularia scopolii</i> ex Pers var. <i>smyrnaea</i> (Boiss.) Boiss., Fl. Orient. 4: 396 (1879).....	50
4.2.4. <i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i> (Sm.) Greuter in Boissiera 13: 109 (1967)..	54
4.2.5. <i>Scrophularia olympica</i> Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 69 (1844).....	58
4.2.6. <i>Scrophularia myriophylla</i> Boiss. & Heldr., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 39 (1853).....	62
4.3. Anatomik Bulgular.....	67
4.3.1. <i>Scrophularia cryptophila</i>	67

	Sayfa
4.3.2. <i>Scrophularia umbrosa</i>	71
4.3.3. <i>Scrophularia scopolii</i>	74
4.3.3.a. <i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>scopolii</i>	74
4.3.3.b. <i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i>	79
4.3.4. <i>Scrophularia canina</i> subsp. <i>bicolor</i>	83
4.3.5. <i>Scrophularia olympica</i>	86
4.3.6. <i>Scrophularia myriophylla</i>	89
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	97
5.1. Morfolojik Çalışmalar	97
5.2. Mikromorfolojik Çalışmalar	100
5.3. Anatomik Çalışmalar	103
KAYNAKLAR	108
ÖZGEÇMİŞ	111



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Au-Pd	Altın-Paladyum
m	metre
µm	mikrometre
mm	milimetre
s	saniye
Cm	santimetre
°C	Santigrat Derece

Açıklama

Kısaltmalar

BULU	Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi Herbaryumu
L.	Linnaeus
SEM	Scanning Electron Microscope (Taramalı Elektron Mikroskobu)
S.	<i>Scrophularia</i>
Sin	Sinonim
subsp	Subspecies (alttür)
U M P	Uludağ Milli Parkı
var.	Varyete

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Doğal ortamında <i>Scrophularia cryptophila</i> a) çiçek görünümü b) genel görünüm.	18
Şekil 4.2. Doğal ortamında <i>Scrophularia umbrosa</i> ; a) çiçek görünümü b) genel görünüm.	21
Şekil 4.3. Doğal ortamında <i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>scopolii</i> a) çiçek görünümü b) genel görünüm.	25
Şekil 4.4. Doğal ortamında <i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> a) çiçek görünümü b) genel görünüşü.	28
Şekil 4.5. Doğal ortamında <i>Scrophularia canina</i> subsp. <i>bicolor</i> ; a) çiçek, b) genel görünümü.	31
Şekil 4.6. Doğal ortamında <i>Scrophularia olympica</i> ; a) çiçek görünümü b) genel görünüşü.	34
Şekil 4.7. Doğal ortamında <i>Scrophularia myriophylla</i> ; a) çiçek görünümü b) genel görünüşü.	37
Şekil 4.8. <i>S. cryptophila</i> taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).....	39
Şekil 4.9. <i>S. cryptophila</i> taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) stoma bulundurmeyen mumsu tabakalı gövde yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	40
Şekil 4.10. <i>S. cryptophila</i> taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm ve tüyler, b) yaprak alt yüzey stoma ve tüyler (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	41
Şekil 4.11. <i>S. umbrosa</i> taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	43
Şekil 4.12. <i>S. umbrosa</i> taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) gövde yüzeyi stomaları (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	44
Şekil 4.13. <i>S. umbrosa</i> taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm, b) yaprak alt yüzey genel görünüm ve stomalar (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	45
Şekil 4.14. <i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i> taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	47
Şekil 4.15. <i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i> taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) seyrek stoma bulunduran gövde yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	48
Şekil 4.16. <i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i> taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm, b) yaprak alt yüzey ve stomaları (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	49
Şekil 4.17. <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	51
Şekil 4.18. <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> taksonu gövde yüzeyi genel görünüm ve tüyleri.	52

Şekil 4.19. <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm, stoma ve tüyleri, b) yaprak alt yüzey, stoma ve tüyleri (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan). ...	53
Şekil 4.20. <i>S. canina</i> subsp. <i>bicolor</i> taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	55
Şekil 4.21. <i>S. canina</i> subsp. <i>bicolor</i> taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) gövde yüzeyi stomaları (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	56
Şekil 4.22. <i>S. canina</i> subsp. <i>bicolor</i> taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm ve stomalar, b) yaprak alt yüzey genel görünüm ve stomalar (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	57
Şekil 4.23. <i>S. olympica</i> taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	59
Şekil 4.24. <i>S. olympica</i> taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) stoma bulunduran gövde yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	60
Şekil 4.25. <i>S. olympica</i> taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm ve stomalar, b) yaprak alt yüzey stomaları (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	61
Şekil 4.26. <i>S. myriophylla</i> taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	63
Şekil 4.27. <i>S. myriophylla</i> taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) stoma bulunduran gövde yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	64
Şekil 4.28. <i>S. myriophylla</i> taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm ve stomaları, b) yaprak alt yüzey ve stomalar (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).	65
Şekil 4.29. <i>S. cryptophila</i> yaprak enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması, st: stoma, t: tüy.	68
Şekil 4.30. <i>S. cryptophila</i> yaprak ana damar enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem.	69
Şekil 4.31. <i>S. cryptophila</i> yaprak üst yüzey kesiti.	69
Şekil 4.32. <i>S. cryptophila</i> yaprak alt yüzey kesiti.	70
Şekil 4.33. <i>S. cryptophila</i> taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.	70
Şekil 4.34. <i>S. umbrosa</i> yaprak enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması, id: iletim demeti, st: stoma.	72
Şekil 4.35. <i>S. umbrosa</i> taksonu yaprak ana damar enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem.	72
Şekil 4.36. <i>S. umbrosa</i> taksonu yaprak üst yüzey kesiti.	73
Şekil 4.37. <i>S. umbrosa</i> taksonu yaprak alt yüzey kesiti.	73

Şekil 4.38. <i>S. umbrosa</i> taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.	74
Şekil 4.39. <i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i> yaprak anatomisi görüntüleri: a) Yaprak orta damar enine kesiti, b) Yaprak enine kesiti; k: kutikula e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, st: stoma.	76
Şekil 4.40. <i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i> yaprak ana damar enine kesiti.	77
Şekil 4.41. <i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i> yaprak üst yüzey kesiti.	77
Şekil 4.42. <i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i> yaprak alt yüzey kesiti.	78
Şekil 4.43. <i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i> taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.	78
Şekil 4.44. <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> yaprak enine kesiti k: kutikula, e: epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması, t: tüy, st: stoma.	80
Şekil 4.45. <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> yaprak ana damar enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem.	81
Şekil 4.46. <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> yaprak üst yüzey kesiti.	81
Şekil 4.47. <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> yaprak alt yüzey kesiti ve tüy görüntüsü.	82
Şekil 4.48. <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.	82
Şekil 4.49. <i>S. canina</i> subsp. <i>bicolor</i> taksonu yaprak enine kesiti; ortada ana damar ile birlikte, k: kutikula, e: epidermis; sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, st: stoma.	84
Şekil 4.50. <i>S. canina</i> subsp. <i>bicolor</i> taksonu yaprak üst yüzey kesiti.	84
Şekil 4.51. <i>S. canina</i> subsp. <i>bicolor</i> taksonu yaprak alt yüzey kesiti.	85
Şekil 4.52. <i>S. canina</i> subsp. <i>bicolor</i> taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.	85
Şekil 4.53. <i>S. olympica</i> yaprak enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, st: stoma.	87
Şekil 4.54. <i>S. olympica</i> yaprak enine kesiti; e: epidermis, k: kutikula, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması id: iletim demeti, sk: sklerenkima.	87
Şekil 4.55. <i>S. olympica</i> yaprak üst yüzey kesiti.	88
Şekil 4.56. <i>S. olympica</i> yaprak alt yüzey kesiti.	88
Şekil 4.57. <i>S. olympica</i> taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.	89
Şekil 4.58. <i>S. myriophylla</i> yaprak enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması, id: iletim demeti, t: tüy.	91
Şekil 4.59. <i>S. myriophylla</i> yaprak ana damar enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem.	92
Şekil 4.60. <i>S. myriophylla</i> yaprak üst yüzey kesiti.	92

Şekil 4.61. *S. myriophylla* yaprak alt yüzey kesiti. 93

Şekil 4.62. *S. myriophylla* ürünün gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol:
kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl:
floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz. 93



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Türkiye’ deki <i>Scrophularia</i> taksonlarının listesi (* Endemik, Kayıtları şüpheli taksonlar □, * Bursa’ da yayılışı olan <i>Scrophularia</i> taksonları) (Uzunhisarcıklı ve ark. 2018).	8
Çizelge 3.1. Bitki örneklerinin toplandığı istasyonlar (* Yeni Lokaliteler).	10
Çizelge 4.1. <i>Scrophularia cryptophilla</i> taksonu morfolojik özellikleri.	19
Çizelge 4.2. <i>Scrophularia umbrosa</i> taksonu morfolojik özellikleri.....	22
Çizelge 4.3. <i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>scopolii</i> taksonu morfolojik özellikleri.	26
Çizelge 4.4. <i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> taksonu morfolojik özellikleri.	29
Çizelge 4.5. <i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i> taksonu morfolojik özellikleri.....	32
Çizelge 4.6. <i>Scrophularia olympica</i> taksonu morfolojik özellikleri.	35
Çizelge 4.7. <i>Scrophularia myriophylla</i> taksonu morfolojik özellikleri.	38
Çizelge 4.8. Elektron mikroskobu tohum ölçüm verileri.	66
Çizelge 4.9. Elektron mikroskobu stoma ölçüm verileri.....	66
Çizelge 4.10. <i>Scrophularia</i> taksonlarına ait gövde enine kesiti ölçümlerinin karşılaştırılması.	94
Çizelge 4.11 <i>Scrophularia</i> taksonlarına ait yaprak enine kesiti ölçümlerinin karşılaştırılması.	95
Çizelge 4.12. <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> ve <i>S. cryptophila</i> taksonu yaprak üst ve alt yüzey tüy ölçümlerinin karşılaştırılması.	96
Çizelge 5.1. İncelenen taksonlara ait morfolojik verilerin diğer çalışmalarla karşılaştırılması.	99
Çizelge 5.2. İncelenen taksonlara ait tohum şekli ve tohum yüzeyleri.	102
Çizelge 5.3. İncelenen taksonların gövde stoma boyutları.	102
Çizelge 5.4. İncelenen taksonların yaprak üst ve alt yüzey tüy çeşitleri.....	103

1. GİRİŞ

Türkiye floristik zenginliğiyle dünyada önde gelen ülkelerden birisidir. Türkiye'nin yüzölçümü, dünya kara yüzeyinin sadece %0,6'sını kaplamasına rağmen dünyadaki tüm bitkilerin %2,5 kadarını barındırır. Ülkemizin, Akdeniz, İran-Turan, Avrupa – Sibiryta fitocoğrafik bölgelerinin kesiştiği bir alanda bulunması tür çeşitliliğinde artışın bir etkenidir. Anadolu diyagonalinin batısında ve doğusunda yer alan ekolojik bölgelerin varlığı ve farklı iklim özelliklerinin etkisi altında kalmasından kaynaklı olarak farklı vejetasyon tiplerine, endemizme sahip olmasıyla zengin bir floranın oluşmasına olanak sağlamıştır (Avcı 2005, Gür 2017).

Türkiye yaklaşık 11.466 bitki taksonuna sahiptir. Türkiye Florası'nı oluşturan taksonlardan yaklaşık 3649 'u (3/1'lik oranı) endemiktir. Türkiye'deki endemizm oranı %31,8'ü bulmaktadır. Türkiye'nin endemizm oranı yaklaşık her 10 günde yeni bir endemik taksonun bulunması ile her geçen gün artmaktadır (Güner 2012). Türkiye'de endemik bitkilerin flora bölgelerine göre dağılımı en yüksek sayı ve orana göre ilk sırada İran-Turan (5943 ile %64,7), ikinci sırada Akdeniz (2557 ile %26,4) ve son olarak Avrupa-Sibiryta fitocoğrafik bölgesinin (1177 ile %12,2) olduğu belirlenmiştir (Şenkul ve Kaya 2017). Türkiye bitki çeşitliliğinin çokça zengin oluşunun nedenlerinden biri de önemli sayıda takson içeren Asteraceae (Papatyagiller), Fabaceae (Baklagiller), Lamiaceae (Ballıbabagiller), Caryophyllaceae (Karanfilgiller) ve Scrophulariaceae (Yüksükotugiller) gibi büyük familyalara sahip olmasıdır (Şenkul, Kaya 2017). Bu beş familyaya ait taksonlar Türkiye Florasında endemiklerin %50'sini oluşturmaktadır. Türkiye florasındaki bitki taksonlarının sahip oldukları endemizm oranı sıralaması Asteraceae %15, Fabaceae %14, Lamiaceae %9, Scrophulariaceae %8 ve Brassicaceae %7 şeklindedir (Erik ve Tarıkahya, 2004). Türkiye florasında belirlenen endemik taksonların cinslere göre dağılımında ilk sırayı *Verbascum* L., *Astragalus* L., *Centaurea* L. ve *Salvia* L. cinsleri alır (Şenkul ve Kaya 2017).

Dünyanın ılıman bölgelerinde yayılış gösteren Scrophulariaceae familyası 69 cins, 1910 tür ile temsil edilmektedir. Familyanın Avrupa'da endemik taksonları *Scrophularia* (30 tür), *Verbascum* (87 tür) cinslerindedir (Schweingruber ve ark. 2013). Scrophulariaceae

önemli olan üyeleri; *Buddleia* L., *Diascia* Link ve Otto, *Nemesia* Vent., *Eremophila* R. Br., *Scrophularia* L., *Verbascum* L., *Zaluzianskya* F.W. Schmidt yayılış alanları Akdeniz merkezli çeşitlilik göstermekte olup, kozmopolittir. Familya içindeki endemizm oranı %52,2'dir (Davis 1988).

Scrophulariaceae familyasında bulunan *Scrophularia* L. cinsi dünyada 270 taksonu kapsayan çok büyük bir cinistir. Avrupa ve Asya'da geniş yayılışlıdır. Genel olarak Holoarktik bölgede yayılış gösterir. Ayrıca birkaç türü tropik alanlarda bulunmaktadır. Doğu Anadolu'nun da içinde olduğu İran-Turan Floristik Bölgesi cinsin en önemli çeşitlik gösterdiği merkezlerinden birisidir (Scheunert ve Heuble, 2014). Türkiye'de 36'sı endemik, yeni bir tür olan *Scrophularia lucidaifolia* Uzunh. ve E. Doğan (Uzunhisarcıklı ve ark. 2015) ile birlikte 76 takson ile temsil edilmiştir (Çizelge 2.1). Yapılan son çalışma ile Türkiye'de 37'si endemik ve endemizm oranının %48 olduğu belirlenmiştir (Uzunhisarcıklı ve ark. 2018). Genellikle ormanlık alanlarda, nemli kayalı yamaçlarda, akarsu kenarlarında, çalılıklarda ve yol kenarlarında bulunmaktadır (Davis 1978, 1988, Kandemir ve ark. 2014, Uzunhisarcıklı ve ark. 2015).

Bursa ve çevresinde yapılan araştırmalar ile *Scrophularia* L. cinsine ait 2'si endemik 7 taksonun yayılış gösterdiği saptanmıştır (Daşkın 2008). Yapılan bu çalışmada *Scrophularia cryptophila* Boiss. et Heldr., *S. umbrosa* Dum., *S. scopolii* Hoppe ex Pers. var. *scopolii*, *S. scopolii* Hoppe ex Pers var. *smyrnaea* Boiss., *S. canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter, *S. olympica* Boiss., *S. myriophylla* Boiss. & Heldr. taksonlarının taksonomik problemleri morfolojik ve anatomik özellikleri açısından ayrıntılı olarak incelenmiştir. Amaç cinsin Türkiye revizyonuna katkı sağlamaktır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

Baas ve Gregory (1985) Scrophulariaceae familyası cinslerinde yağ hücreleri ve idioblastların varlığını anatomik karşılaştırmalarda önemli veriler olarak belirtmişlerdir.

Qaiser ve ark. (1988) *Scrophularia* L. cinsinin Pakistan'da revizyonunu yapmışlardır. *S. omeri* Khatoon ve Qaiser ve *S. jafrii* Khatoon ve Qaiser yeni türler olarak tanımlanmış, 20 takson belirlenmiştir.

Canne-Hilliker ve Kampny (1990) Scrophulariaceae üyelerinde gövde anatomileri bakımından türler arasında daha az farklar, yaprak anatomilerinde ise daha belirgin farklar tespit etmişlerdir.

Lersten ve Curtis (1997) *Scrophularia* L. cinsi içinde yaprak idioblastlarının dağılımını incelemişler ve önemli farklar bulmuşlardır. *Scrophularia* L.'nin büyük bir bölümünde idioblastların var olduğunu göstermiştir.

Juan ve ark. (1997) Güney – Batı İspanya'dan *Veronica* L. (Scrophulariaceae) cinsinin 12 türünün meyve özelliklerinin ışık mikroskobu ve SEM tarafından inceleme sonrası morfolojik ve anatomik çalışmalar sayesinde bu taksonun özelliklerinin ayırt edilebilirliğini ortaya koymuştur.

Lersten ve Beaman (1998) Scrophulariaceae familyasında mevcut yağ boşluklarının gelişimi ile salgı boşluklarının gelişimi arasında herhangi bir bağlantı olmadığını belirtmişlerdir.

Bir salgı bezi hastalığı olan sıraca hastalığına karşı bir tedavi olarak tanınmış cins ismini de buradan almıştır. *S. nodosa* L.'nin idrar arttırıcı, yara iyileştirici ve özellikle de basur memelerini ve deri hastalıklarını giderici bir özelliğe sahip olduğunu belirtilmiştir (Baytop 1999).

Günay (2001) Bursa Şehir Florası'nda bulunan *S. cryptophila* Boiss. et Heldr ve *S. canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter taksonlarının lokalitelerini belirtmiştir.

Makbul (2002) Yüksek Lisans Tezi'nde Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan bazı *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) taksonlarının morfolojik ve anatomik yönden incelemiş ve taksonların yapraklarının alt ve üst epidermis yüzeylerinden alınan yüzeysel kesitlerde taksonlar arasında bazı farklılıklar olduğunu gözlemlemiştir.

Erdoğan ve ark. (2011) Katırlı Dağı (Bursa) Florası çalışmasında *Scrophularia* L. cinsinden *S. cryptophila* Boiss. et Heldr., *S. scopolii* Hoppe ex Pers.var. *scopolii*, *S. canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter taksonlarını teşhis etmiş ve buldukları alanları belirtmişlerdir.

Makbul ve ark. (2006) Kuzey Doğu Anadolu'dan topladıkları *S. ilwensis* C. Koch, *S. capillaris* Boiss. ve Ball., *S. nodosa* L., *S. libanotica* Boiss. var. *pontica* R. Mill, *S. lucida* L. ve *S. cinerascens* Boiss. taksonlarının morfolojik ve anatomik özelliklerinin taksonomik önemini göstermek ve tanımlamak için sayısal yöntemler kullanmıştır. Taksonların morfolojik olarak ayrılmasında brakteol, kanatlı çiçek sapı ve korollanın karakteristik özellikleri önemli bulunmuştur.

Çakır ve Bağcı (2006) *Verbascum euphraticum* Bentham ve *V. melitenense* Hub. – Mor. taksonomik amaçlı olarak incelemiştir. Türlerin anatomik karakterleri cins özellikleriyle yakın benzerlik göstermiştir. Yeni bulguların ışığı altında bazı yeni karakterler tespit edilerek türlerin sistematığıne katkı sağlanmıştır.

Temel (2006) *Linaria grandiflora* Desf. (Scrophulariaceae) ve *Linaria genistifolia* (L.) Miller (Scrophulariaceae) taksonlarının morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini incelemiştir. Kök, gövde, yaprak enine kesitleri ve yaprak yüzeysel kesitleri fotoğraflanarak değerlendirmeleri yapılmıştır.

Kaplan ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada Türkiye' de yetişen dört *Veronica* L. türünün (Scrophulariaceae) [*V. multifida* (Sect. Veronica), *V. officinalis*, *V. beccabunbga* (Sect.

Beccabunga), *V. persica* (Sect. Pocilla)] yaprak, gövde anatomisi, tohum morfolojisini SEM ve ışık mikroskobu ile incelemişlerdir. Türlerin farklı ve benzer özelliklerini tanımlamışlardır.

Özdemir, Altan (2007) endemik *Verbascum oreophilum* C. Koch var. *oreophilum* (Scrophulariaceae) türünü morfolojik ve anatomik yönden ilk kez incelemiştir.

Türkmen ve Kandemir (2008) tarafından Keşiş Dağı'ndan *S. subaeqiloba* Lall (Scrophulariaceae) türünün serpantinde yetişen populasyonları belirlenmiştir. Bu populasyonlara ait serpantinde yetişen bireylerin morfolojik özelliklerinin bazıları ile Munzur Dağları'ndan toplanan örneklerin farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Yapılan çalışmalar sonunda bu farklılıkların yetiştikleri lokasyondan ileri geldiği ve tür içi bir varyasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kheiri ve ark. (2009) *Verbascum* L. cinsinin türleri arasındaki yüksek morfolojik çeşitlilik türlerin sınırlandırılmasında sorunlara sebep olması nedeniyle yaptıkları araştırmada İran'da yetişen *Verbascum* L. türlerinin tohum mikromorfoloji, meyve anatomisi, yaprak, tohum kabuğu yapısı incelenmiştir.

Dönmez ve Uğurlu (2010) Türkiye florası için yeni bir kayıt olan *Scrophularia gracilis* Blakelock teşhis etmişlerdir.

Daşkın ve Kaynak (2010) Uludağ Florası çalışmasında *S. scopolii* var. *smyrnaea* (Boiss.) Boiss., *S. canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter, *S. umbrosa* Dum., *S. olympica* Boiss., *S. scopolii* Hoppe ex Pers. var. *scopolii*, *S. cryptophila* Boiss. et Heldr. taksonlarının yayılış alanlarını belirtmişlerdir.

Aytaç ve Duman (2012) *Verbascum hasbenlii* (Scrophulariaceae) (sect. Bothrosperma Murb.) yeni bir tür olarak belirlemişlerdir. Elektron mikroskobuna (SEM) dayalı polen, tohum, stoma yapıları ve yaprak tüylenmesi ile Türkiye'deki dağılışı hakkında bilgi vermişlerdir.

Schweingruber ve ark. (2013) Atlas of Stem Anatomy in Herbs, Shrubs and Trees Volume II. kitabında Scrophulariaceae familyasının genel anatomik özelliklerini incelemiş, bazı cins ve türlerinde ksilem ve floem yapılarını analiz etmişlerdir.

Kandemir ve ark. (2014) *S. fatmae* Kandemir ve İlhan yeni bir Sıracıotu türü olarak betimlemişlerdir. Yapraklar ve gövde yoğun salgı tüylü, gövdenin içi boş ve gövde kırılkan, taçlar gösterişli pembe renkli, taç tüpü testi gibi şişkin, ovaryum yüzeyi az çok buruşuk ve dağınık salgı tüylü olarak belirlemişler ve bu karakterlerin kombinasyonu ile yeni türün cinsin diğer türlerinden oldukça farklı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Uzunhisarcıklı ve ark. tarafından (2015) Mersin'den toplanan *Scrophularia* L. örneklerinin morfolojik özellikleriyle diğer tüm *Scrophularia* L. türlerinden farklılık gösterdiği belirtilmiş ve yeni bir tür olan *S. lucidifolia* Uzunh. ve E. Doğan (Scrophulariaceae) bulunmuştur.

Küçük (2017) Ülkemizde endemik bir tür olan *Verbascum bellum* (Scrophulariaceae) “Dirmil Sığırkuyruğu” türü üzerine ilk kez anatomik bir çalışma yapmıştır.

Ghimire ve ark. (2017) çalışmasında Scrophulariaceae familyasında ait 41 taksonun tohum yüzey mikromorfolojisi ve tohum kabuğu anatomisini elektron mikroskobu ve ışık mikroskobu ile incelemiştir.

Uzunhisarcıklı ve ark. (2018) tarafından Türkiye *Scrophularia* L. cinsinin revizyonu yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda *S. cinerascens* ile *S. versicolor* taksonlarının sinonim olduğu anlaşılmış, cins sinonimleri, nomenklatural tipleri, ekolojik verileri, taksonların dağılımı ve teşhis anahtarı çalışmada verilmiştir.

Uzunhisarcıklı ve ark. (2019) *S. vernalis* L. türünün morfolojik özellikleri, coğrafi dağılımı, ekolojik özellikleri, polen ve tohum morfolojileri ilk kez belirlenmiş ve ilişkili tür olan *S. chrysantha* Jaubert ve Spach ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

2.1. Scrophulariaceae (Sıracautugiller) Familyasının Genel Özellikleri

Dünyanın ılıman bölgelerinde yayılış gösteren Scrophulariaceae familyası 69 cins, 1910 takson ile temsil edilmektedir (Schweingruber ve ark. 2013). Önemli olan üyeleri; *Buddleia*, *Diascia*, *Nemesia*, *Eremophila*, *Scrophularia*, *Verbascum*, *Zaluzianskya*. Yayılış alanları Akdeniz merkezli çeşitlilik göstermekte olup, kozmopolittir. Familya içindeki endemizm oranı %52,2'dir (Davis 1988). Otsu veya çalı formunda olup (nadiren küçük ağaçlar), ototrof veya kısmen ya da nadiren tamamı parazit bitkilerdir. Yapraklar basit, kenarları düz veya loplu, stipulsuz; alternat, opposit veya vertisillat dizilişlidir. Çiçekler hermafrodit, yaprak eksenlerinde tek; rasem, spika veya panikuladır. Kaliks 4-5 parçalı bilabiat'dan bilobad'a kadar değişen şekillerdedir. Korolla gamopetal; genellikle zigomorf, bilabiat; bazen tabanda mahmuz veya keseli, bazen aktinomorfa yakın; korolla lopları tomurcukta daima imbrikat. Stamenler korolla ile birleşik 4, didinam veya 2, nadiren 5; Staminodlar uçta (1-3) veya yok. Ginekeum 2 birleşik karpelli, iki lokuslu, ovaryum üst durumlu, stilüsü tek ya da iki loplu, çok ovüllüdür. Plasentalanma aksillar, meyve genellikle kapsül veya bakka şeklindedir.

2.2. *Scrophularia* Cinsinin Genel Özellikleri

Scrophularia L. dünyada 270 takson içeren oldukça büyük bir cinstir. Avrupa ve Asya'da geniş yayılışlıdır. Ayrıca birkaç türü kuzeyde ve tropik alanlarda bulunmaktadır. Yeni bir tür olan *S. lucidifolia* Uzunh. ve E. Doğan (Uzunhisarcıklı ve ark. 2015) ile Türkiye'de 37'si endemik 76 taksonla temsil edilmektedir.

Genellikle ormanlık alanlarda, nemli kayalık yamaçlarda, akarsu kenarlarında, çalılıklarda ve yol kenarlarında bulunmaktadır (Davis 1978, 1988, Kandemir ve ark. 2014, Uzunhisarcıklı ve ark. 2015). Bir salgı bezi hastalığı olan sıraca hastalığına karşı bir tedavi olarak tanınmış cins ismini de buradan almıştır (Baytop 1999). Tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar genellikle karşılıklı, 3- pinnatisekt veya basittir. Çiçek durumu \pm panikula veya rasemozdur. Çiçekler yaprak eksenlerinde simoz (nadiren tek çiçekli) ya da brakteler indirgenmiş şekildedir. Kaliks eşit 5-lopulu. Korolla \pm ventrikos tüplü, bilabiat veya \pm eşit loplu, yeşil, sarı, mor, kirli kahve renklerde. Fertil stamenler 4, anterler tüysüz veya nadiren salgı tüylü, 5. stamen varsa genellikle staminod şeklinde veya yoktur. Ovaryum iki lokuslu, tüysüz veya hafif tüylü, tabanda disk

şeklinde etli bir kısım mevcuttur, stilus ipliksi, stigma dişlidir. Kapsül küre, ovoid, septisidal; tohumlar çok sayıda ovoid, çukurludur, koyu kahverengi ya da siyahımsı renktedir.

Çizelge 2.1. Türkiye’ deki *Scrophularia* taksonlarının listesi (* Endemik, Kayıtları şüpheli taksonlar □, † Bursa’ da yayılışı olan *Scrophularia* taksonları) (Uzunhisarcıklı ve ark. 2018).

<i>S. amana</i> Lall *	<i>S. gypsicola</i> Hub.-Mor. & Lall*
<i>S. amplexicaulis</i> Benth.	<i>S. hyssopifolia</i> Boiss. & Hausskn. *
<i>S. atropatana</i> Grossh.	<i>S. ilwensis</i> C. Koch
<i>S. bitlisica</i> Lall *	<i>S. kotschyana</i> Benth.
<i>S. candelabrum</i> Heywood *	<i>S. kurdica</i> Eig
<i>S. canina</i> L. <i>S. canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i> (Sm.) Greuter * *	<i>S. lepidota</i> Boiss. *
<i>S. capillaris</i> Boiss. & Balansa ex Boiss. *	<i>S. libanotica</i> Boiss. <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>armena</i> R.Mill * <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>antalyensis</i> Ayasligil & R. Mill. * <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>australis</i> R. Mill * <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>cappadocica</i> R. Mill * <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>libanotica</i> Boiss. <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>mesogitana</i> (Boiss.) R. Mill. * <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>nevshhirensis</i> R. Mill. * <i>S. libanotica</i> Boiss subsp. <i>libanotica</i> var. <i>oligantha</i> Heywood * <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>pontica</i> R. Mill. * <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>sivasica</i> R. Mill. * <i>S. libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>urartuensis</i> R. Mill. *
<i>S. carduchorum</i> R.R. Mill *	<i>S. lucida</i> L.
<i>S. catariifolia</i> Boiss. & Heldr	<i>S. luridiflora</i> Fisch. & C.A.Mey. *
<i>S. chlorantha</i> Kotschy & Boiss.	<i>S. macrobotrys</i> Ledeb. □
<i>S. chrysantha</i> Jaub. & Spach	<i>S. macrophylla</i> Boiss. □

Çizelge 2.1. Türkiye’ deki *Scrophularia* taksonlarının listesi (* Endemik, Kayıtları şüpheli taksonlar □, † Bursa’ da yayılışı olan *Scrophularia* taksonları) (Uzunhisarcıklı ve ark. 2018) (devam).

<i>S. versicolor</i> Boiss.	<i>S. marginata</i> Boiss. □
<i>S. clematidifolia</i> Eig *	<i>S. mersinensis</i> Lall *
<i>S. crenophila</i> Boiss.	<i>S. mesopotamica</i> Boiss. *
<i>S. cryptophila</i> Boiss. & Heldr. * †	<i>S. myriophylla</i> Boiss. & Heldr. †
<i>S. depauperata</i> Boiss. *	<i>S. nachitschevanica</i> Grossh.
<i>S. divaricata</i> Ledeb.	<i>S. nodosa</i> L.
<i>S. erzincanica</i> R. Mill *	<i>S. olympica</i> Boiss. †
<i>S. floribunda</i> Boiss. & Balansa *	<i>S. orientalis</i> L.
<i>S. gracilis</i> Blakelock	<i>S. paphlagonica</i> R.R. Mill *
<i>S. pegaea</i> Hand.-Mazz.	<i>S. peregrina</i> L.
<i>S. peyronii</i> Post	<i>S. pinardii</i> Boiss. *
<i>S. pruinosa</i> Boiss.	<i>S. pulverulenta</i> Boiss. & Noë *
<i>S. pumilio</i> Lall *	<i>S. rimarum</i> Bornm.
<i>S. scariosa</i> Boiss.	<i>S. scopolii</i> Hoppe ex Pers. <i>S. scopolii</i> var. <i>adenocalyx</i> Sommier & Levier <i>S. scopolii</i> var. <i>burdurensis</i> (Peşmen) R.R.Mill * <i>S. scopolii</i> var. <i>longirostrata</i> Heywood * <i>S. scopolii</i> var. <i>nusairiensis</i> (Post) Lall <i>S. scopolii</i> var. <i>parryi</i> R.R.Mill * <i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i> † <i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i> (Boiss.) Boiss. * †
<i>S. serratifolia</i> Hub.-Mor. ex Lall *	<i>S. sosnowskyi</i> Kem.-Nath.
<i>S. striata</i> Boiss.	<i>S. subaequiloba</i> Lall *
<i>S. lucidaifolia</i> Uzunh. & E. Doğan *	<i>S. thesioides</i> Boiss. & Buhse
<i>S. trichopoda</i> Boiss. & Balansa *	<i>S. umbrosa</i> Dumort. †
<i>S. candelabrum</i> Heywood *	<i>S. variegata</i> M. Bieb
<i>S. versicolor</i> Boiss.	<i>S. xanthoglossa</i> Boiss. <i>S. xanthoglossa</i> var. <i>decipiens</i> (Boiss. & Kotschy) Boiss.
<i>S. xylorrhiza</i> Boiss. & Hausskn.	<i>S. zuvadica</i> Grossh.
<i>S. heterophylla</i> Willd. □	<i>S. fatmae</i> Kandemir & İlhan *

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Arazi Çalışmaları

S. cryptophila, *S. canina* subsp. *bicolor*, *S. umbrosa*, *S. olympica*, *S. myriophylla*, *S. scopolii* var. *scopolii*, *S. scopolii* var. *smyrnaea* taksonlarına ait örnekler Bursa'nın farklı lokasyonlarından ve 2017 tarihinde haziran, temmuz aylarında çiçekli ve meyveli dönemlerinde toplanmıştır (Çizelge 3.1). Toplam 15 ayrı istasyondan 86 birey toplanarak herbaryum kurallarına uygun olarak preslenip kurutulmuş ve laboratuvar çalışmalarına hazır duruma getirilmiştir. Bitki örnekleri BULU herbaryumunda saklanmaktadır. İstasyonlardan toplanan örneklerden bazıları üzerinde anatomik çalışmalar yapmak için %70'lik alkol içerisinde saklanmıştır.

Çizelge 3.1. Bitki örneklerinin toplandığı istasyonlar (* Yeni Lokaliteler).

Takson	Herbar- yum No	İstasyon	Toplama Tarihi ve Koordinat	Yükseklik	Birey Sayısı	Toplayan
<i>S. umbrosa</i>	42656	*Cumalıkızık Girişi, Otopark çevresi	23.07.2017 40°10'43.8"N 29°10'23.5"E	305 m	2	Betül Oğur, Hüseyin Kaan Kaplan
	42651	*Kestel Kozluören Mahallesi üstü, Değirmen Önü Mevkii çevresi	04.07.2017 40°07'39.4"N 29°20'50.4"E	600 m	6	Betül Oğur, Aykan Gerçekgil
	42658	*Soğukpınar Köyü Girişi, yol kenarı	23.07.2017 40°03'19.2"N 29°07'17.5"E	910 m	2	Betül Oğur, Hüseyin Kaan Kaplan, Aykan Gerçekgil
	42661	Kestel Alaçam Köyü üstü, yol kenarları	25.07.2017 40°07'15.4"N 29°17'23.3"E	1035 m	4	Betül Oğur, Hüseyin Kaan Kaplan, Aykan Gerçekgil

Çizelge 3.1. Bitki örneklerinin toplandığı istasyonlar (* Yeni Lokaliteler) (devam).

<i>S. canina subsp. bicolor</i>	42646	Kestel Alaçam Köyü üstü, Kestel İzci Kampı tabelası çevresi	23.06.2017 40°07'20.1"N 29°17'26.5"E	1000 m	6	Gül Kuşaksız Betül Oğur Hüseyin Kaan Kaplan
	42647	*Uludağ; Kirazlı Köyü yol ayrımı tabelası altı	23.06.2017 40°07'25.7"N 29°02'27.6"E	1100 m	7	Betül Oğur Aykan Gerçekgil
<i>S. cryptophila</i>	42655	Cumalıkızık otopark karşısı yol kenarı	23.07.2017 40°10'39.3"N 29°10'22.0"E	305 m	11	Betül Oğur Hüseyin Kaan Kaplan
	42654	Doğancı Köyü Girişi, gölgelik alanlar	20.07.2017 40°08'19.4"N 28°57'53.1"E	240 m	4	Betül Oğur Hüseyin Kaan Kaplan Aykan Gerçekgil
<i>S. olympica</i>	42662	Uludağ; U. M. P., Volfram Madeni üstleri-Rasatdüzü arası, Alpin taşlık kayalık yamaçlar	25.07.2017 40°05'23" N 29°09'48.9"E	1370 m	7	Betül Oğur Hüseyin Kaan Kaplan Aykan Gerçekgil
	42664	*Uludağ; Göller Bölgesi, Aynalı Göl çevresi	25.07.2017 40°04'15.5"N 29°14'11.7"E	2315	5	Betül Oğur Hüseyin Kaan Kaplan Aykan Gerçekgil

Çizelge 3.1. Bitki örneklerinin toplandığı istasyonlar (* Yeni Lokaliteler) (devam).

<i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i>	42648	*Karabelen Giriş Kapısı Çevresi	23.06.2017 40°06'52.9"N 29°05'24.8"E	1360 m	5	Betül Oğur Aykan Gerçekgil
	42650	*Uludağ I.Turizm Bölgesi Oteller Bölgesi Gençlik Spor Bakanlığı Kayak Merkezi Önü	23.06.2017 40°06'07.1"N 29°07'53.2"E	1900	4	Betül Oğur Aykan Gerçekgil
	42660	Aras Vadisi köprü çevresi, dere kenarı	23.07.2017 40°03'52.8"N 29°10'06.0"E	1460 m	5	Betül Oğur Hüseyin Kaan Kaplan Aykan Gerçekgil
	42659	*Keten Yaylası Yolu, yol kenarı	23.07.2017 40°03'17.5"N 29°08'32.0"E	1290 m	2	Betül Oğur Hüseyin Kaan Kaplan Aykan Gerçekgil
	42649	*Uludağ; U.M.P., II. Turizm Gelişim Bölgesi-Volfram Madeni yolu arası	23.06.2017 40°06'16.2"N 29°09'00.1"E	1800 m	2	Betül Oğur Aykan Gerçekgil
<i>S. myriophylla</i>	28340	Uludağ; Göller Bölgesi, Aynalı Göl çevresi	08.08.2006 40°04' K-29°13' D,	2210 m	5	Ruziye Daşkın Özer Yılmaz Gönül Kaynak

Çizelge 3.1. Bitki örneklerinin toplandığı istasyonlar (* Yeni Lokaliteler) (devam).

<i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>scopolii</i>	42657	Soğukpınar yolu girişi, yol altı dere kenarı, sulak alanlar	23.07.2017 40°01'38.5"N 29°07'27.2"E	815 m	4	Betül Oğur Hüseyin Kaan Kaplan Aykan Gerçekgil
	42645	*İnkaya Otopark İçi	23.06.2017 40°10'56.9"N 29°00'58.3"E	410 m	4	Betül Oğur Aykan Gerçekgil
	42653	*Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tıbbi Bitki Bahçesi çevresi	06.07.2017 40°13'43.9"N 28°51'18.1"E	95 m	2	Betül Oğur Aykan Gerçekgil
	42652	*Kestel Kozluören Mahallesi üstü, Değirmen Önü Mevkii çevresi	04.07.2017 40°07'39.4"N 29°20'50.4"E	600 m	5	Betül Oğur Aykan Gerçekgil

3.2. Laboratuvar Çalışmaları

Scrophularia cryptophila, *S. canina* subsp. *bicolor*, *S. umbrosa*, *S. olympica*, *S. myriophylla*, *S. scopolii* var. *scopolii*, *S. scopolii* var. *smyrnaea* taksonlarına ait laboratuvar çalışmalarını, araziden toplanan ve uygun şekilde kurutularak saklanan örnekler üzerinde yapılan morfolojik araştırmalar % 70'lik alkol içerisinde muhafaza edilen örnekler ile anatomik araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda izlenen yol ve yöntemler şu şekildedir.

3.2.1. Morfolojik çalışmalar

Morfolojik çalışmalar için 15 ayrı istasyonda alınan bitki örnekleri ayrı ayrı morfolojik özelliklerine göre incelenmiştir. Her bir populasyondan toplanan bireyler için bitki boyu, bitki örneklerinde gövde, yaprak laminası boyu ve eni, yaprak sapı, çiçek durumu sapı, çiçek sapı, brakteol, brakte, kaliks lobu, kaliks zarımsı kenar (scarious margin), kapsül, gaga, kaliks, korolla, tohum boyutu, çiçek sayısı, organlardaki tüylülük kriterleri göz önüne alınarak ölçümler yapılmıştır. Her bir ölçülebilen karakter için 10–30 ölçüm yapılmıştır. Çalışmalar sırasında milimetrik ölçümler için Novel NSZ-405 marka binoküler stereo mikroskop kullanılmıştır. İncelenen taksonların Türkiye Florası ve diğer yapılan çalışmalara göre saptanan farklı morfolojik karakterleri belirlenmiştir.

3.2.2. Anatomik çalışmalar

Anatomik çalışmalar için arazi çalışmalarında %70'lik etil alkole alınan gövde ve yaprakları %10'luk gliserin içinde alınarak 1 gün bekletildikten sonra enine kesitleri jilet yardımı ile elde alınmıştır (Yakar-Tan1982). Alınan kesitleri lam üzerinde sabitlemek amacıyla yapıştırma işlemi albumin-Mayer adı verilen Mayer'in albumini eriyiği ile yapılmıştır. Lam üzerine konulan dokular safranin ile boyandıktan sonra bir damla jelatin – gliserin damlatılarak lamel ile kapatılıp sabit preparat haline getirilmiştir. Daha sonra preparatlar LEICA DM 4000M kameralı mikroskop ile görüntülenip fotoğrafları çekilmiştir.

Albumin – Mayer hazırlanması:

Bir yumurtanın akı, akışkanlık kazanabilmek için temiz bir cam büret ya da tüpte, cam bir bagetle kuvvetlice karıştırılır ve filtre kâğıdından süzülür. Süzülen yumurta akı, aynı ölçüde gliserinle karıştırılıp daha sonra karışıma pirinç büyüklüğünde timol katılır (Özban 1994).

Gliserin – Jelâtinin hazırlanması:

Jelâtin 1-2 saat suda ıslatıldıktan sonra üzerine gliserin katılır. Karışım sıcak su banyosunda 10-15 dakika 75 °C'nin altında, homojen oluncaya kadar karıştırılır. Isıtma işlemi yapılırken 75 °C'nin üstüne çıkılırsa jelâtin metajelatine dönüşür ve daha sonra

kullanılırken oda sıcaklığında sertleşme yapmaz. Karışım soğutulup buzdolabında saklanır. Kullanılacağı zaman 60°C etüvde eritilir (Özban 1994).

Safraninin hazırlanması:

100 ml %50 etanol 1g safranin (%1) ile karıştırılarak hazırlanır (Bozdağ ve ark. 2016). Gövde ve yaprak anatomilerini tanımlamada kullandığımız sabit preparatlar Leica marka kameralı ışık mikroskobu ile görüntülenip, ölçümleri yapılmıştır.

Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) incelemesi:

Toplanan bitkilerin mikromorfolojik özelliklerinin incelenmesi için, kurutma kâğıtları ile preslenerek kurutulmuş bireylerden alınan gövde parçası, yaprak (alt ve üst) ve tohumlar alüminyum staplar üzerine karbon bantlar ile yapıştırılmıştır. Daha sonra bu numuneler yüzeylerini iletken hale getirmek için BAL-TEC SCD 005 Soğuk Plazma cihazı ile 120 s süreyle Au-Pd kaplanmıştır. Au-Pd kaplanan numunelerin Zeiss EVO 40 marka taramalı elektron mikroskobu (SEM: Scanning Electron Microscope) ile morfolojileri görüntülenmiştir.

4. BULGULAR

2017 Haziran-Temmuz ayları arasında 15 farklı istasyondan alınan bitki örnekleri üzerinde yapılan morfolojik ve anatomik çalışmalar sonucunda aşağıdaki bulgular saptanmıştır.

4.1. Morfolojik Bulgular

Araştırma alanındaki *Scrophularia* L. teşhis anahtarı (Davis 1978)

1. Orta yapraklar bölünmemiş; sıklıkla dişli
2. Korolla loplari hemen hemen eşite yakın; staminod yok veya gelişmemiş
1. *S. crytophila*
2. Korolla loplari eşit değil; staminod var.
3. Gövde kanatlı, alt yapraklar ovat-eliptik
2. *S. umbrosa*
3. Gövde kanatsız, alt yapraklar küneat-trunkat
3. *S. scopolii*
1. Orta yapraklar pinnatifid'den 3-pinnatisekt'e kadar değişen şekillerde
4. Staminod lineardan oblong-lanceolata, korolla üst loplari beyaz veya yeşil sınırlı
4. *S. canina*
4. Staminod reniform, korolla loplari beyaz veya yeşil sınırsız
5. Korolla loplari soluk kahve ve üst loplari koyu mor, 6 mm
5. *S. olympica*
5. Korolla loplari çok renkli, lop genişliği 5 mm
6. *S. myriophylla*

4.1.1. *Scrophularia cryptophila* Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 31 (1853)

Sinonim: = *S. praeterita* Heywood in Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 21: 83 (1952).

Bitki çok yıllık 51 – 76 cm, otsu, tabandan dallanmış. Alt yaprak sapı 1,2 – 3,5 cm; lamina 1,5 – 4,5 x 2 – 3,5 cm. Üst yapraklar genişçe ovat, kısa yaprak saplı alt yapraklar ise trunquat'tan derince kordat'a kadar değişen şekillerde. Yaprak kenarları çift dentat veya bikrenat. Çiçek durumu simöz, 5 – 9-çiçekli. Çiçek durumu sapı 4,5 – 11 mm, çiçek sapı 3,5 – 9 mm salgı tüylü. Brakteler 2 – 4,5 mm, daireselden üçgen şekline kadar değişen şekilde. Brakteoller ise 0,8 – 3 mm. Kaliks lobları 1,5 – 2 x 1 – 1,5 mm, tüysüz, ovat. Kaliks lobları kenarlarında bulunan beyaz renkli zarımsı kenarlar 1 – 1,5 mm. Korolla soluk yeşil- kırmızı 4,5 – 6,5 mm, lobların üst kısımları bordo renkli. Stamenler dışarı doğru ve filamentler salgısız, anter 0,5 – 1 x 0,6 – 1,2 mm; staminod yok. Stigma 0,3 mm, stilüs 1,9 – 3,5 mm, ovaryum 1 – 1,5 x 1 – 1,5 mm genişliğinde. Kapsül geniş yumurtamsı, 2,5 – 4 x 2 – 3,5 mm. Gaga sivri uçlu, 0,5 – 1 mm. Tohum 0,5 – 0,8 x 0,3 – 0,5 mm (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

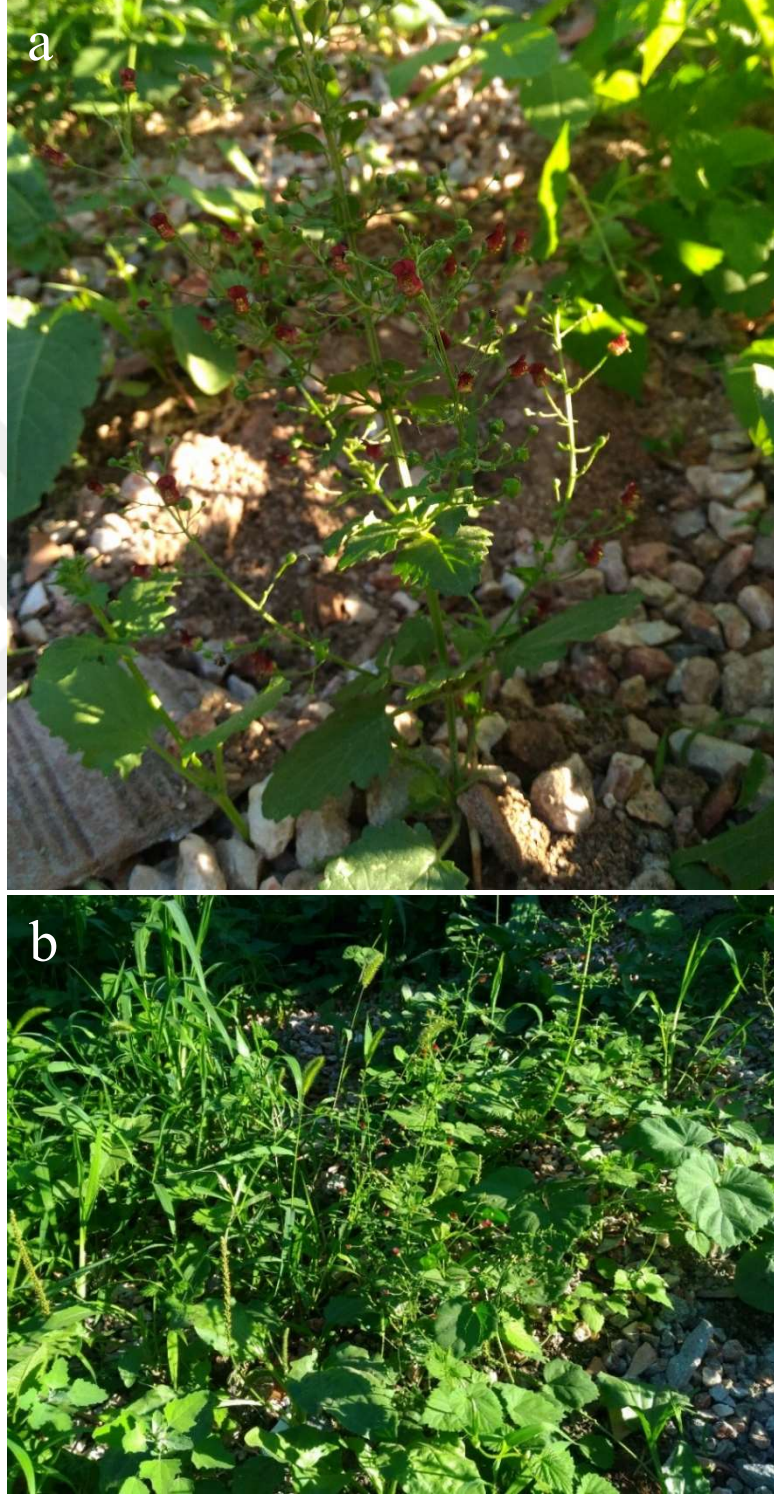
Sintip: [TURKEY. C4 Konya] in ruinis veteris ecclesiae ad cacumen montis Karadagh Lycaoniae sitae, c. 1525 m, [1845] *Heldreich* (G!); [TURKEY. C4 Antalya] in speluncis obscuris montis Gheidagh Isauriae (Geyik Da.), 1676 m, *Heldreich* (G); [C3 Antalya] in monte Bereketdagh Lycia, *Pestalozza* (G).

Bursa ve Çevresindeki Yayılışı: A2 (A) Bursa: Uludağ; Soğukpınar köyü'nün üst kısımları, yol kenarları, 900 – 1050 m, 27.05.2003, G. K., R. (G.) D., Ö. Y. BULU 15500; Keles, Pınarcık köyü üstleri, Bozova Yaylası'na 1 km, kayalıklar, 1800-1850 m, 09.07.2003, G. K., R. (G.) D., Ö. Y., BULU 17451; Keles, Bozova Yaylası üstleri, Çavuzdüzü Mevkii, alpin kayalık yamaçlar, 1900-2120 m, 09.07.2003, G. K., R. (G.) D., Ö. Y., BULU 17472.

Çiçeklenme: Haziran-Ağustos

Türkiye'deki yayılışı: Güney, Orta, Batı Anadolu

YetiŖme yeri: Gölge kayalıklar, kireçtaŖı kayalıklar, ruderal alanlar, 600-2050 m'lerde yayılıŖ gösterir. Endemik. Akdeniz Elementi.



Ŗekil 4.1. Doğal ortamında *Scrophularia crytophila* a) çiçek görünümü b) genel görünüm.

Çizelge 4.1. *Scrophularia cryptophilla* taksonu morfolojik özellikleri.

<i>Scrophularia cryptophilla</i>	Ortalama	Standart Sapma	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Bitki Boyu (cm)	65,17	9,87	76,0	51,0
Yaprak Boyu (cm)	3,41	0,94	4,50	1,50
Yaprak Eni (cm)	2,47	0,48	3,50	2,00
Yaprak Sapı (cm)	1,62	0,67	3,50	1,20
Çiçek sapı (mm)	6,95	1,58	9,00	3,50
Çiçek durumu sapı (mm)	7,88	1,69	11,0	4,50
Brakte (mm)	3,00	0,76	4,50	2,00
Brakteol (mm)	1,41	0,58	3,00	0,80
Kaliks Lobu Boy (mm)	1,78	0,25	2,00	1,50
Kaliks Lobu En (mm)	1,22	0,25	1,50	1,00
Zarsı Kenar (mm)	0,47	0,09	1,50	1,00
Korolla Lobu En (mm)	5,64	0,69	6,50	4,5
Anter boy (mm)	0,66	0,19	1,00	0,50
Anter en (mm)	0,94	0,20	1,20	0,60
Stigma (mm)	0,30	0	0,30	0,30
Stilüs (mm)	2,63	0,71	3,50	1,90
Ovaryum Boy (mm)	1,36	0,22	1,50	1,00
Ovaryum En (mm)	1,32	0,22	1,50	1,00
Kapsül Boy (mm)	2,98	0,44	4,00	2,50
Kapsül En (mm)	2,73	0,41	3,50	2,00
Gaga uzunluğu (mm)	0,55	0,17	1,00	0,50
Tohum Boy (mm)	0,63	0,09	0,80	0,50
Tohum En (mm)	0,44	0,07	0,50	0,30

4.1.2. *Scrophularia umbrosa* Dumort., Fl. Belg.: 37 (1827)

Sinonim: *S. aquatica* sensu W. Koch, Syn. Fl. Germ. ed. 1: 515 (1837), non L. (1753) = *S. cinerea* Dumort., Not. Scroph.: 11 (1834) = *S. balbisii* sensu W. Koch, loc. cit. (1837), non Hornem. (1815) = *S. ehrharti* Steven in Ann. Nat. Hist. ser. 2, 15: 3 (1840) = *S. neesii* Wirtg. in Verh. Nat. Rheinl. 1: 29 (1844) = *S. pisidica* Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 33 (1853) = *S. samaritanii* Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 2(3): 153 (1856) = *S. epicalycina* Heywood in Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 21: 78 (1952) = *S. umbrosoides* Heywood, op. cit. 86 (1952).

Bitki çok yıllık 63 – 127 cm, değişik şekillerde yaprak yapısına sahip. Bitki tüysüz, gövde dardan genişçe kanatlıya kadar değişen şekillerde. Yaprak sapı 0,2 – 2,5 cm, lamina 2,5 – 12,5 x 1 – 7 cm, alt yapraklar ovat-eliptik ve daha geniş bir yapıda. Yaprak kenarları

dentat'tan serrulat'a, krenat'tan krenulat'a ve nadiren bikrenat. Simöz çiçek durumu 3 – 25 çiçekli. Çiçek durumu sapı 1 – 7 mm, çiçek sapı 4 – 8 mm. Brakteler 4 – 11 mm genellikle küneat, brakteoller ise 1 – 4,5 mm. Kaliks lobları 1,5 – 3 x 0,5 – 1,5 mm, tüysüz ve ovat şekilli. Kaliks lobu beyaz renkli zarımsı kenarlar 0,2 – 0,8 mm. Korolla açık mor veya soluk yeşilimsi renkte 5,5 – 8 mm, stamenler genellikle dışarı doğru; filamentler salgı tüylü, anter 0,5 – 1 x 0,5 – 1 mm, staminod 0,5 – 1 x 1 – 1,5 mm genellikle reniform. Stigma 0,2 – 0,5 mm, stilüs 2 – 4 mm, ovaryum 1 – 2,5 x 0,5 – 2 mm genişliğinde ve salgısız. Kapsül yapısı genişçe ovoid'den küresele kadar 3,5 – 5 x 3 – 4,5 mm. Gaga 0,3 – 1,5 mm (Çizelge 4.2, Şekil 4.2).

Tip: [Belgium/Luxembourg] in umbrosis Luxemburgii, *Dumortier*.

Bursa ve Çevresindeki Yayılışı: A2 (A) Bursa: Uludağ; Kirazlı köyü çıkışı, Karakaya Mevkii, yamaçlar, 870 – 900 m, 21.07.2003, G. K., R. (G.) D., Ö. Y., BULU 17690.

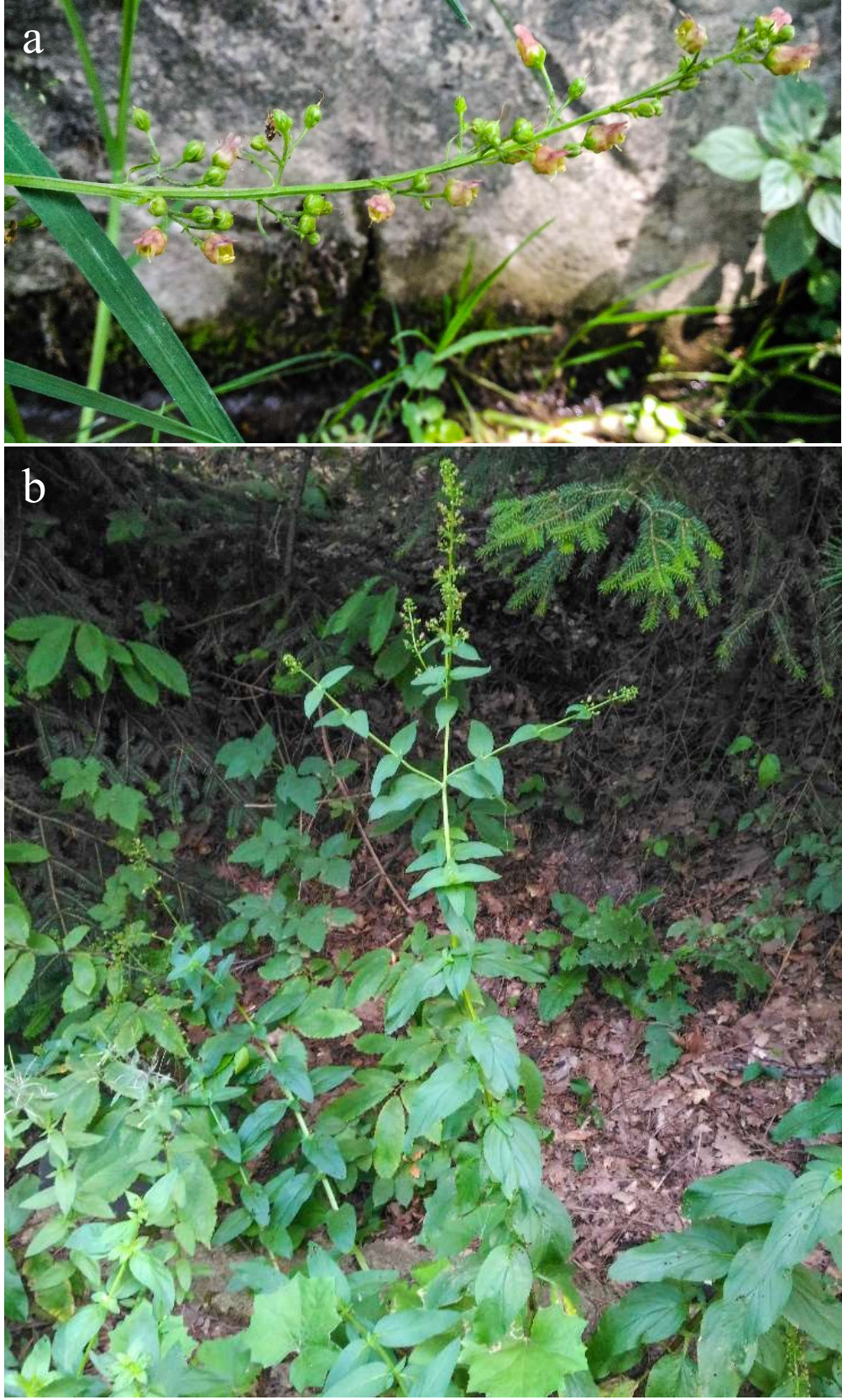
B2 Bursa: Uludağ; İnegöl, Mesruriye köyü, Alaçam orman deposu çevresi, 39° 54' K-29°34' D, nemli açık alanlar, 1071 m, 16.07.2005, G. K., Ö. Y., BULU 26369; İnegöl, Kestanealan – Boğazova arası, 39° 58' K-29°27' D, Pinus – Fagus – Corylus ormanı altları, 972 m, 19.07.2007, G. K., Ö. Y., BULU 29295.

Çiçeklenme: Nisan – Temmuz

Türkiye'deki Yayılışı: Doğu, Batı, Kuzey, Güney ve Güneydoğu Anadolu

Yetiştirme Yeri: Nemli, gölgelik, sulak alanlar, 30-2600 m.

Avrupa – Sibirya Elementi.



Şekil 4.2. Doğal ortamında *Scrophularia umbrosa*; a) çiçek görünümü b) genel görünüm.

Çizelge 4.2. *Scrophularia umbrosa* taksonu morfolojik özellikleri.

<i>Scrophularia umbrosa</i>	Ortalama	Standart Sapma	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Bitki boyu (cm)	92,30	23,92	127,0	63,0
Yaprak boyu (cm)	7,10	2,40	12,5	2,50
Yaprak eni (cm)	2,14	0,87	7,00	1,00
Yaprak sapı (cm)	1,03	0,83	2,50	0,20
Çiçek sapı (mm)	5,81	0,91	8,00	4,00
Çiçek durumu sapı (mm)	3,34	1,30	7,00	1,00
Brakte (mm)	7,50	1,83	11,0	4,00
Brakteol (mm)	2,14	0,70	4,50	1,00
Kaliks lobu boy (mm)	2,28	0,41	3,00	1,50
Kaliks lobu en (mm)	1,15	0,25	1,50	0,50
Zarsı kenar (mm)	0,50	0,09	0,80	0,20
Korolla lobu en (mm)	6,60	1,00	8,00	5,50
Anter boy (mm)	0,46	0,19	10,0	0,50
Anter en (mm)	0,92	0,17	1,00	0,50
Stigma (mm)	0,34	0,11	0,50	0,20
Stilüs (mm)	2,79	0,54	4,00	2,00
Ovaryum boy (mm)	1,50	0,50	2,50	1,00
Ovaryum en (mm)	1,30	0,44	2,00	0,50
Kapsül boy (mm)	4,55	0,40	5,00	3,50
Kapsül en (mm)	3,97	0,43	4,50	3,00
Gaga uzunluğu (mm)	0,74	0,28	1,50	0,30
Tohum boy (mm)	0,56	0,08	0,7	0,50
Tohum en (mm)	0,40	0,89	0,5	0,30

4.1.3. *Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers., Syn. Pl. 2: 160 (1806)

1. Orta ve alt yapraklar basit veya çift krenat'dan dentat'a kadar değişen şekillerde

a. var. *scopolii*

1. Orta ve alt yapraklar derince akut çift dentat

b. var. *smyrnaea*

4.1.3.a. *Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers. var. *scopolii* Hoppe ex Pers., Syn. Pl. 2: 160 (1806)

Sinonim: = *S. glandulosa* Waldst. & Kit., Pl. Rar. Hung. 3: 238, t. 214 (1807) = *S. glandulifera* E.D. Clarke, Travels 1(2): 21 (1813) = *S. grandidentata* Ten., Fl. Nap. Suppl. 2: 69 (1819) ≡ *S. scopolii* var. *grandidentata* (Ten.) Boiss., loc. cit. (1879) = *S. melissaefolia* Urv., Enum. Pl. Or. 75 (1822) = *S. decumbens* Fisch., Mey. & Avé-Lall in Ind. Sem. Horti Petrop. 10: 58 ('1842' [recte, 1845]) = *S. tmolea* Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 66 (1844) ≡ *S. scopolii* var. *tmolea* (Boiss.) Boiss., loc. cit. (1879) = *S. grandifolia* C. Koch in Linnaea 22: 707 (1849) = *S. oligantha* Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 33 (1833) ≡ *S. scopolii* var. *oligantha* (Boiss.) Boiss., loc. cit. (1879) = *S. puberula* Boiss. & Hausskn. ex Boiss., Fl. Orient. 4: 396 (1879) = *S. guestii* Eig in Palestine J. Bot., Jerusalem ser. 3: 80 (1944).

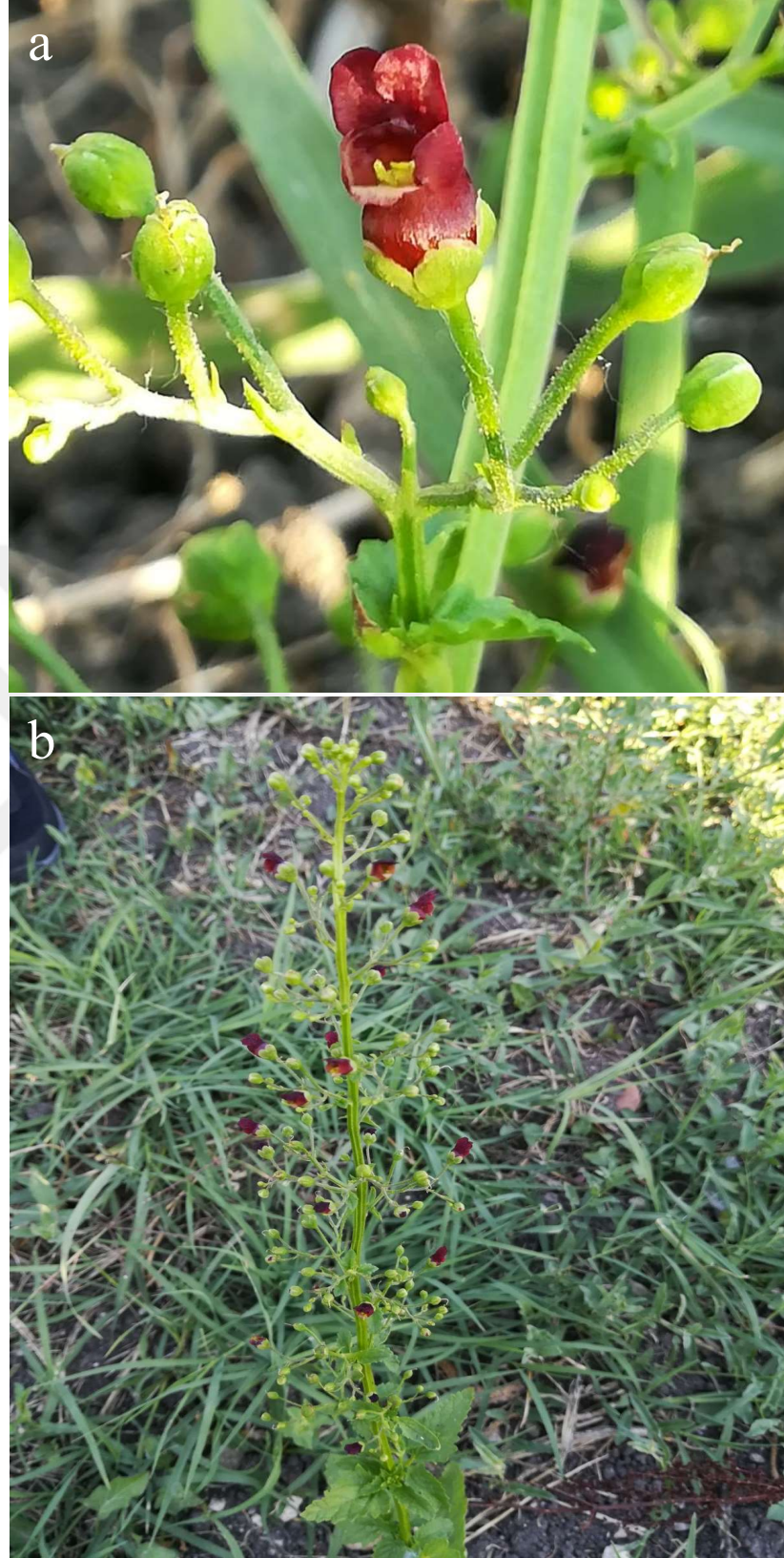
Bitki iki veya çok yıllık, gövde 40 – 130 cm, glabrozdan villoz-lanat'a kadar, morumsu. Yaprak sapı 0,5 – 4 cm; lamina 1,1 – 4,5 x 0,4 – 3,5 cm. Yapraklar karşılıklı, üst yapraklar ovat, alt yapraklar ise derince kordat. Yaprak kenarları basit, çift krenat'tan dentat'a kadar değişen şekillerde. Simöz çiçek durumu 2 – 13 çiçekli. Çiçek durumu sapı 0,4 – 1,7 cm, çiçek sapı 6 – 18 mm salgı tüylü. Brakteler 2 – 15 mm, brakteoller ise 1 – 4 mm. Kaliks lobları 1,5 – 3 x 1 – 2 mm, tüysüz ve genişçe ovat şekilli. Kaliks lobu kahverengi-beyaz renkli zarımsı kenarlar 0,2 – 1 mm. Korolla morumsu kırmızı 6,5 – 7,5 mm. Stamenler içte ve filamentler salgı tüylü, anter 0,3 – 0,8 x 0,4 – 1 mm; staminod enine oblong. Stigma 0,2 – 0,3 mm, stilüs 3 – 3,2 mm, ovaryum 1 – 1,5 x 1,1 – 1,2 mm genişliğinde. Kapsül yapısı geniş yumurtamsı şekilde 2 – 5 x 2 – 5 mm. Gaga sivri uçlu 0,5 – 1,5 mm. Tohum ölçümü 0,4 x 0,3 – 0,5 mm (Çizelge 4.3, Şekil 4.3).

Bursa ve Çevresindeki Yayılışı: A2 (A) Bursa: Uludağ; Soğukpınar, Aras Vadisi, nemli kayalıklar, 1600-1800 m, 06.06.2002, G. K., R. (G.) D., Ö. Y., BULU 14142; U. M. P., Volfram Madeni üstleri - Rasatdüzü arası, alpin kayalık yamaçlar, 2000-2100 m, 16.07.2003, R. (G.) D., Ö. Y., BULU 17669; U. M. P., Kuşaklıkaya çevresi, alpin kayalık yamaçlar, 2100-2200 m, 07.08.2003, R. (G.) D., Ö. Y., BULU 17914; U. M. P., II. Turizm Gelişim Bölgesi – Volfram Madeni yolu arası, J. communis toplulukları arası, taşlık yamaçlar, 1830-2100 m, 12.06.2004, R. D., BULU 19636; İnegöl, Kıran köyü-Kıran Yaylası arası, yol kenarları, 1140-1700 m, 20.07.2004, G. K., R. D., Ö. Y., BULU 20411; İnegöl, Kıran Yaylası üstleri- Kirseyazılı Tepe arası, 40° 03' K-29° 18' D, J. communis toplulukları arası, 1860-2200 m, 20.07.2004, G. K., R. D., Ö. Y., BULU 20433 A; U. M. P., I. Turizm Gelişim Bölgesi çevresi, nemli yol kenarları, 1850 m, 29.07.2004, R. D., Ö. Y., E. E., BULU 20613. B2 Bursa: Uludağ; İnegöl, Boğazova girişi, yol kenarları, 13.06.2001, G. K., H. M., R. (G.) D., Ö. Y., BULU 12082; İnegöl, İnegöl-Domaniç arası, taşlık yamaçlar, 1100-1150 m, 27.05.2007, G. K., BULU 29171.

Çiçeklenme: Nisan – Temmuz

Türkiye'deki yayılışı: İç Anadolu, Batı, Kuzey, Batı, Doğu Anadolu

Yetiştirme Yeri: Ormanlık alanlarda, nemli kayalık yamaçlarda, akarsu, çalılık alanlarda, 15-2600 m. İran – Turan, Avrupa Sibiryaya ve Akdeniz Elementi.



Şekil 4.3. Doğal ortamında *Scrophularia scopolii* var. *scopolii* a) çiçek görünümü b) genel görünüm.

Çizelge 4.3. *Scrophularia scopolii* var. *scopolii* taksonu morfolojik özellikleri.

<i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>scopolii</i>	Ortalama	Standart Sapma	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Bitki boyu (cm)	99,27	27,98	130,0	40
Yaprak boyu (cm)	2,81	0,91	4,50	1,10
Yaprak eni (cm)	1,57	0,68	3,50	0,40
Yaprak sapı (cm)	1,55	0,80	4,00	0,50
Çiçek sapı (mm)	1,01	0,21	18,0	6,00
Çiçek durumu sapı (mm)	1,07	0,26	1,70	0,40
Brakte (mm)	5,80	2,38	15,0	2,00
Brakteol (mm)	1,72	0,55	4,00	1,00
Kaliks lobu boy (mm)	2,28	0,38	3,00	1,50
Kaliks lobu en (mm)	1,34	0,31	2,00	1,00
Zarsı kenar (mm)	0,44	0,11	1,00	0,20
Korolla lobu en (mm)	7,00	0,50	7,50	6,50
Anter boy (mm)	0,47	0,15	0,80	0,30
Anter en (mm)	0,69	0,25	1,00	0,40
Stigma (mm)	0,23	0,06	0,30	0,20
Stilüs (mm)	3,07	0,12	3,20	3,00
Ovaryum boy (mm)	1,16	0,29	1,50	1,00
Ovaryum en (mm)	1,16	0,06	1,20	1,10
Kapsül boy (mm)	3,62	0,67	5,00	2,00
Kapsül en (mm)	3,27	0,67	5,00	2,00
Gaga uzunluğu (mm)	0,95	0,29	1,50	0,50
Tohum boy (mm)	0,36	0,05	0,40	0,30
Tohum en (mm)	0,40	0,04	0,50	0,50

4.1.3.b. *Scrophularia scopolii* ex Pers var. *smyrnaea* (Boiss.) Boiss., Fl. Orient. 4: 396 (1879)

Sinonim: \equiv *S. smyrnaea* Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1 (4): 66 (1844).

Bitki iki veya çok yıllık 40 – 125 cm, gövde villoz ve dallanma göstermez. Yaprak sapı 0,2 – 4,5 cm; lamina 1,1 – 9 x 0,3 – 5 cm. Yapraklar karşılıklı, üst ve alt yapraklar hemen hemen derince akut çift dentat loblu. Yaprak şekli tabanda ovat'tan oblong'a kadar değişen şekilde. Simöz çiçek durumu 3 – 9 çiçekli. Çiçek durumu sapı 0,2 – 3,3 cm, çiçek sapı 0,7 – 20 mm dik yayık konumda ve salgı tüylü. Brakteler 2,5 – 12 mm, brakteoller ise 1 – 3,5 mm. Kaliks lobları 2 – 3,5 x 1,5 – 3 mm, tüysüz ve ovat şekilli. Kaliks lobları kenarlarında bulunan kahverengi zarımsı kenarlar 0,3 – 1 mm. Korolla soluk morumsu-yeşil 6 – 13 mm. Stamenler içte ve filamentler salgı tüylü, anter 0,5 – 1,5 x 0,7 – 1,5 mm; staminod Stigma 0,2 – 0,5 mm, stilüs 2,5 – 4 mm, ovaryum 1 – 3 x 1 – 3 mm genişliğinde. Kapsül yapısı geniş yumurtamsı şekilde 3,5 – 7 x 2,5 – 5 mm. Gaga kısa sivri uçlu 0,2 – 1,5 mm. Tohum ölçümü 0,6 – 0,9 x 0,4 – 0,6 mm (Çizelge 4.4, Şekil 4.4).

Tip: [Turkey B1 İzmir] in pratis ad rivulos montium Lydiae, montes supra Bournabat (Bornova) prope Smyrnam (İzmir), v 1842, *Boissier* (holo. G!).

Bursa ve Çevresindeki Yayılışı: Tip: A2 (A) Bursa: Uludağ; Soğukpınar, Aras Vadisi, kayalıklar, 1600-1800 m, 06.06.2002, G. K., R. (G.) D., Ö. Y., BULU 14142 (holotype G!).

Çiçeklenme: Mayıs – Temmuz

Türkiye'deki yayılışı: Akdeniz Bölgesi, Güney Marmara.

Yetiştirme yeri: *Pinus brutia* Ten. – *Castanea* Mill. ormanı altlarında, akarsular, alpin bölge ve ıslak alanlarda, 250 – 1400 m.

Dağılım: Akdeniz elementi, Endemik.



Şekil 4.4. Doğal ortamında *Scrophularia scopolii* var. *smyrnaea* a) çiçek görünümü b) genel görünüşü.

Çizelge 4.4. *Scrophularia scopolii* var. *smyrnaea* taksonu morfolojik özellikleri.

<i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i>	Ortalama	Standart Sapma	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Bitki Boyu (cm)	77,70	29,71	125,0	40,0
Yaprak Boyu (cm)	4,09	1,59	9,00	1,10
Yaprak Eni (cm)	2,11	1,16	5,00	0,30
Yaprak Sapı (cm)	1,56	0,75	4,50	0,20
Çiçek sapı (mm)	8,03	4,53	20,0	0,70
Çiçek durumu sapı (mm)	1,54	0,82	3,30	0,20
Brakte (mm)	7,78	3,13	12,0	2,50
Brakteol (mm)	2,43	0,77	3,50	1,00
Kaliks Lobu Boy (mm)	2,80	0,57	3,50	2,00
Kaliks Lobu E (mm)	1,87	0,50	3,00	1,50
Zarsı Kenar (mm)	0,50	0,13	1,00	0,30
Korolla Lobu En (mm)	9,16	1,81	13,00	6,00
Anter Boy (mm)	0,88	0,40	1,50	0,50
Anter En (mm)	1,15	0,25	1,50	0,70
Stigma (mm)	0,42	0,11	0,50	0,20
Stilüs (mm)	4,31	1,20	6,50	2,50
Ovaryum Boy (mm)	2,20	0,96	3,00	1,00
Ovaryum En (mm)	2,07	0,50	3,00	1,00
Kapsül Boy (mm)	5,16	0,78	7,00	3,50
Kapsül En (mm)	3,87	0,62	5,00	2,50
Gaga Uzunluğu (mm)	0,64	0,27	1,50	0,20
Tohum Boy (mm)	0,69	0,12	0,90	0,60
Tohum En (mm)	0,47	0,06	0,60	0,40

4.1.4. *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter in Boissiera 13: 109 (1967)

Sinonim: \equiv *S. bicolor* Sm. in Sibth. & Sm., Prodr. Fl. Graec. 1: 437 (1806) \equiv *S. canina* L. var. *bicolor* (Sm.) Vis., Fl. Dalm. 2: 159 (1847) = *S. chrysanthemifolia* Willd., Hort. Berol. 1: 59 (1816) = *S. heldreichii* Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 2(3): 158 (1856) \equiv *S. canina* L. var. *pallida* Hausskn. in Mitt. Thür. Bot. Ver. ser. 2(10): 58 (1897).

Bitki çok yıllık 33-81 cm boyunda, tabandan odunsu, çok gövdeli, \pm tüysüzce; gövde mor veya morumsu yeşil özellikle altta çizgili. Yaprak sapı 1,7 – 2,5 cm; lamina 1,5 – 3 x 1,5 – 4 cm, alt yapraklarda yaprak sapı bulunur. Üst yapraklar az çok sapsız, 1 – 2 pinnatisekt. Yaprak şekli lanseolat, kenarları tam. Simöz çiçek durumu 3 – 11 çiçeklidir ve hemen hemen monokazyum. Çiçek durumu sapı 1 – 3,7 mm, çiçek sapı 0,5 – 10 mm. Brakteler 0,7 – 2,5 mm, alt brakteler pinnatisekt, üst brakteler lanseolat'tan linear'a kadar değişen şekilde, tam. Brakteoller ise 2 – 6,5 mm. Kaliks lobları 1 – 2 x 0,5 – 1,8 mm, tüysüz ve ovat şekilli. Kaliks lobları kenarlarında bulunan beyaz renkli zarımsı kenarlar 0,3 – 0,6 mm. Korolla koyu mor 3,5 – 6 mm, üst loblar beyaz kenarlı 0,3 – 0,5 mm. Stamenler dışarı doğru ve filamentler salgısız, anter 0,1 – 0,6 x 0,2 – 0,9 mm; staminod 1 – 1,5 x 0,5 – 1 mm oblong-lanseolat. Stigma 0,1 mm, stilüs 2,5 – 4,5 mm, ovaryum 0,5 – 1,5 x 0,5 – 1,5 mm genişliğinde. Kapsül yapısı küresel 2 – 3,5 x 2 – 4 mm. Gaga yapısı dar sivri uçlu 0,2 – 0,6 mm. Tohum ölçümü 0,2 – 0,3 x 0,1 mm (Çizelge 4.5, Şekil 4.5).

Tip: In Sicilia, *Sibthorp* (holo. OXF).

Bursa ve Çevresindeki Yayılışı: A2 (A) Bursa: Uludağ; Alaçam köyü üstleri, Abies-Fagus ormanı altları, 1500 m, 05.07.2001, G. K., H. M., R. (G.) D., Ö. Y., BULU 12307; Uludağ yolu, İnkaya köyü üstleri, yol kenarları, 430 m, 18.05.2002, BULU 13746; Keles yolu, Uluçam Dağakça yol ayrımı çevresi, 40°03' K-28°58' D, taşlık yamaçlar, 375 m, 15.05.2006, G. K., R. D., E. E., BULU 27048. B2 Bursa: Uludağ; Keles, Sorgun girişi, taşlık yamaçlar, 925 m, 27. 06. 2005, G. K., Ö. Y., BULU 26269; İnegöl, Oylat yol ayrımı-Tahtaköprü arası, 39°58' K-29°37' D, yol kenarları, 398 m, 30.05.2006, G. K., R. D., Ö. Y., BULU 27556. B2 Kütahya: Uludağ; Domaniç, Çarşamba – Fırhanlar köyü, 2

km, 39°45' K- 29°29' D, nemli yol kenarları, 720 m, 30.05.2006, G. K., R. D., Ö. Y.,
BULU 27671, (holotype OXF).

Çiçeklenme: Nisan – Temmuz

Türkiye'deki yayılışı: Güney, Batı, Kuzey, Orta, Güneydoğu Anadolu

Yetiştirme yeri: Yol kenarları, maki, taşlık ve kayalık yamaçlar, 0-1950 m.

İran- Turan, Avrupa Sibirya ve Akdeniz Elementi.



Şekil 4.5. Doğal ortamında *Scrophularia canina* subsp. *bicolor*; a) çiçek, b) genel görünümü.

Çizelge 4.5. *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* taksonu morfolojik özellikleri.

<i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i>	Ortalama	Standart Sapma	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Bitki Boyu (cm)	52,0	16,71	81,0	33,0
Yaprak Boyu (cm)	2,10	0	3,00	1,50
Yaprak Eni (cm)	2,46	0,73	4,00	1,50
Yaprak Sapı (cm)	2,10	0,40	2,50	1,70
Çiçek sapı (mm)	5,52	3,28	10,00	0,50
Çiçek durumu sapı (mm)	2,12	0,69	3,70	1,00
Brakte (mm)	1,32	0,48	2,50	0,70
Brakteol (mm)	4,01	1,04	6,50	2,00
Kaliks Lobu Boy (mm)	1,48	3,34	2,00	1,00
Kaliks Lobu En (mm)	0,82	0,25	1,80	0,50
Zarsı Kenar (mm)	0,47	0,09	0,60	0,30
Korolla Lobu En (mm)	4,40	0,73	6,00	3,50
Anter Boy (mm)	0,32	0,13	0,60	0,10
Anter En (mm)	0,50	0,20	0,90	0,20
Stigma (mm)	0,10	0	0,10	0,10
Stilüs (mm)	3,58	0,74	4,50	2,50
Ovaryum Boy (mm)	0,99	0,50	1,50	0,50
Ovaryum En (mm)	1,00	0,50	1,50	0,50
Kapsül Boy (mm)	2,67	0,54	3,50	2,00
Kapsül En (mm)	2,29	0,55	4,00	2,00
Gaga Uzunluğu (mm)	0,52	0,17	0,60	0,20
Tohum Boy (mm)	0,24	0,05	0,30	0,20
Tohum En (mm)	0,10	0	0,10	0,10

4.1.5. *Scrophularia olympica* Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 69 (1844)

Sinonim: = *S. oliveriana* sensu C. Koch in Linnaea 22: 709 (1849), non Wydler (1828) = *S. lazica* Boiss. & Balansa ex Boiss., Fl. Orient. 4: 409 (1879) \equiv *S. olympica* var. *lazica* (Boiss. & Bal.) Boiss., loc. cit. (1879) = *S. pyrrolopha* Boiss., loc. cit. (1879) \equiv *S. olympica* var. *integrifolia* Freyn & Sint. in Bull. Herb. Boiss. 4: 51 (1896) \equiv *S. olympica* var. *macrophylla* Freyn & Sint., loc. cit. (1896).

Bitki çok yıllık, gövde 25 – 80 cm, alt kısımlar genellikle tüysüz, üst kısımlar ise sık salgı tüylü, morumsu yeşil renkte. Yaprak sapı 1 – 3,5 cm; lamina 1,5 – 4 x 0,5 – 2,3 cm. Yapraklar altta 1-4'lü lirat, krenat veya pinnatifit, üstte hemen hemen basit ve derince dişlidir. Çiçek durumu yapraksız; çiçek durumu sapı 7 – 12 mm salgı tüylü, çiçek sapı 1 – 7 mm salgı tüylüdür. Brakteoller 1 – 4 mm lineardan darca oblonga kadar, tüysüz. Kaliks lobları 2 – 3 x 1,5 – 2,5 mm, tüysüz ve dairesel. Kaliks lobu belirgin beyaz-kahve renkli zarımsı kenarlar 0,6 – 1,6 mm. Korolla 4,5 – 7 mm, üstte koyu morumsu loblar, alt ve yan loblar açık kahverengi renkte. Stamenler dışarı doğru ve filamentler salgı tüylü, anter 0,5 – 1,5 x 0,5 – 1 mm; staminod böbrek şeklinde. Stigma 0,1 – 0,4 mm, stilüs 2 – 4 mm, ovaryum 1,5 – 2,5 x 1,2 – 2 mm genişliğinde ve tüysüz. Kapsül yapısı hemen hemen küre şekilde 3 – 5 x 3,5 – 5,5 mm. Gaga yapısı dar sivri uçlu 0,6 – 2 mm. Tohum ölçümü 1 – 2 x 0,5 – 0,7 mm (Çizelge 4.6, Şekil 4.6).

Tip: [Turkey A2(A) Bursa] in cavis rupium regionis alpinae superioris Olympi Bithyni (Ulu Dağ) ad originem vallis Kirkbounar, viii 1842, *Boissier* (holo. G!).

Izotip: A2 (A) Bursa: Uludağ; U. M. P., Volfram Madeni üstleri-Rasatdüzü arası, alpin taşlık kayalık yamaçlar, 29.06.2002, R. (G.) D., BULU 14580; U. M. P., Karabelen giriş kapısı çevresi, Abies-Pinus ormanı altları, 1370 m, 12.06.2004, R. D., BULU 20410, (holotype G, isotype B!).

Çiçeklenme: Haziran – Ağustos

Türkiye'deki yayılışı: Kuzey, Doğu, Batı, Kuzeydoğu Anadolu

Yetiştirme Yeri: Alpin alanlar, kayalık alanlar, çayırlar, serpantin alanlarda, 400-3685 m.

Avrupa – Sibiryaya elementi.



Şekil 4.6. Doğal ortamında *Scrophularia olympica*; a) çiçek görünümü b) genel görünüşü.

Çizelge 4.6. *Scrophularia olympica* taksonu morfolojik özellikleri.

<i>Scrophularia olympica</i>	Ortalama	Standart Sapma	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Bitki Boyu (cm)	47,67	18,08	80,0	25,0
Yaprak Boyu (cm)	2,79	0,71	4,00	1,50
Yaprak Eni (cm)	1,33	0,58	2,30	0,50
Yaprak Sapı (cm)	2,16	0,69	3,50	1,00
Çiçek sapı (mm)	2,85	1,53	7,00	1,00
Çiçek durumu sapı (mm)	8,85	1,44	12,00	7,00
Brakteol (mm)	1,70	0,74	4,00	1,00
Kaliks Lobu Boy (mm)	2,34	0,33	3,00	2,00
Kaliks Lobu En (mm)	1,86	0,37	2,50	1,50
Zarsı Kenar (mm)	1,18	0,29	1,60	0,60
Korolla Lobu En (mm)	5,66	0,74	7,00	4,50
Anter Boy (mm)	0,96	0,35	1,50	0,50
Anter En (mm)	0,84	0,20	1,00	0,50
Stigma (mm)	0,24	0,11	0,40	0,10
Stilüs (mm)	3,10	0,82	4,00	2,00
Ovaryum Boy (mm)	1,92	0,38	2,50	1,50
Ovaryum En (mm)	1,57	0,40	2,00	1,20
Kapsül Boy (mm)	4,13	0,48	5,00	3,00
Kapsül En (mm)	4,58	0,57	5,50	3,50
Gaga Uzunluğu (mm)	1,58	0,39	2,00	0,60
Tohum Boy (mm)	1,42	0,27	2,00	1,00
Tohum En (mm)	0,54	0,06	0,70	0,50

4.1.6. *Scrophularia myriophylla* Boiss. & Heldr., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 39 (1853)

Sinonim: = *S. laxa* Boiss. & Heldr., Diagn. Pl. Orient. ser. 2(3): 154 (1856).

Bitki çok yıllık 48 – 72 cm. Bitki tabanda tüysüz, üstte salgı tüylü ve yeşil renkte. Altta yaprak sapı 0,8 – 3 cm; lamina 1,1 – 3 x 0,1 – 0,4 cm. Yapraklar 2 – 3 pinnatisekt, segmentler dar ± linear ve dentat. Çiçek durumu panikula. Çiçek durumu sapı 6 – 15 mm, çiçek sapı 2,5 – 6 mm salgı tüylü. Brakteler 1 – 15 mm, linear ve sapsız. Brakteoller ise 3,5 – 9 mm. Kaliks lobları 1 – 1,5 x 0,5 – 1 mm, tüysüz ve ovat şekilli. Kaliks lobları kenarlarında bulunan belirgin beyaz renkli zarımsı kenarlar 0,2 – 0,5 mm. Korolla 3,5 – 5,5 mm, üstte kestane rengi, lobların alt ve yan kısımları soluk yeşil renkte. Stamenler dışarı doğru ve filamentler salgı tüylü, anter 0,5 – 1 x 0,5 – 1 mm; staminod böbrek şeklinde 0,5 x 0,3 – 1 mm. Stigma 0,1 – 0,3 mm, stilüs 3,5 – 5 mm, ovaryum 0,5 – 1,8 x 0,5 – 1 mm genişliğinde ve tüysüz. Kapsül yapısı küre şekilde 3,5 – 5 x 3,5 – 4,5 mm. Gaga yapısı dar sivri uçlu 0,5 – 1,5 mm. Tohum ölçümü 0,6 – 1 x 0,5 – 0,6 mm (Şekil 4.7, Çizelge 4.7).

Tip: [Turkey C4 Antalya] in regione superiori montis Gheidagh (Geyik Dağı) Tauri Isaurici, [1830 m.] vii [1845], *Hekreich* (holo. G, iso. K! Photo E!).

Bursa ve Çevresindeki Yayılışı: A2 (A) Bursa: Uludağ; U. M. P., Göller Bölgesi, Aynalı Göl'ün çevresi, 40°04' K-29°13' D, alpin kayalık yamaçlar, 2210 m, 08.08.2006, G. K., R. D., K. D., BULU 28340, (holotype G; isotype K!).

Çiçeklenme: Temmuz – Ağustos

Türkiye'deki yayılışı: Güney, Batı Anadolu

Yetiştirme yeri: Kuru kayalık ve çakıllı alanlar, 1830-2300 m. Doğu Akdeniz Elementi.



Şekil 4.7. Doğal ortamında *Scrophularia myriophylla*; a) çiçek görünümü b) genel görünüşü.

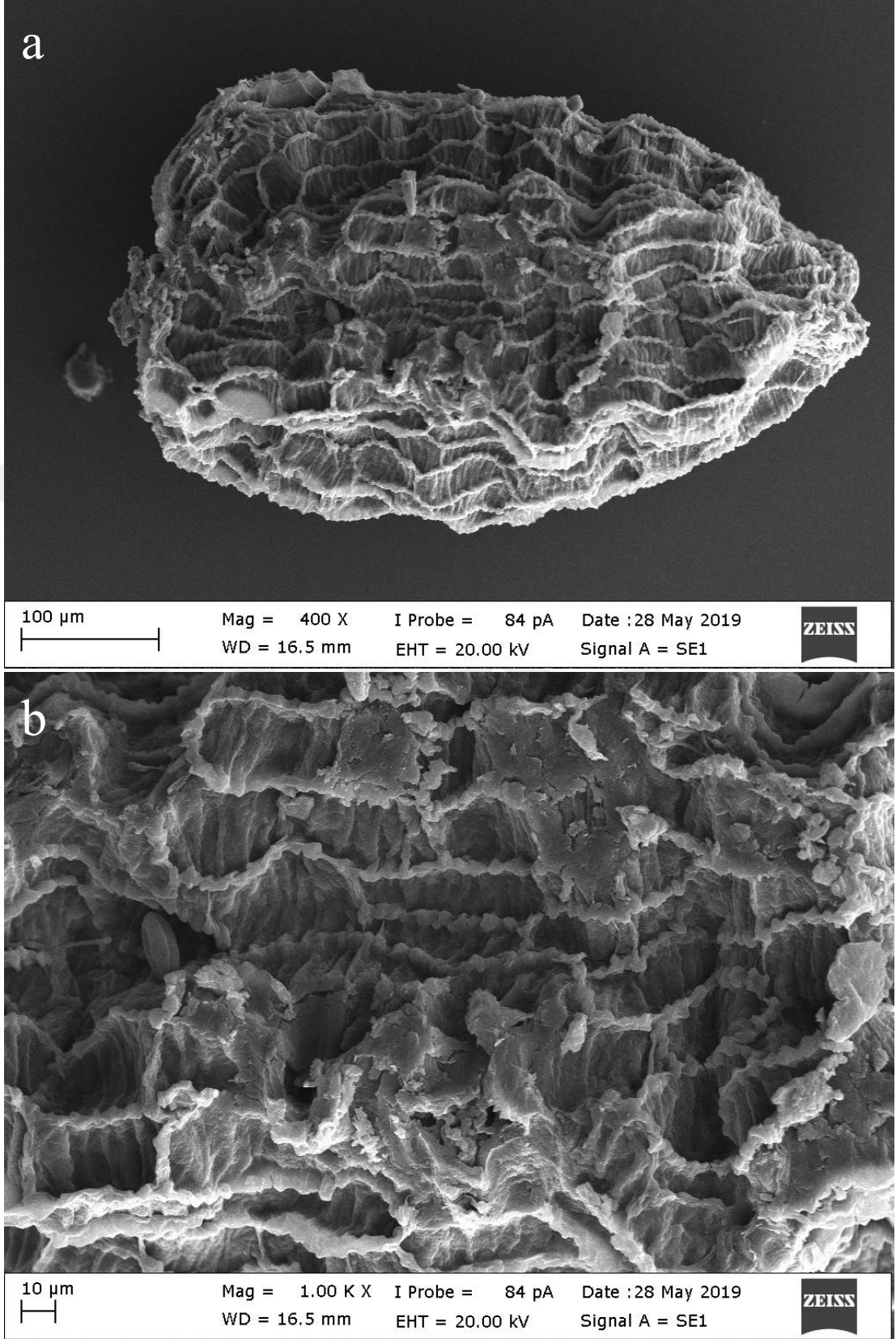
Çizelge 4.7. *Scrophularia myriophylla* taksonu morfolojik özellikleri.

<i>Scrophularia myriophylla</i>	Ortalama	Standart Sapma	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Bitki Boyu (cm)	59,14	7,26	72,0	48,0
Yaprak Boyu (cm)	2,85	1,21	3,00	1,10
Yaprak Eni (cm)	1,07	0,53	0,40	0,10
Yaprak Sapı (cm)	1,83	0,92	3,0	0,80
Çiçek sapı (mm)	1,98	0,53	6,00	2,50
Çiçek durumu sapı (mm)	1,95	0,52	15,0	6,00
Brakte (mm)	4,23	1,94	15,00	1,00
Brakteol (mm)	1,23	0,37	9,00	3,50
Kaliks Lobu Boy (mm)	1,98	0,53	1,50	1,00
Kaliks Lobu En (mm)	1,30	0,30	1,00	0,50
Zarsı Kenar (mm)	1,08	0,35	0,50	0,20
Korolla Lobu En (mm)	4,45	0,60	5,50	3,50
Anter Boy (mm)	0,58	0,16	1,00	0,50
Anter En (mm)	0,70	0,19	1,00	0,50
Stigma (mm)	0,16	0,08	0,30	0,10
Stilüs (mm)	4,25	0,49	5,00	3,50
Ovaryum Boy (mm)	1,13	0,37	1,80	0,50
Ovaryum En (mm)	0,92	0,18	1,00	0,50
Kapsül Boy (mm)	4,43	0,44	5,00	3,50
Kapsül En (mm)	4,10	0,38	4,50	3,50
Gaga Uzunluğu (mm)	1,19	0,45	1,50	0,50
Tohum Boy (mm)	1,08	0,21	1,00	0,60
Tohum En (mm)	0,60	0,09	0,60	0,50

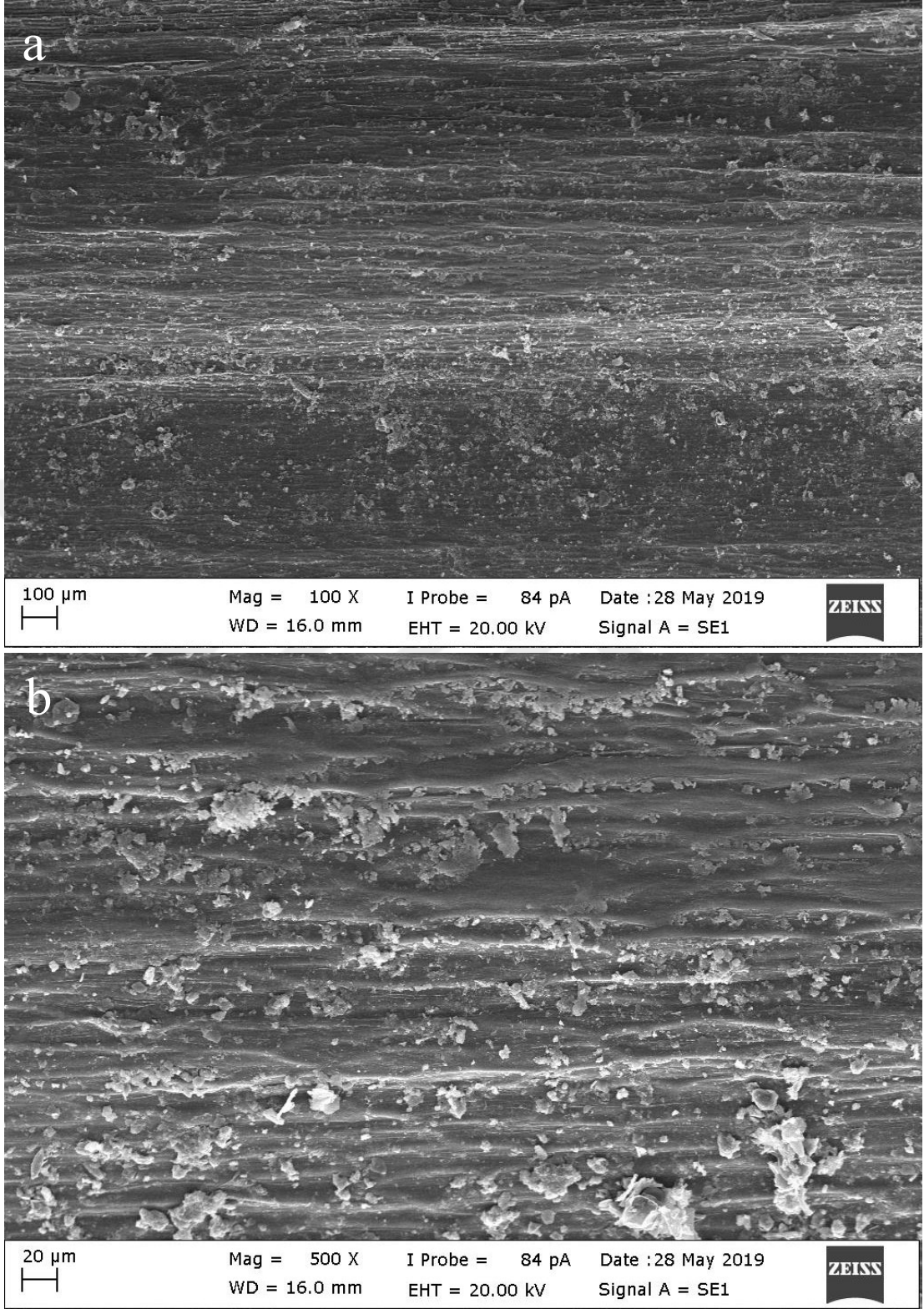
4.2. Mikromorfolojik Bulgular

4.2.1. *Scrophularia cryptophila* Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 31 (1853)

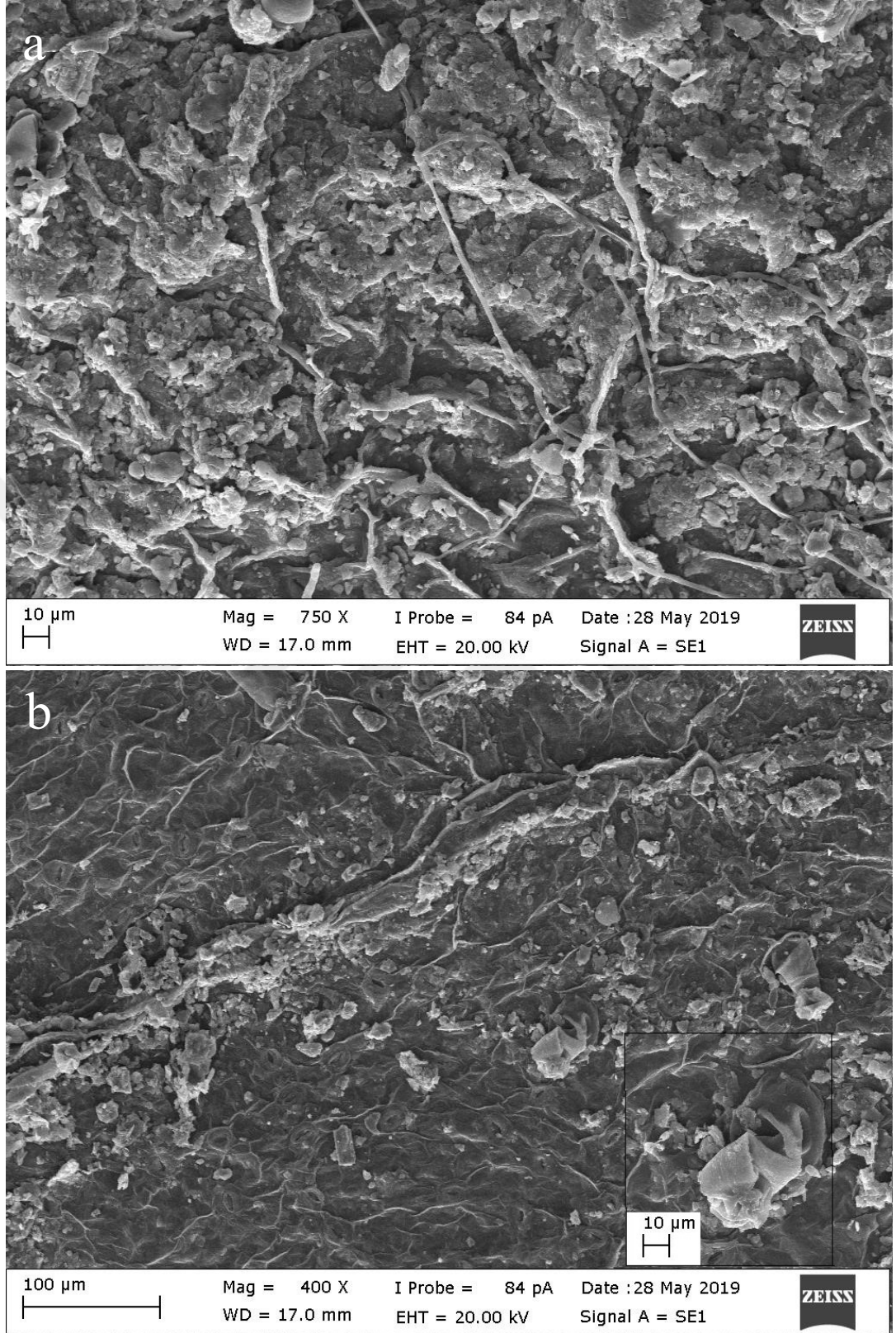
S. cryptophila tohumu oblong-ovoid tohum apeksi akut, siyah renkte, yüzey mumsu tabakalı retikülat-striat (Stearn 1985), hücreler dikdörtgen veya poligonal geometrik şekilli. Gövdede mumsu tabaka bulunurken, tüy ve stoma bulunmaz. Yaprak üst yüzeyinde stoma belirsiz, bifurkat tüy görülür. Yaprak alt yüzeyinde salgı tüyler ve stoma bulunur (hipostomatik).



Şekil 4.8. *S. cryptophila* taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan)



Şekil 4.9. *S. cryptophila* taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) stoma bulundurmeyen mumsu tabakalı gövde yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

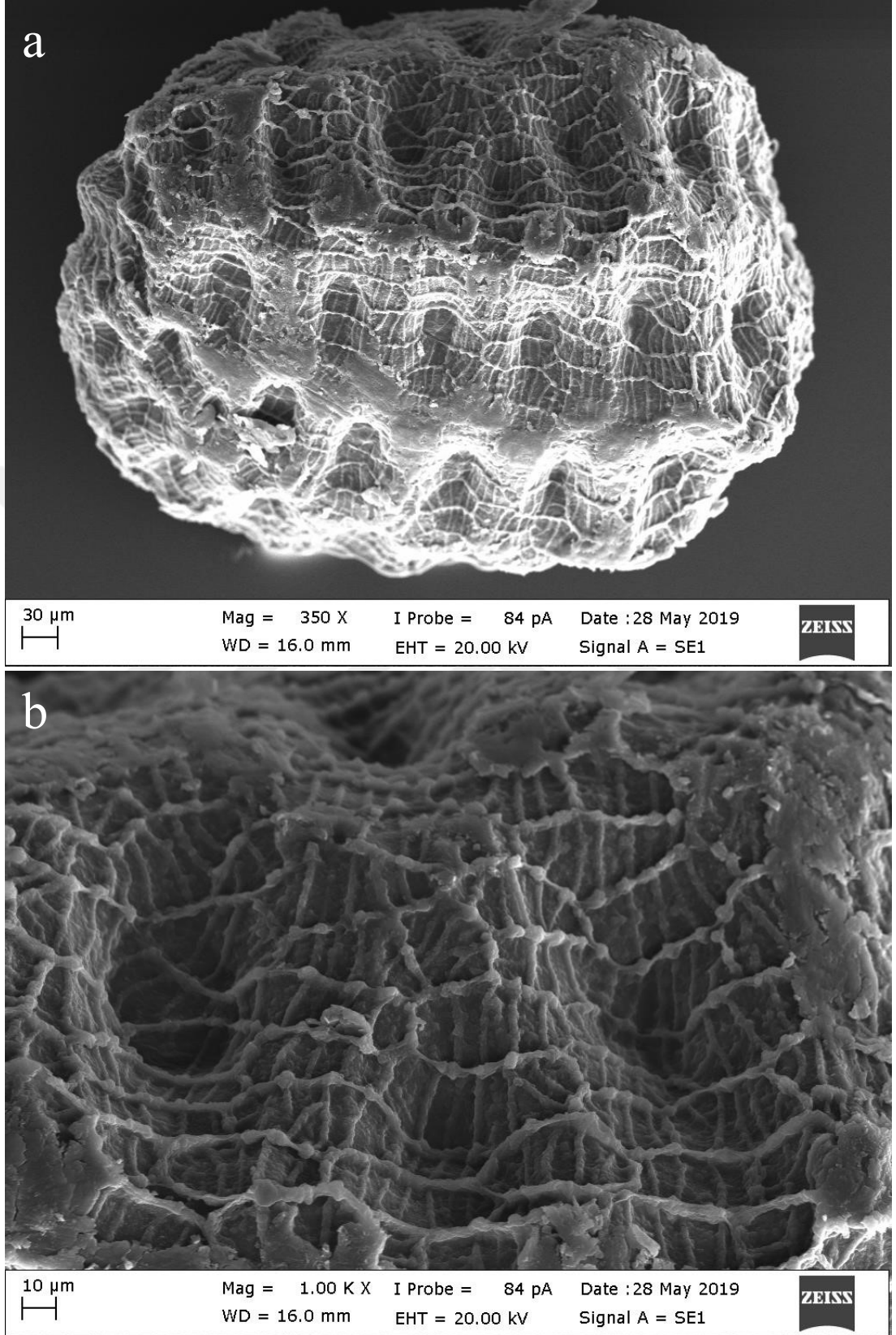


Şekil 4.10. *S. cryptophila* taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm ve tüyler, b) yaprak alt yüzey stoma ve tüyler (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

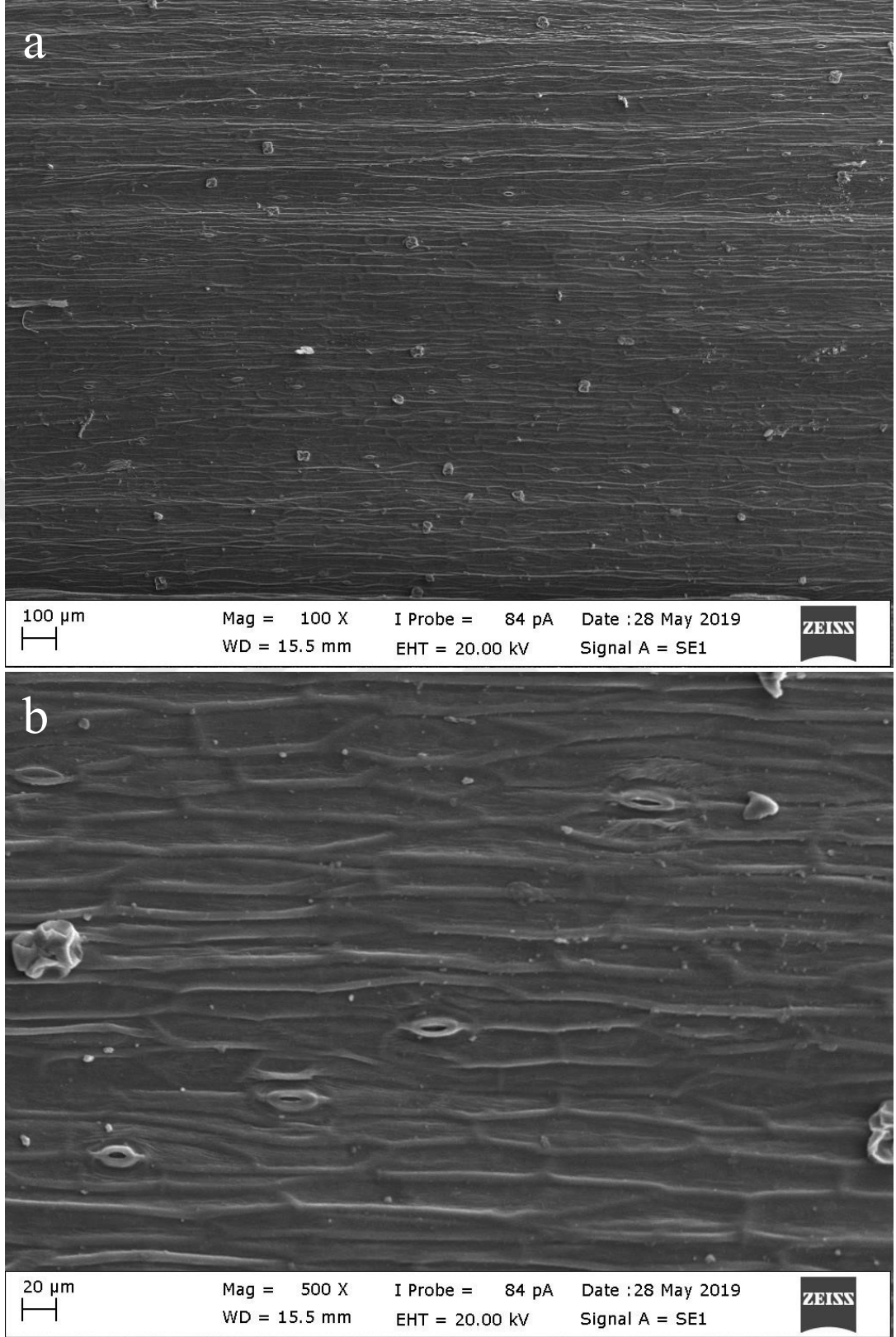
4.2.2. *Scrophularia umbrosa* Dumort., Fl. Belg.: 37 (1827)

S. umbrosa tohum şekli genişçe oblong, tohum apeksi rotund, dorsal ve ventral yüzeyleri benzerlik gösterir. Retikülat-striat (Stearn 1985) yüzeye sahip olan tohum siyah renkte, yüzey mumsu tabakalı, hücreler birbirine paralel 4-6 kenarlı geometrik şekilli. Gövde sapsız salgı tüylü, stomalar belirgin amaryllis tip. Yaprak üst ve alt yüzeyinde başcık kısmı üç hücreli salgı tüy benzerlik gösterir. Stoma yaprak üst yüzeyinde varlık göstermezken alt yüzeyde belirgin şekilde görülür (hipostomatik)

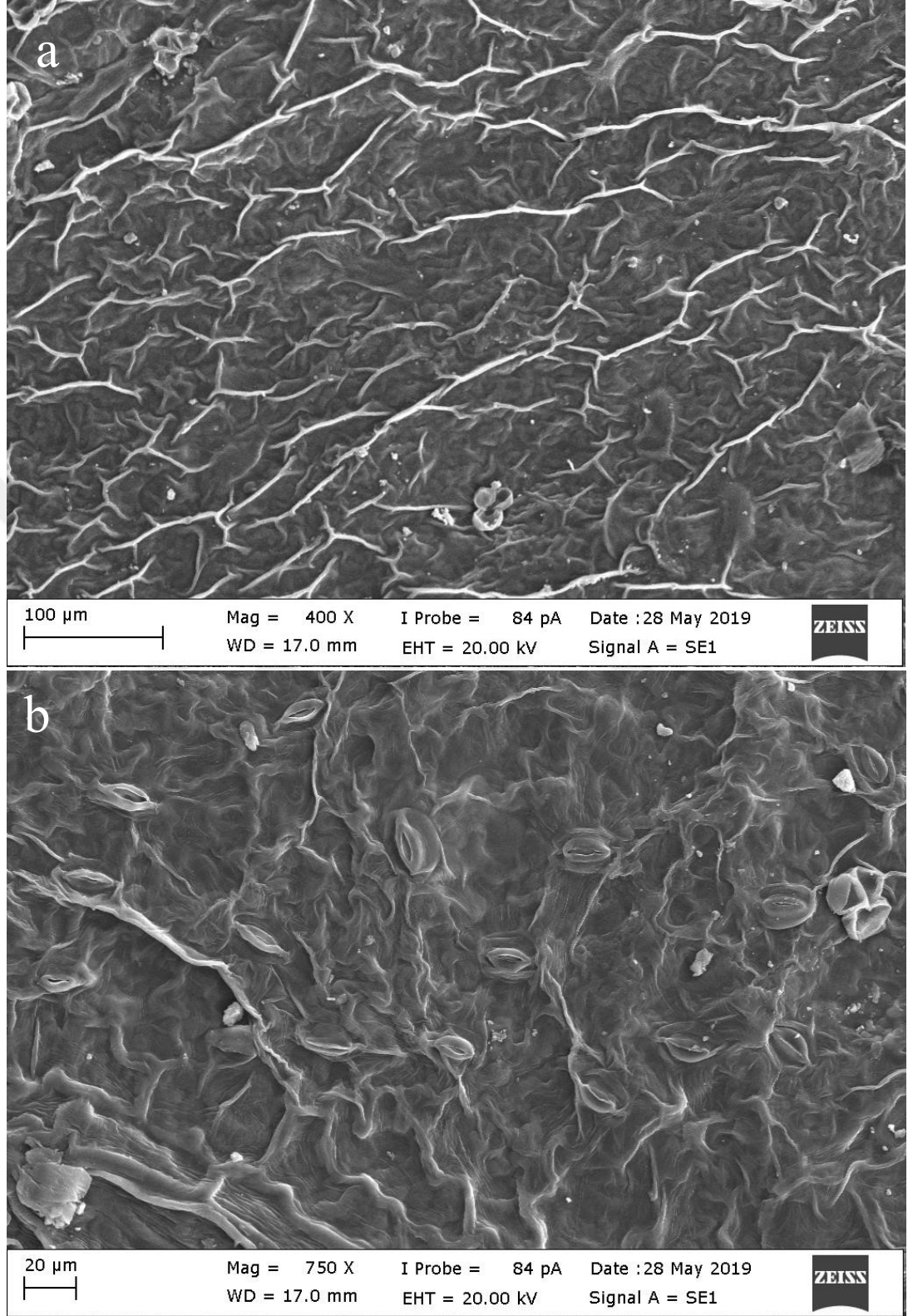




Şekil 4.11. *S. umbrosa* taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).



Şekil 4.12. *S. umbrosa* taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) gövde yüzeyi stomaları (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).



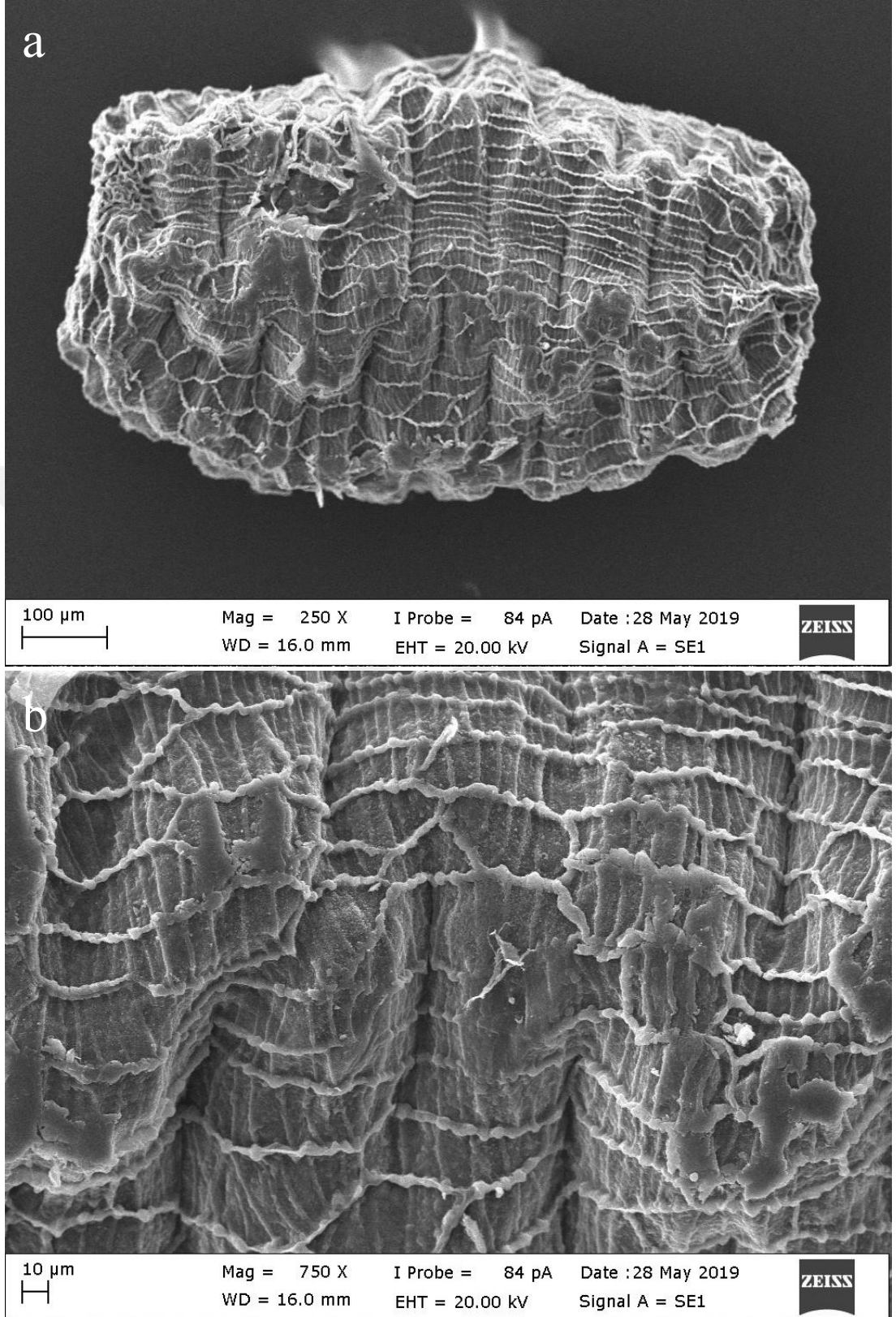
Şekil 4.13. *S. umbrosa* taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm, b) yaprak alt yüzey genel görünüm ve stomalar (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

4.2.3. *Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers., Syn. Pl. 2: 160 (1806)

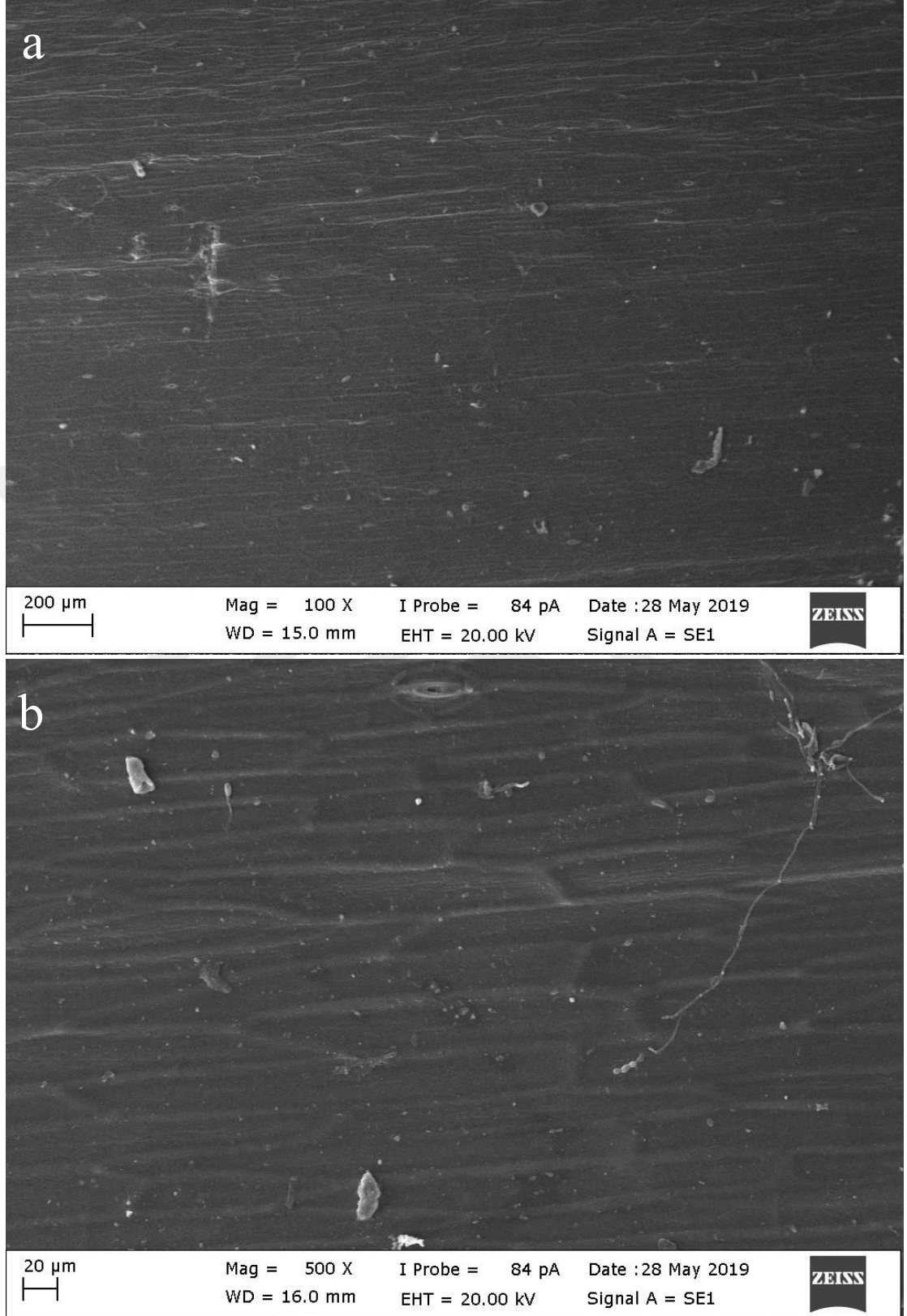
4.2.3.a. *Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers. var. *scopolii* Hoppe ex Pers., Syn. Pl. 2: 160 (1806)

S. scopolii var. *scopolii* tohum şekli oblong – eliptik, tohum apeksi trunkat, siyah renkte, yüzey mumsu tabakalı. Tohum ornamentasyonu retikülat-striat (Stearn 1985), hücreler genellikle birbirine paralel bazı yüzeylerde poligonal veya elongate. Gövdede mumsu tabaka az ve stoma seyrek görülür. Yaprığın alt ve üst yüzeyinde iki hücreli başçığa sahip tüyler bulunur. Yaprak üst yüzeyinde stoma görülmez. Yaprak alt yüzeyinde stomalar belirgin şekilde görülür (hipostomatik).

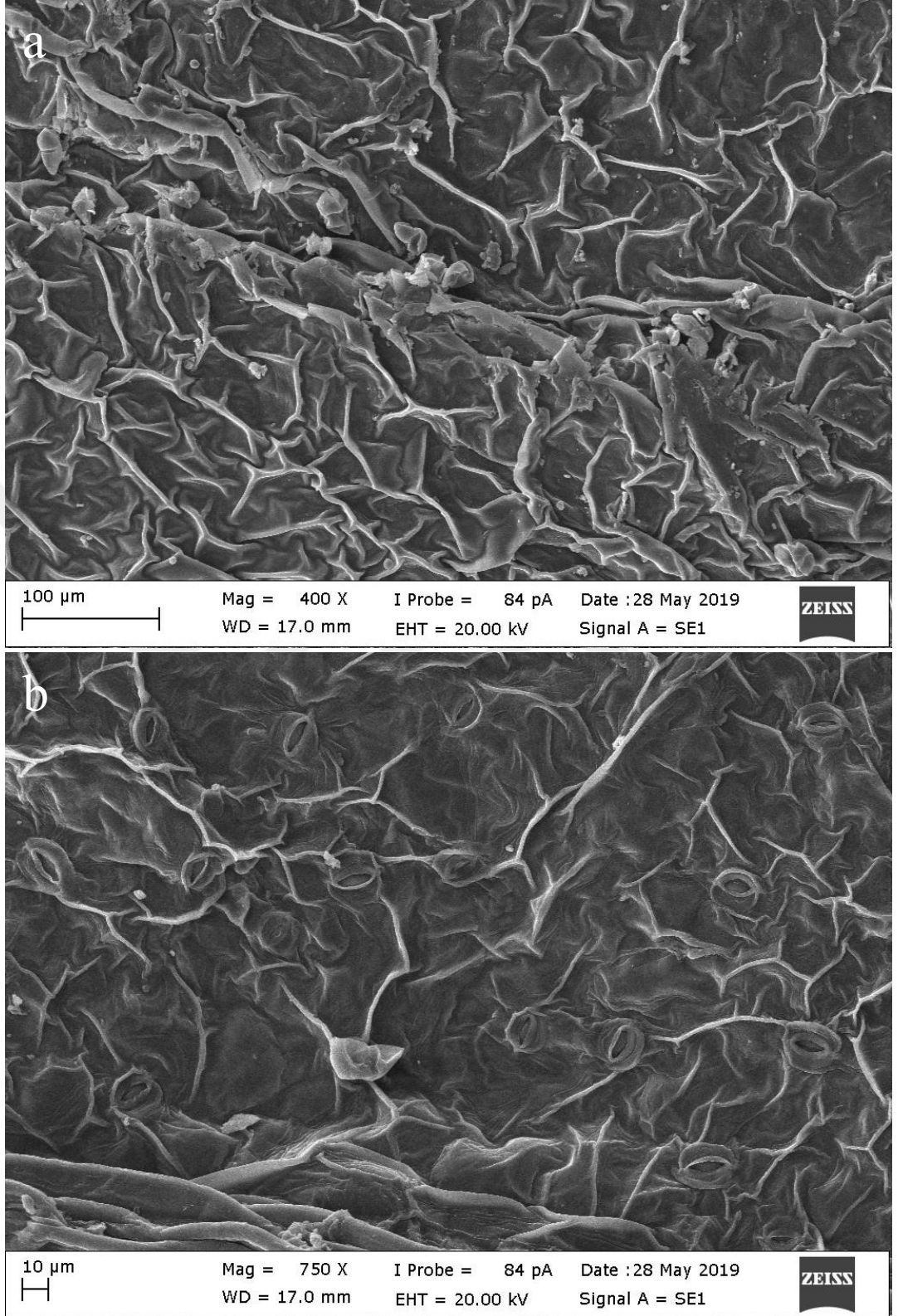




Şekil 4.14. *S. scopolii* var. *scopolii* taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).



Şekil 4.15. *S. scopolii* var. *scopolii* taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) seyrek stoma bulunduran gövde yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

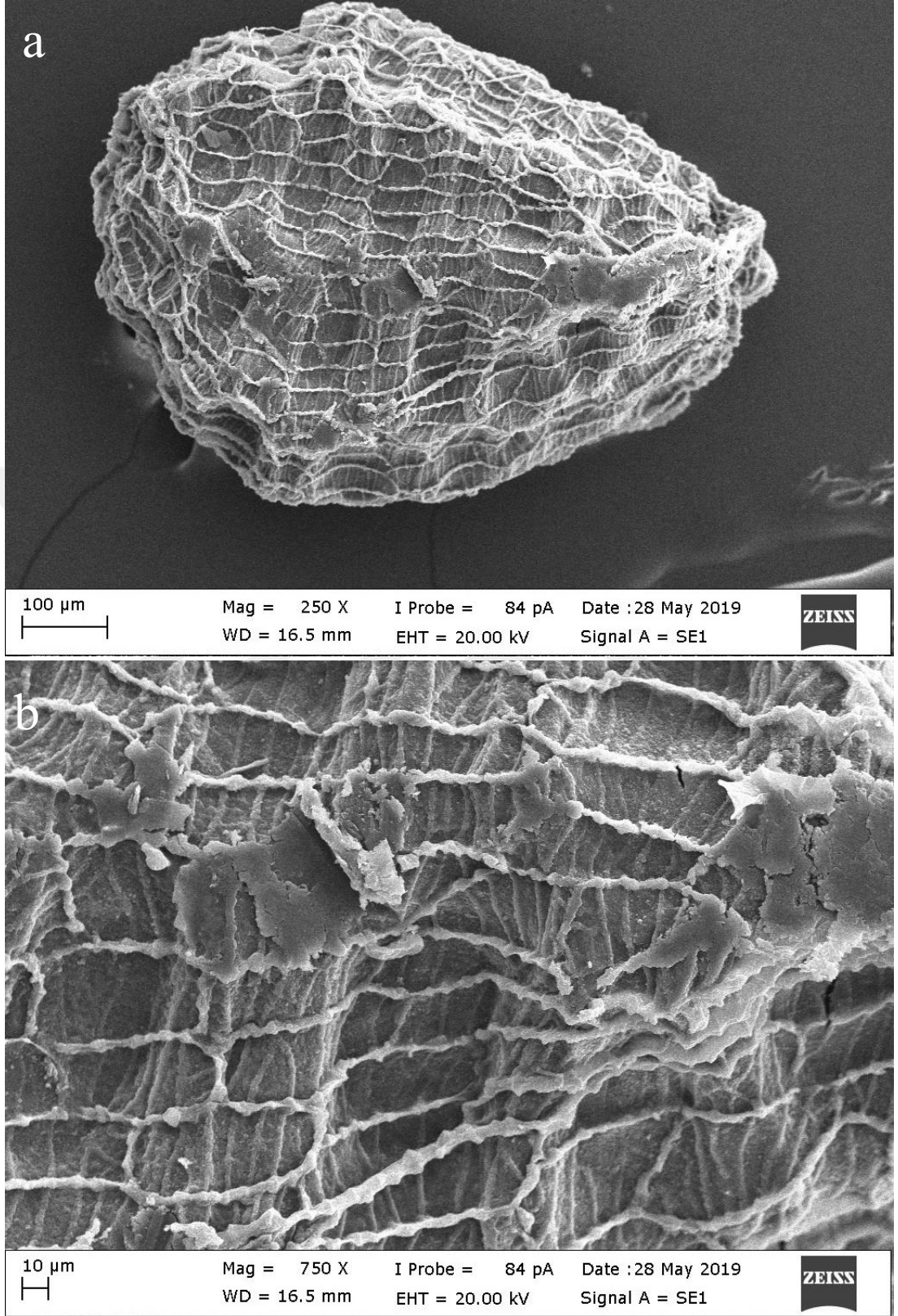


Şekil 4.16. *S. scopolii* var. *scopolii* taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm, b) yaprak alt yüzey ve stomaları (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

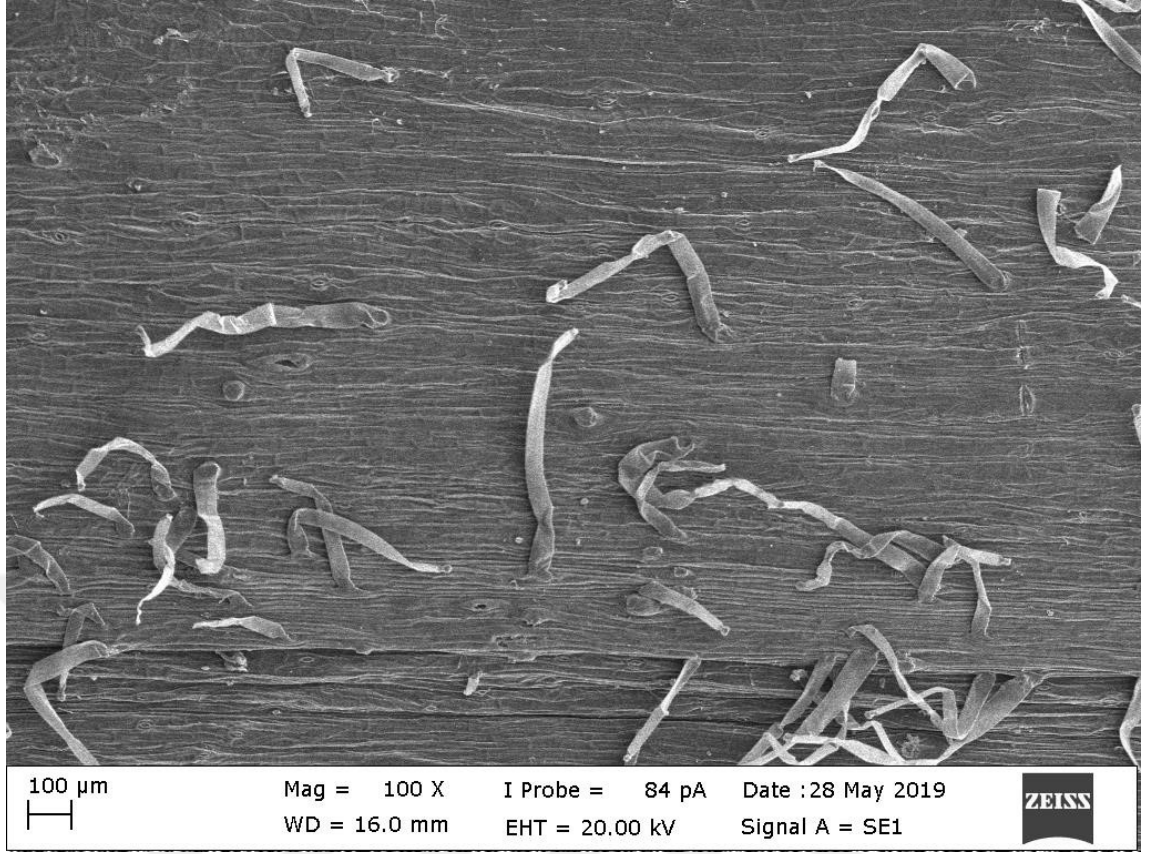
4.2.3.b. *Scrophularia scopolii* ex Pers var. *smyrnaea* (Boiss.) Boiss., Fl. Orient. 4: 396 (1879)

S. scopolii var. *smyrnaea* tohum apeksi akut, şekli ovoid, rengi siyah. Yüzey retikulat-striat (Stearn 1985), birbirine paralel dikdörtgen ve poligonal geometrik şekilli mumsu tabakalı testa hücreleri. Gövdede stomalar (amaryllis) ve saplı salgı tüyler belirgin şekilde. Yaprak üst ve alt yüzeyinde salgı tüyler görülür ve stomalar amfistomatik tiptir.

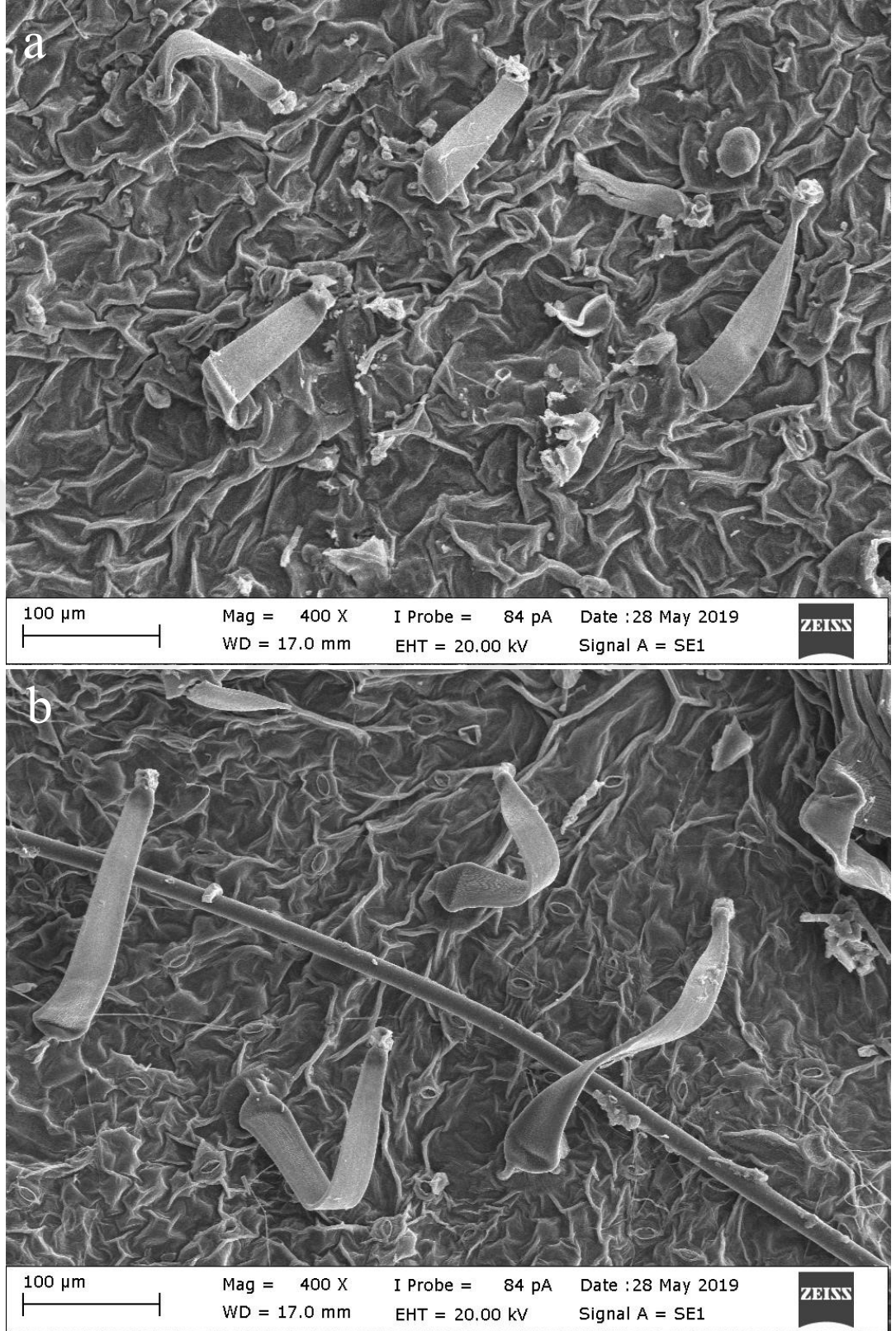




Şekil 4.17. *S. scopolii* var. *smyrnaea* taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).



Şekil 4.18. *S. scopolii* var. *smyrnaea* taksonu gövde yüzeyi genel görünüm ve tüyleri.

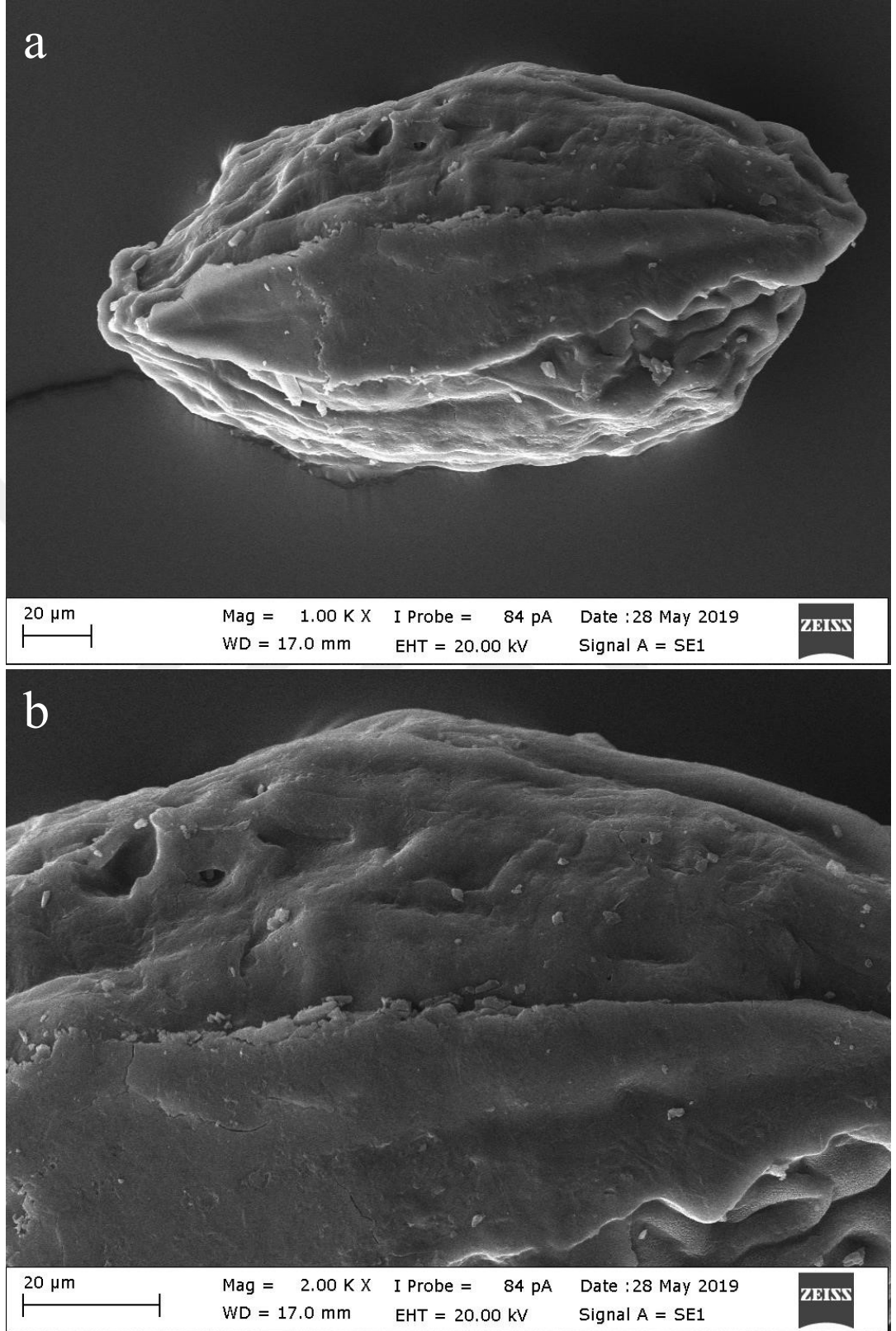


Şekil 4.19. *S. scopolii* var. *smyrnaea* taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm, stoma ve tüyleri, b) yaprak alt yüzey, stoma ve tüyleri (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

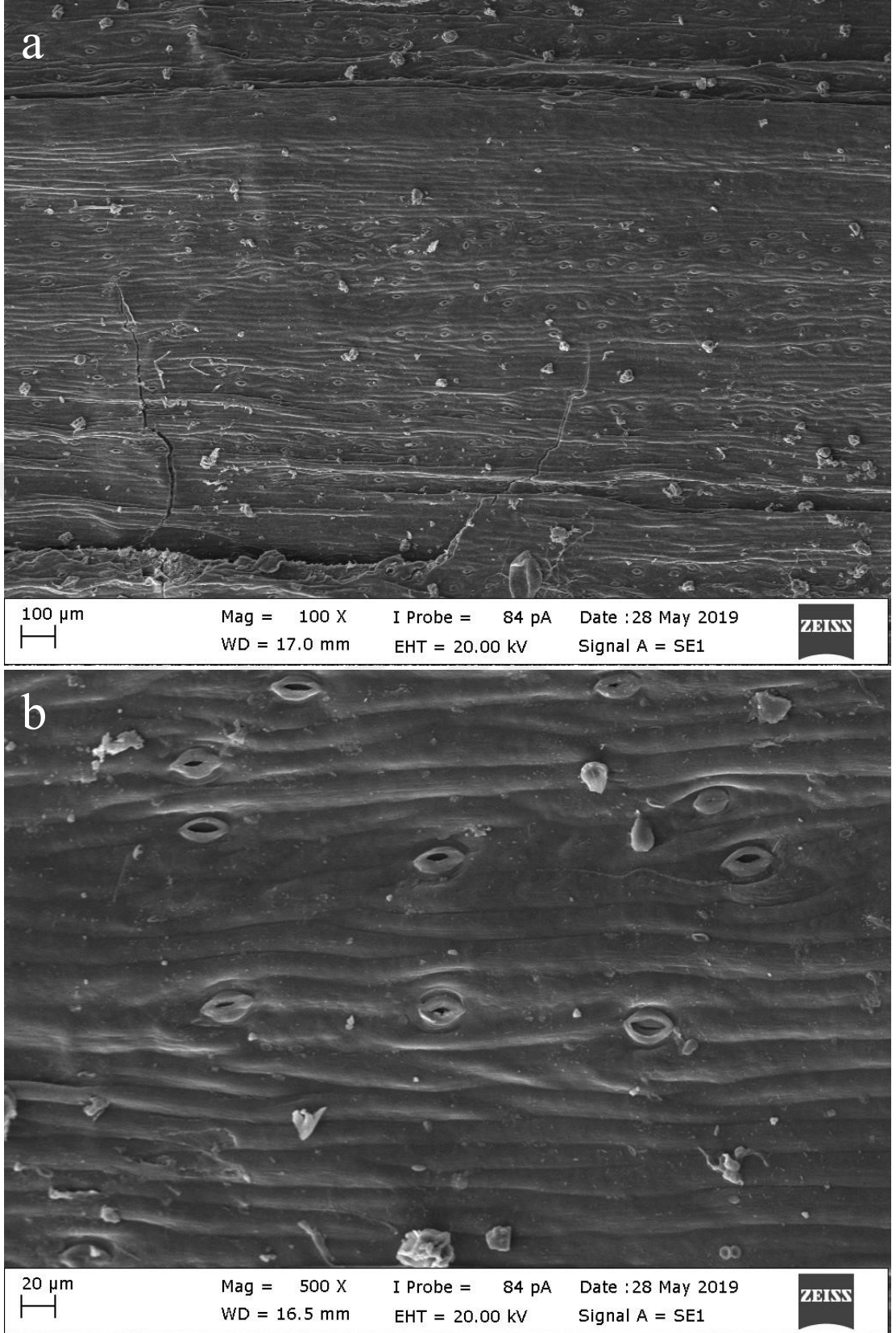
4.2.4. *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter in Boissiera 13: 109 (1967)

S. canina subsp. *bicolor* tohum dorsal ve ventral yüzeyinde hücreler genellikle düz ornamentasyonlu (Stearn 1985), mumsu tabakalı. Tohum şekli oblong, tohum apeksi akut, siyah renkte, gövde bazı bölgelerde sapsız salgı tüylü ve bol stomalı. Gövdede bulunan stomalar amaryllis tip. Yaprak üst yüzeyinde tek hücreli basit tüy, alt ve üst yüzeyinde mumsu tabakalı ve stomalar belirgin şekilde amfistomatik.

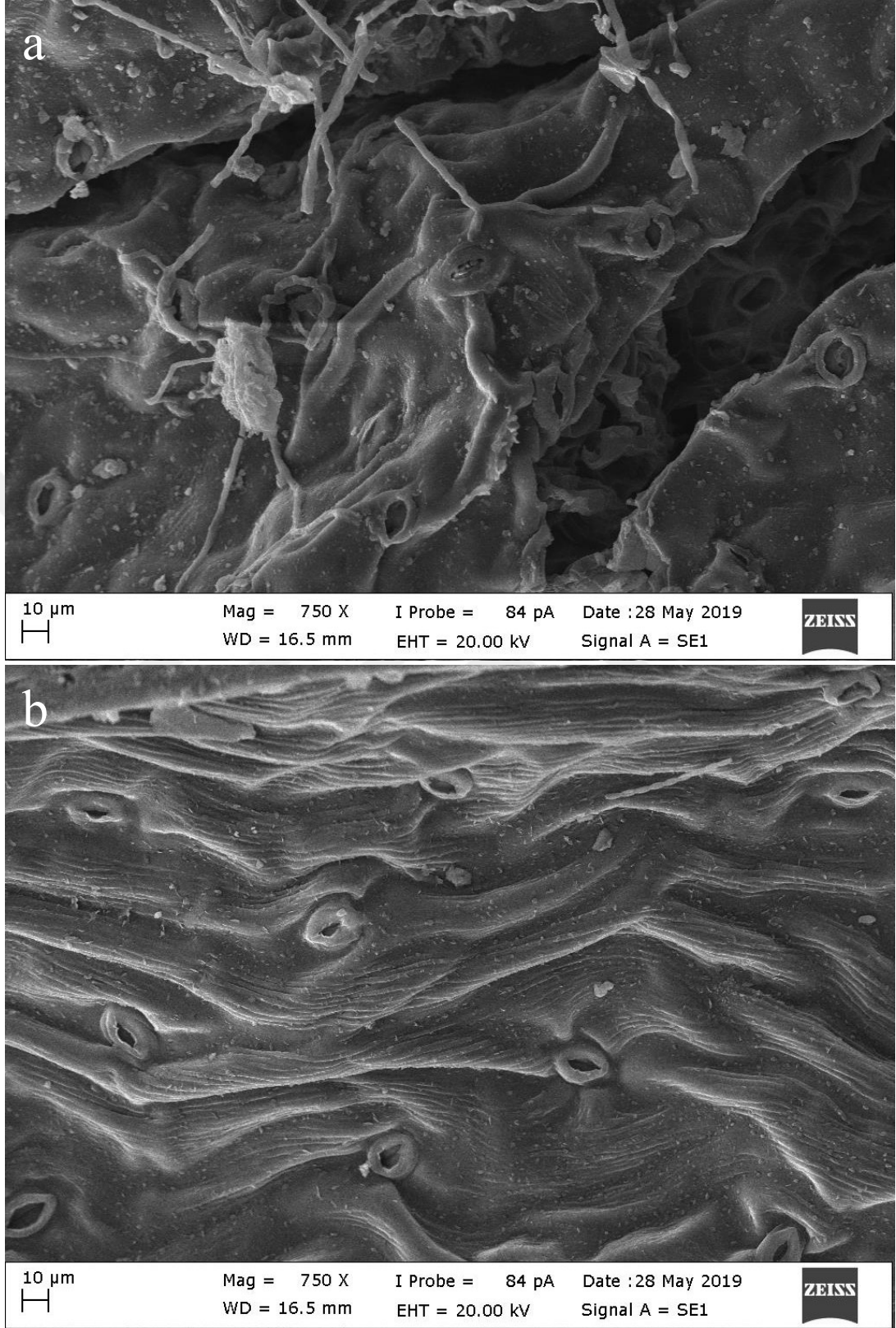




Şekil 4.20. *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).



Şekil 4.21. *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) gövde yüzeyi stomaları (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

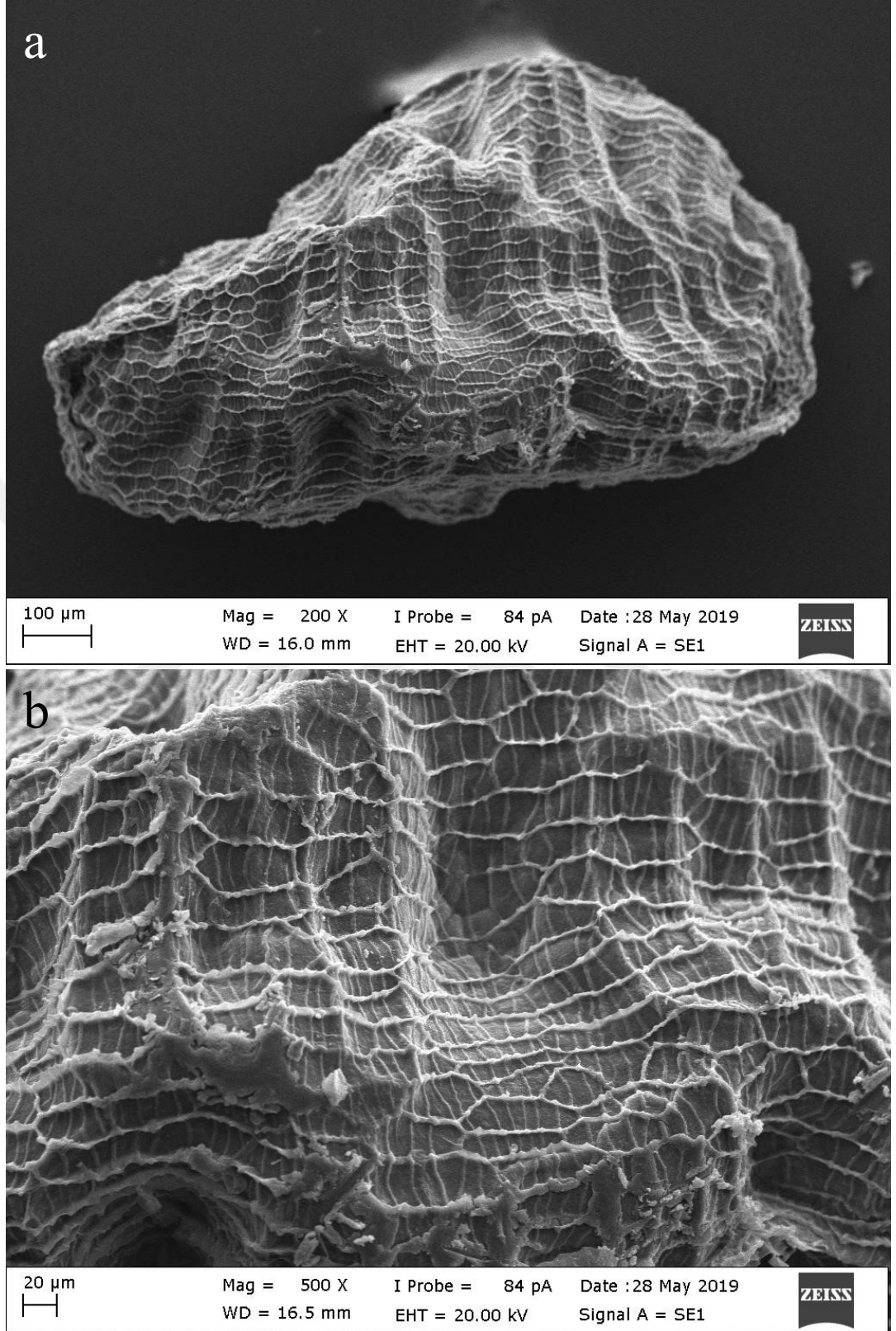


Şekil 4.22. *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm ve stomalar, b) yaprak alt yüzey genel görünüm ve stomalar (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

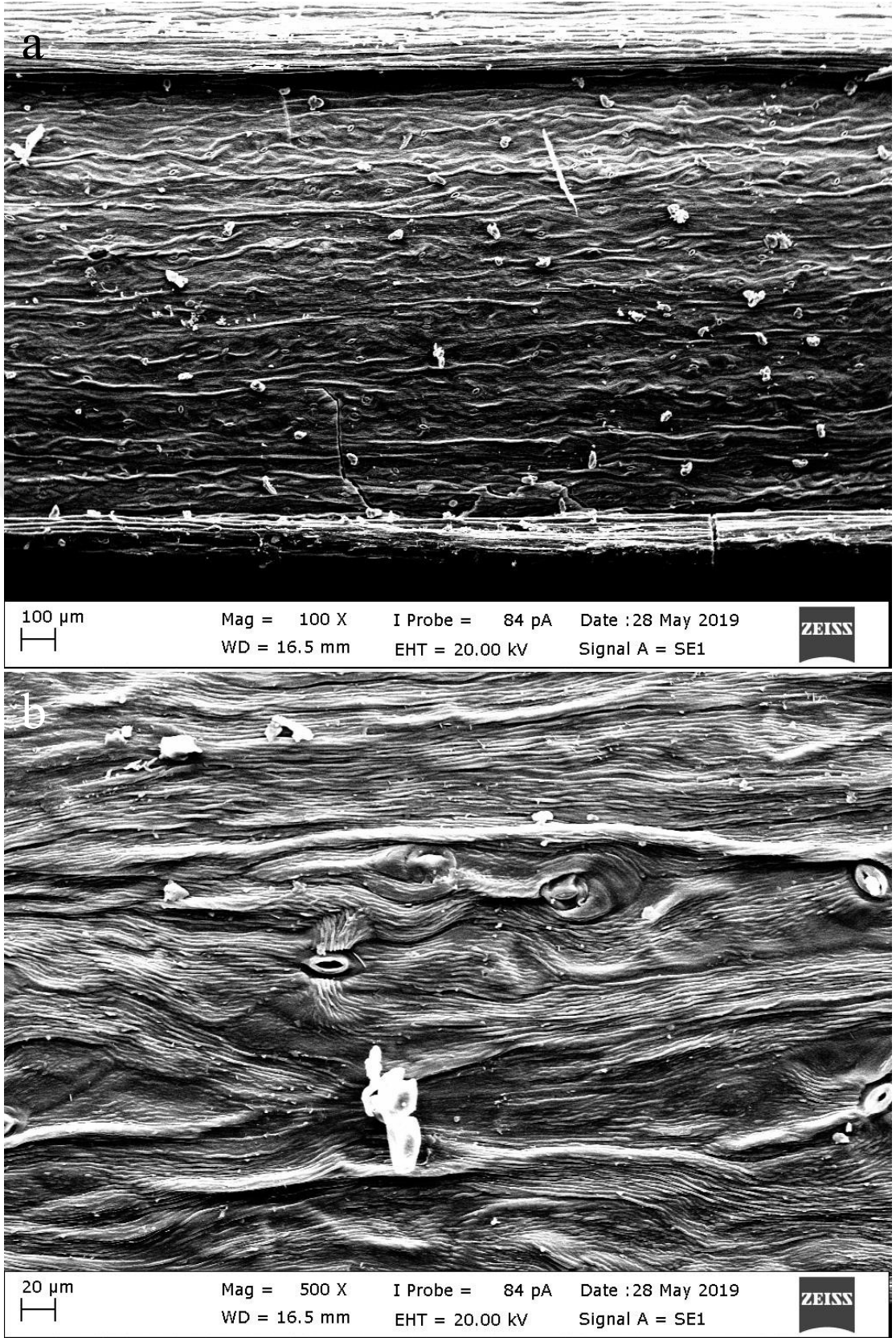
4.2.5. *Scrophularia olympica* Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 69 (1844)

S. olympica tohum şekli oblong-ovoid, tohum apeksi rotund, siyah renkte, epidermal hücreler 4-6 köşeli geometrik şekilli. Tohum yüzeyi mumsu tabakalı, ornamentasyonu retikülat-striat (Stearn 1985), şekli oblong-ovoid. Gövdede mumsu tabaka ve bol stoma bulunmaktadır (amaryllis). Yaprak alt ve üst yüzeyinde tüy varlığı gözlenmezken, stoma amfistomatik tiptir.

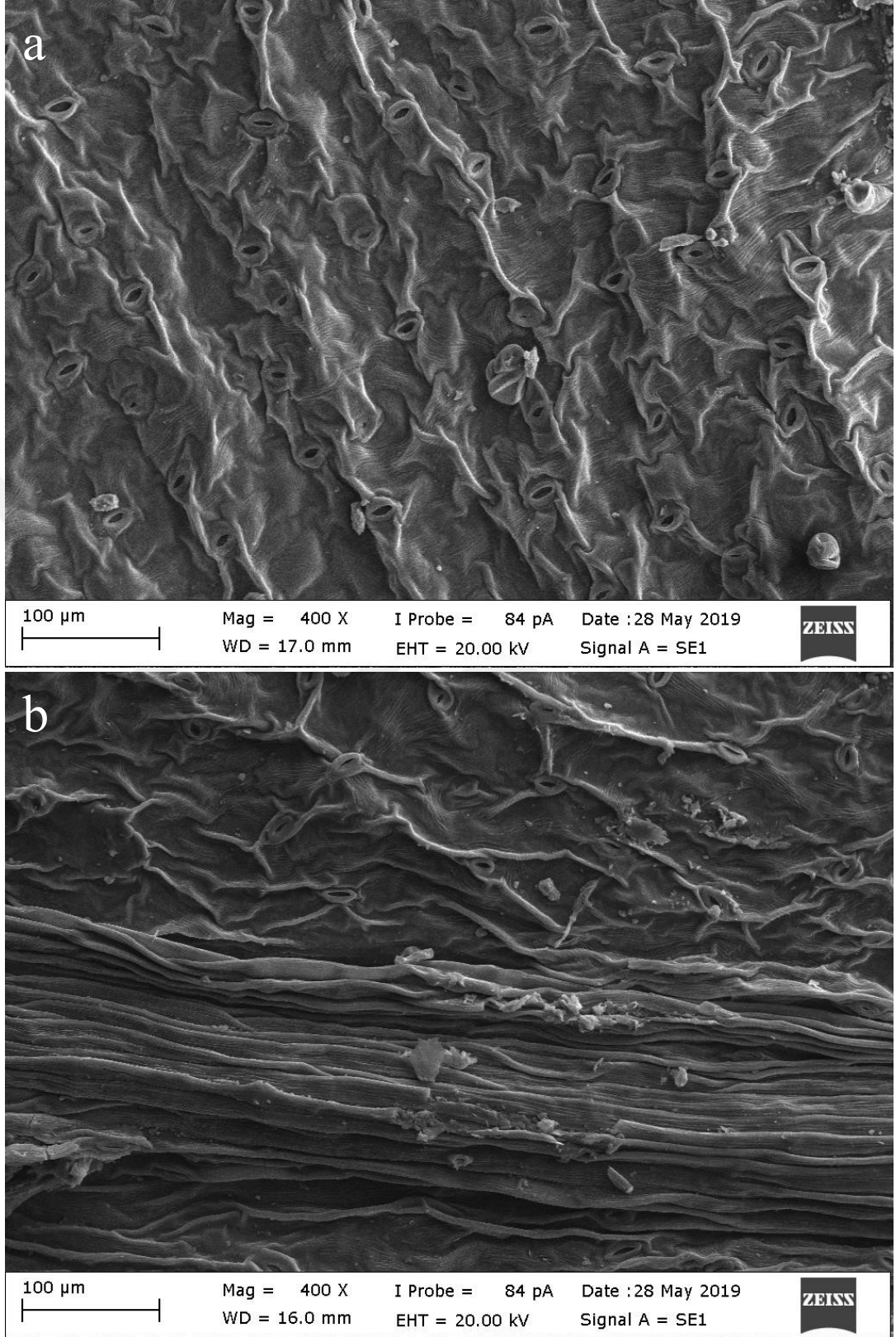




Şekil 4.23. *S. olympica* taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).



Şekil 4.24. *S. olympica* taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) stoma bulunduran gövde yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

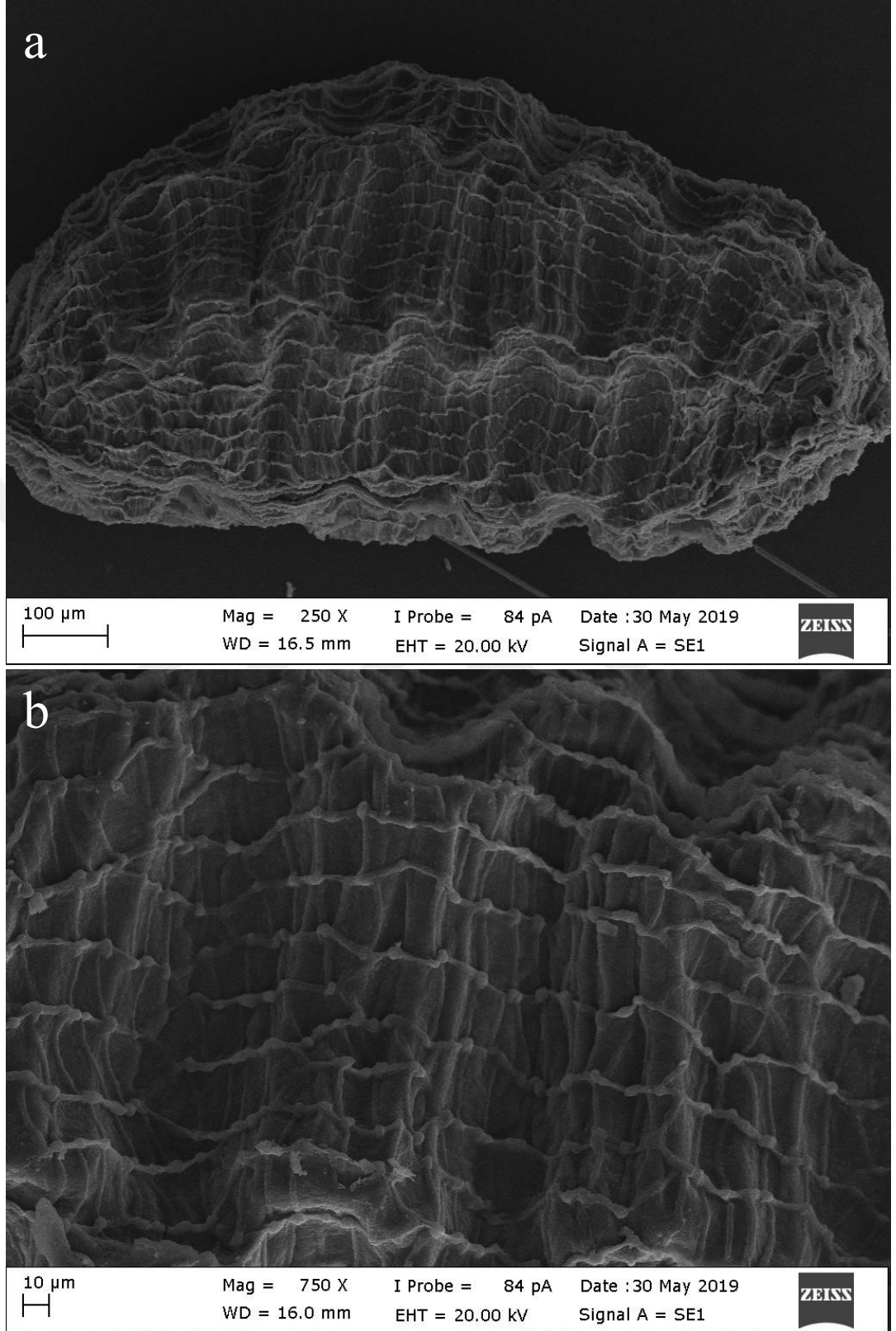


Şekil 4.25. *S. olympica* taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm ve stomalar, b) yaprak alt yüzey stomaları (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

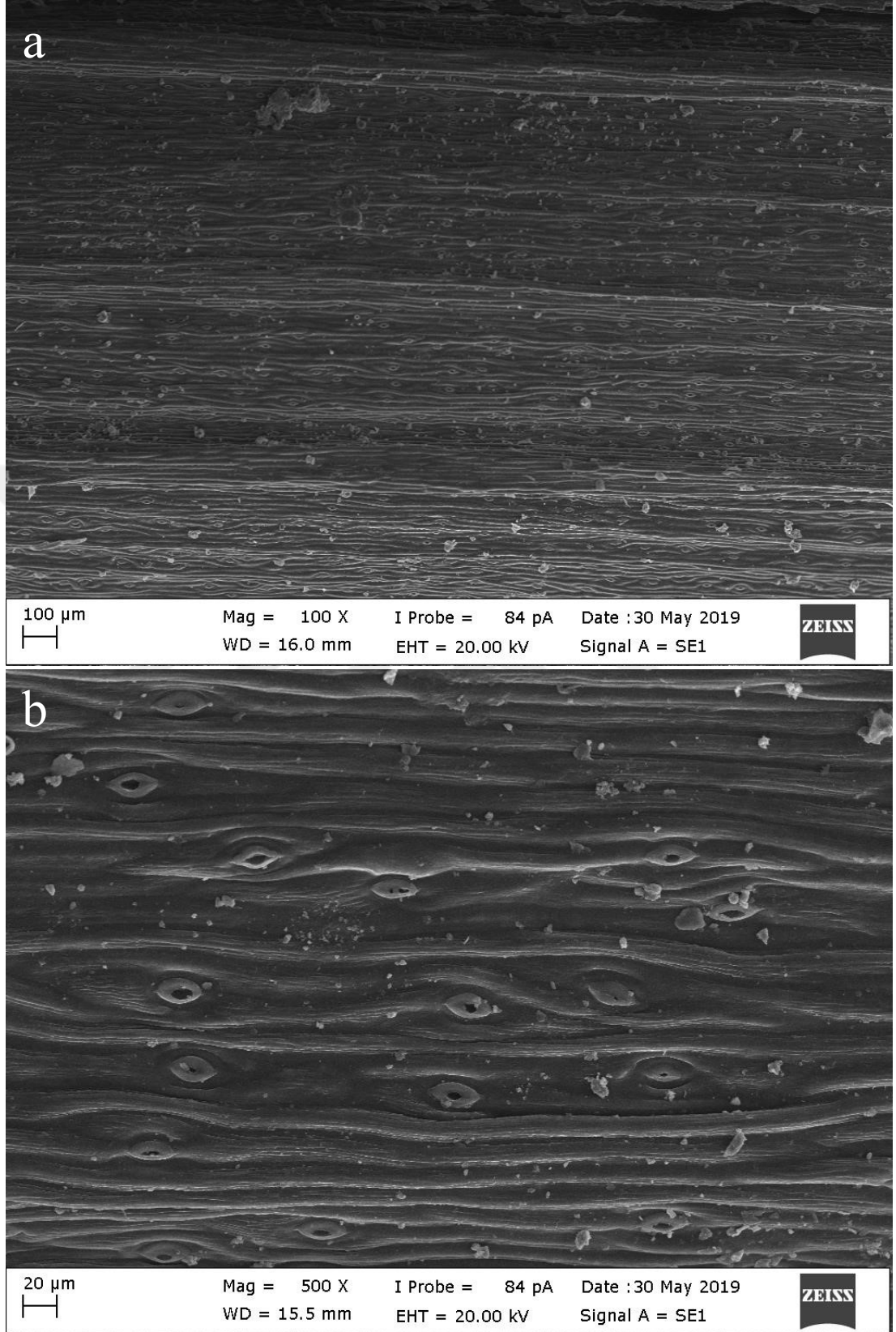
4.2.6. *Scrophularia myriophylla* Boiss. & Heldr., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(12): 39 (1853)

S. myriophylla tohum şekli dar ovoid, tohum apeksi rotund, siyah renkte, yüzey retikülat-striat (Stearn 1985), testa hücreleri birbirine paralel dalgalı şekilde genellikle dört köşeli ve siyah renkte. Gövdede mumsu tabaka ve stomalar belirgin şekilde gözlenir (amaryllis). Yaprak alt ve üst yüzeyi tüysüz, mumsu tabaka ve amfistomatik tip stoma bulunur.

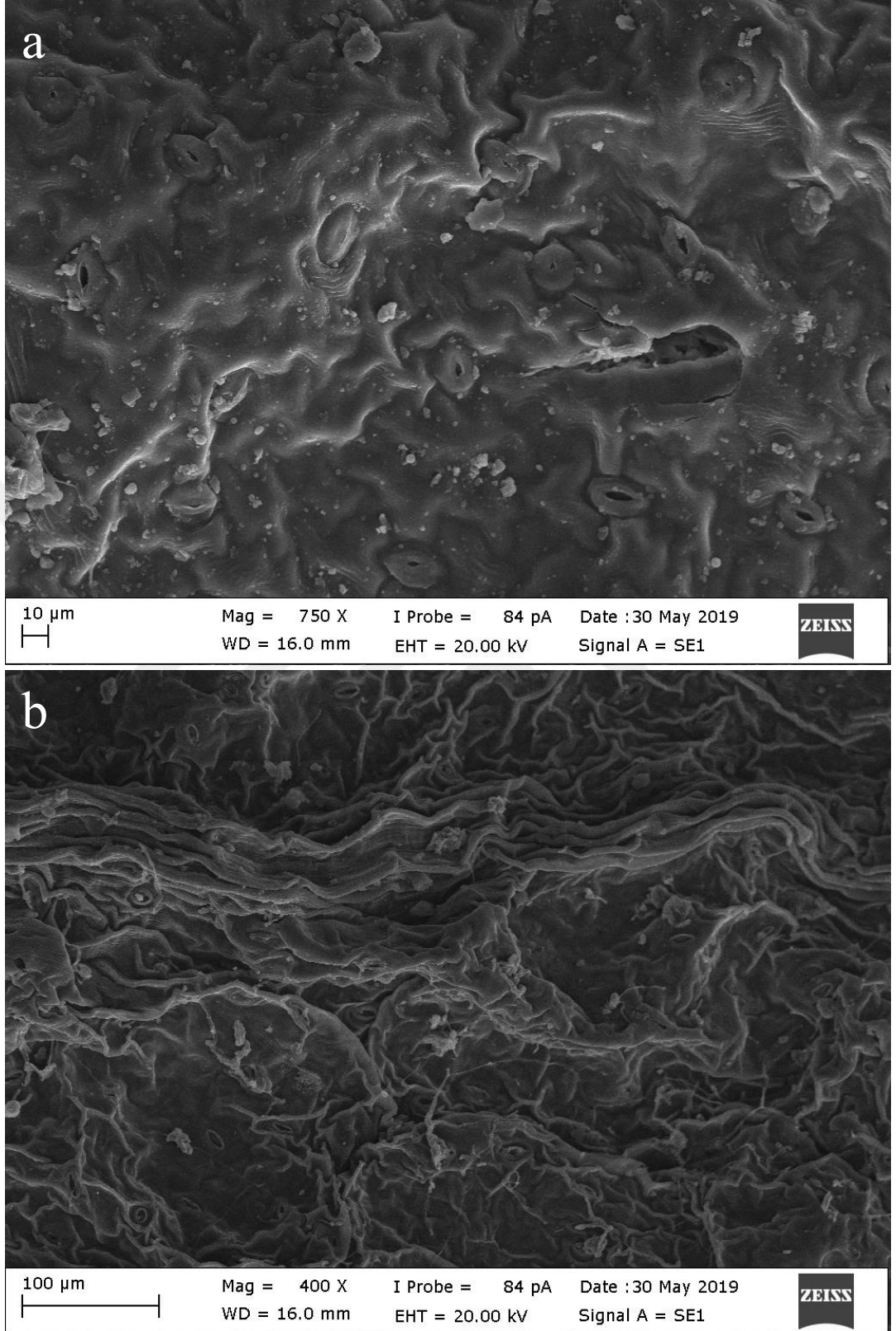




Şekil 4.26. *S. myriophylla* taksonu tohum kabuğunun taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü: a) genel görünüm, b) tohum yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).



Şekil 4.27. *S. myriophylla* taksonu gövde yüzeyi SEM görüntüsü: a) gövde yüzeyi genel görünüm, b) stoma bulunduran gövde yüzeyi (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).



Şekil 4.28. *S. myriophylla* taksonu yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey SEM görüntüsü: a) yaprak üst yüzey genel görünüm ve stomaları, b) yaprak alt yüzey ve stomalar (Fotoğraf: Hüseyin Kaan Kaplan).

Çizelge 4.8. Elektron mikroskobu tohum ölçüm verileri.

Takson	Boy (µm)	En (µm)
<i>Scrophularia cryptophila</i>	556	325
<i>Scrophularia umbrosa</i>	677	503
<i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>scopolii</i>	887	525
<i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>Smyrnaea</i>	800	600
<i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i>	225	120
<i>Scrophularia olympica</i>	1140	677
<i>Scrophularia myriophylla</i>	1075	575

Çizelge 4.9. Elektron mikroskobu stoma ölçüm verileri.

Takson	Gövde Stoma		Yaprak Üst Stoma		Yaprak Alt Stoma	
	Boy (µm)	En (µm)	Boy (µm)	En (µm)	Boy (µm)	En (µm)
<i>Scrophularia cryptophila</i>	-	-	-	-	16 – 20	12 – 19
<i>Scrophularia umbrosa</i>	20 – 30	11 – 13	-	-	13 – 20	7 – 10
<i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>scopolii</i>	30	10	-	-	15 – 22	8 – 13
<i>Scrophularia scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i>	37 – 90	19 – 45	19 – 29	10 – 16	22 – 29	10 – 16
<i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i>	30 – 33	15 – 23	23 – 26	13 – 19	19 – 26	11 – 17
<i>Scrophularia olympica</i>	22 – 28	12 – 15	19 – 35	16 – 23	19 – 29	13 – 16
<i>Scrophularia myriophylla</i>	22 – 30	13 – 16	18 – 22	11 – 15	16 – 22	8 – 15

4.3. Anatomik Bulgular

4.3.1. *Scrophularia cryptophila*

Gövde anatomisi

Taksondan alınan kesite göre gövde dört köşeli ve köşelerden dışarı doğru çıkıntılar bulunmaktadır. Gövdenin en dışında yine kutikula tabakası ($7,3\pm 2,63$) μm bulunmakta ve onun altında tek sıra epidermis hücreleri ($19,6\pm 4,29$) μm görülmektedir. Epidermis hücrelerine yakın büyüklükte hemen altında kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkimanın altında genellikle 3 - 4 sıradan oluşan gövdenin dışa doğru çıkıntı yaptığı alanlarda 7-8 sıra halinde korteks parankiması ($117,23\pm 31,84$) μm yer almaktadır. Korteks parankiması hücrelerinin oval ve çokgen şekilli olduğu görülmektedir. Endodermis tabakası hücreleri belirgindir. Korteks ve iletim demetleri arasında 1-2 sıradan oluşan az bir alan kaplayan sklerankima lifleri ($28,64\pm 2,94$) μm bulunmaktadır. İletim demetlerinden floem hücreleri ($35,89\pm 7,34$) μm 3-4 sıralı bazı alanlarda aralarında sklerankima lifleri de girmiştir. Ksilem hücreleri ($342,65\pm 104,31$) μm genişliğinde floem hücrelerine kıyasla büyük bir alan kaplamaktadır. Merkezde genellikle çokgen hücrelerden oluşan parankimatik öz bölgesi bulunmaktadır. Gövde anatomik kesitlerinden alınan ölçümler Çizelge 4.10 listelenmektedir.

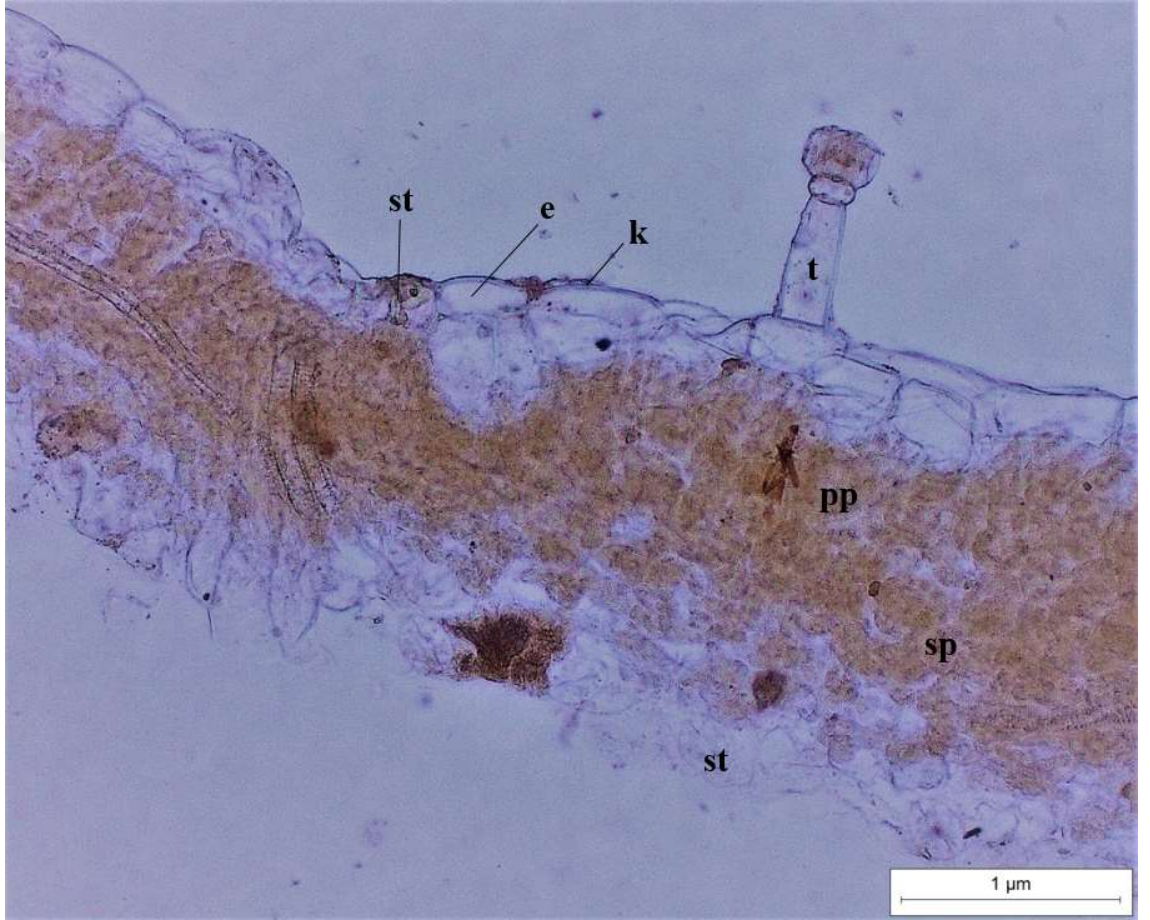
Yaprak anatomisi

S. cryptophila yaprağından alınan kesitlerde yüzeyde tüyler bulunurken en üst tabakada kutikula tabakası altında tek sıra halinde epidermis tabakası bulunmaktadır. Üst epidermis kalınlığı ($22,6\pm 3,68$) μm , alt epidermis ($28,5\pm 4,28$) μm kalınlığındadır. Epidermis tabakası altında bulunan mezofil tabakası kalınlığı ($223,5\pm 39,6$) μm 'dir. Mezofil tabakasını oluşturan parankimatik hücreler 5-6 sıralı olarak görülmektedir.

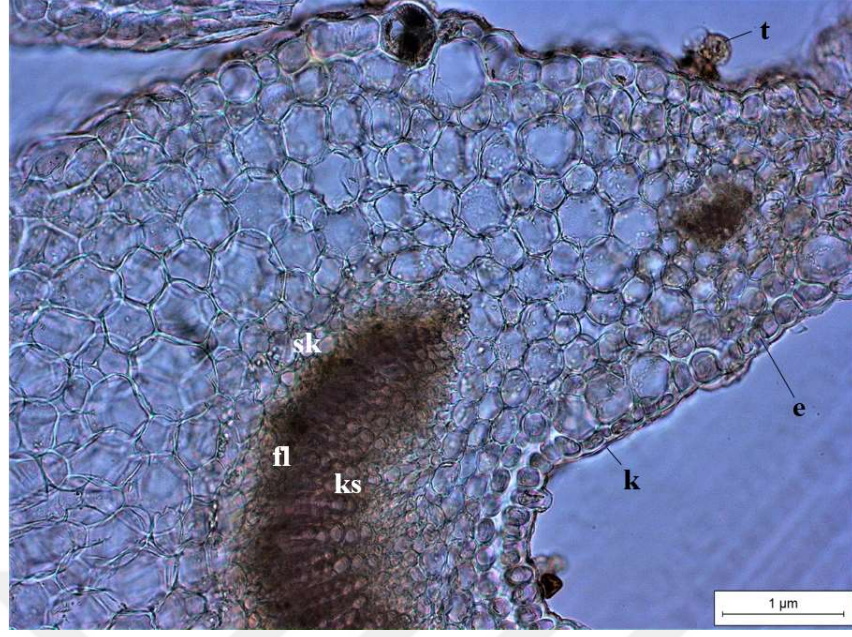
Epidermis seviyesinde bulunan stomalar mezomorf tiptir. Yaprağın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunduğundan yaprak amfistomatik tiptir. Aynı zamanda yaprağın hem alt hem üst yüzeyinden alınan kesitlerde salgı tüyü varlığı görülmektedir. Komşu hücrelerin düzensiz şekilli yapısına göre anomositik tip stoma bulunmaktadır. Yaprak alt

yüzeyi, üst yüzeye oranla daha fazla stoma bulundurmaktadır. Yaprak üst yüzeyinde stomalar $26,8 \times 32,4 \mu\text{m}$, alt yüzeyinde ise $22,3 \times 27,4 \mu\text{m}$ kalınlığındadır.

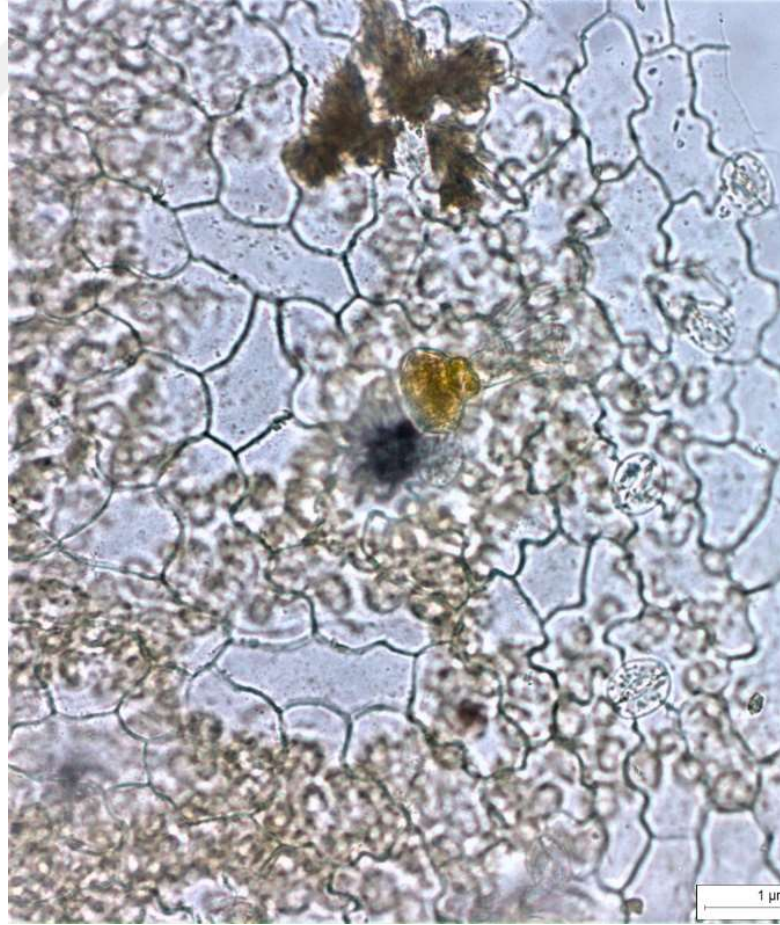
Yaprak iletim demeti açık kollateral tiptedir. İletim demetlerinin dışında sklerenkima hücreleri ve onun altında floem hücreleri ($25,04 \pm 0,04$) μm kalınlığında, ksilem hücreleri ise ($85,5 \pm 9,9$) μm kalınlığındadır. Yaprak enine kesitlerden alınan ölçümler Çizelge 4.11’de listelenmiştir.



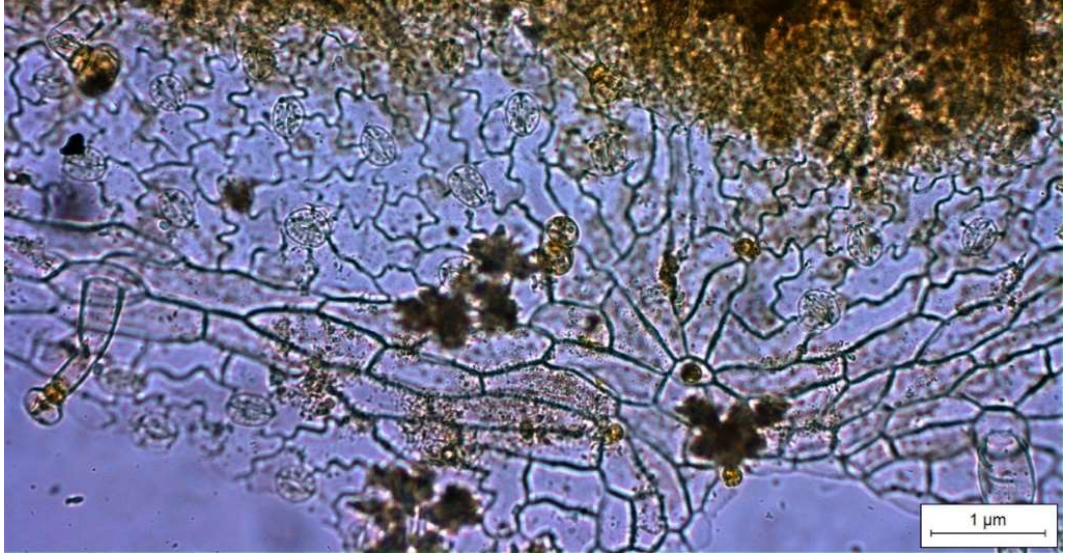
Şekil 4.29. *S. cryptophila* yaprak enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması, st: stoma, t: tüy.



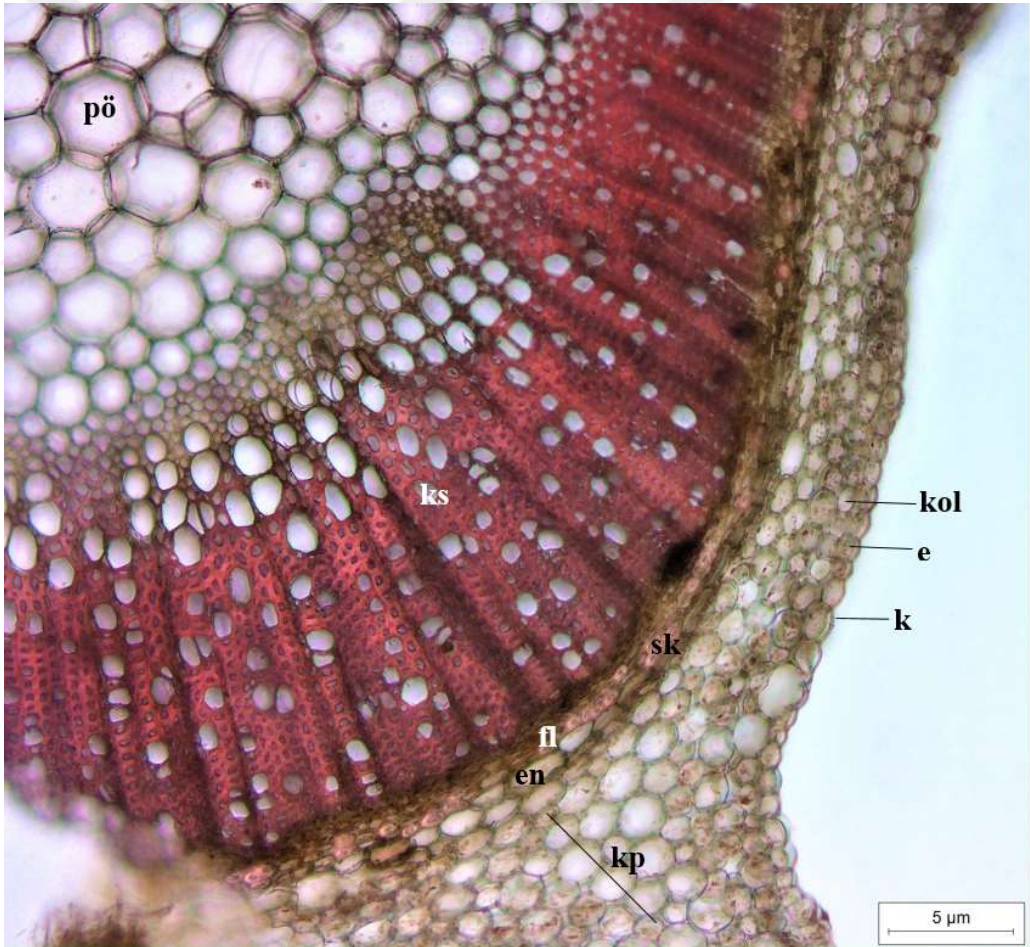
Şekil 4.30. *S. cryptophila* yaprak ana damar enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem.



Şekil 4.31. *S. cryptophila* yaprak üst yüzey kesiti.



Şekil 4.32. *S. cryptophila* yaprak alt yüzey kesiti.



Şekil 4.33. *S. cryptophila* taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.

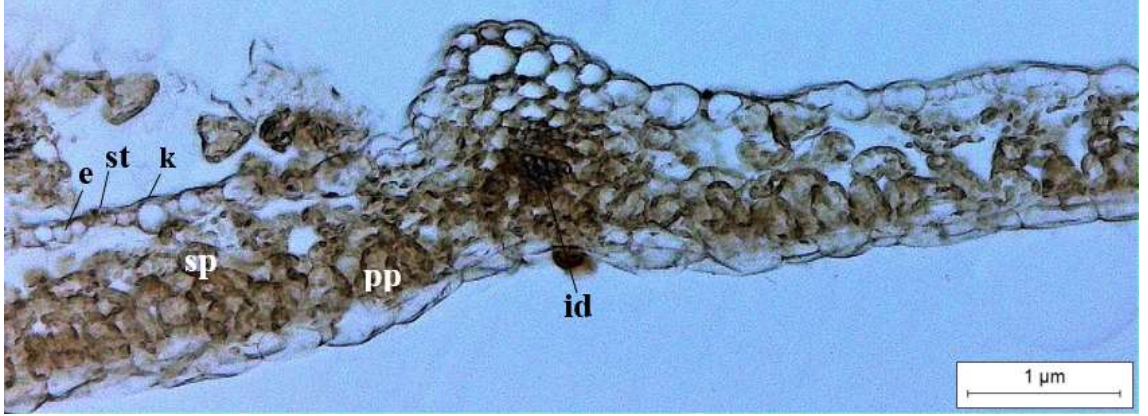
4.3.2. *Scrophularia umbrosa*

Gövde anatomisi

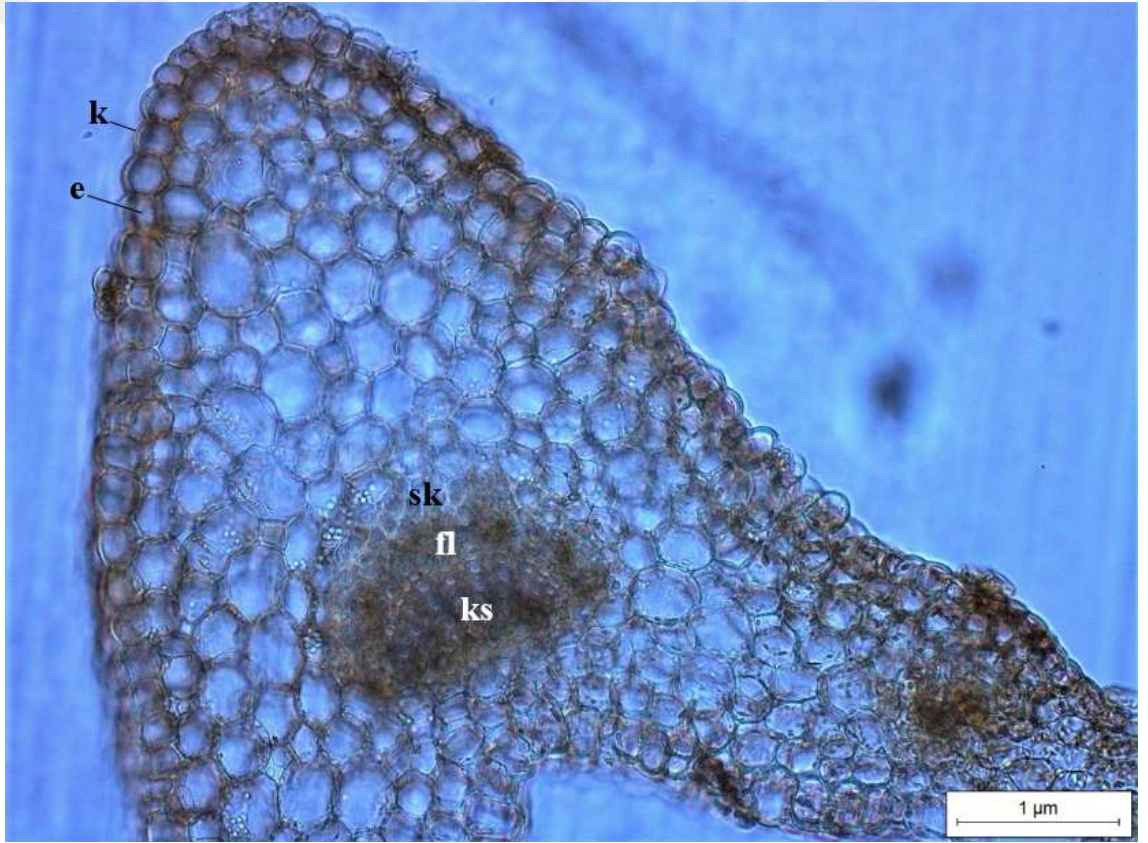
Bitkiden alınan gövde enine kesiti incelendiğinde en dışta kutikula tabakası ($4,25\pm 1,1$) μm kalınlığında altında tek sıra halinde sık dizilişli epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri ($22,5\pm 7,67$) μm genişliğinde dörtgenimsi oval yapıda olup, korteks hücrelerine göre daha küçük yapı göstermektedir. Epidermis ve korteks arasında tek sıra halinde kollenkima dokusu bulunmaktadır. Parankimatik korteks 5-9 sıra ($77,2\pm 11,05$) μm kalınlığında hücreden oluşmaktadır. Endodermis hücreleri tek sıra halinde dizilmiştir. Parankimatik korteks ve iletim demetleri arasında genellikle ikili sıra halinde sklerankima lifleri görülmektedir. Sklerankima liflerinin altında 3-4 sıra halinde ($35\pm 3,07$) μm floem hücreleri bulunmaktadır. İletim demetlerinden ($172,3\pm 85,85$) μm ksilem hücreleri floem hücreleri ile kıyaslandığında daha büyük bir alana sahip olduğu görülmektedir. İletim demetinin altında bulunan öz bölgesi hücreleri korteks parankiması ile kıyaslandığında daha büyük hücrelerden oluşmaktadır. Gövde anatomik kesitlerinden alınan ölçümler Çizelge 4.10 listelenmektedir.

Yaprak anatomisi

S. umbrosa yaprağından alınan kesitlerde en üst tabaka kutikula tabakası altında tek sıra epidermis tabakası bulunmaktadır. Üst epidermis ($30,6\pm 4,7$) μm , alt epidermis ($21,9\pm 6,86$) μm kalınlığındadır. Yaprığın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunmakta ve epidermis seviyesinin daha üstünde higromorf tip stoma görülmektedir. Alt yüzeydeki stoma yoğunluğu üst yüzeydeki stoma yoğunluğuna göre daha fazladır. Mezofil tabakası kalınlığı ($100\pm 21,7$) μm aralığındadır. Mezofil tabakası 4-5 sıralı parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Komşu hücrelerinin düzen ve şekline göre anomositik tip stoma bulunmaktadır. Yaprak üst yüzeyde stomalar $19 \times 31 \mu\text{m}$, alt yüzeyinde stomalar $17,5 \times 27,5 \mu\text{m}$ kalınlığındadır. Yaprakta iletim demetleri açık kollateral tiptedir. Sklerenkima hücrelerinin altında ($18\pm 5,4$) μm floem, floemin altında (58 ± 11) μm kalınlığında ksilem hücreleri bulunmaktadır. Yaprak enine kesitlerden alınan ölçümler Çizelge 4.11'de listelenmiştir.



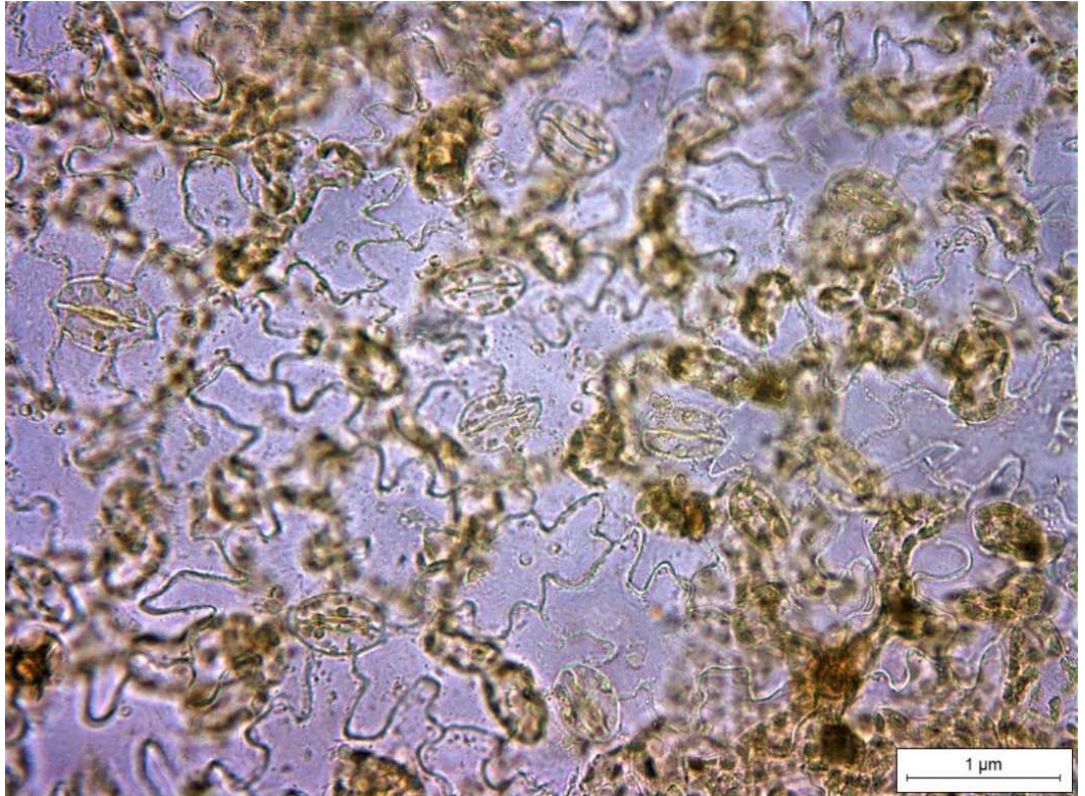
Şekil 4.34. *S. umbrosa* yaprak enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması, id: iletim demeti, st: stoma.



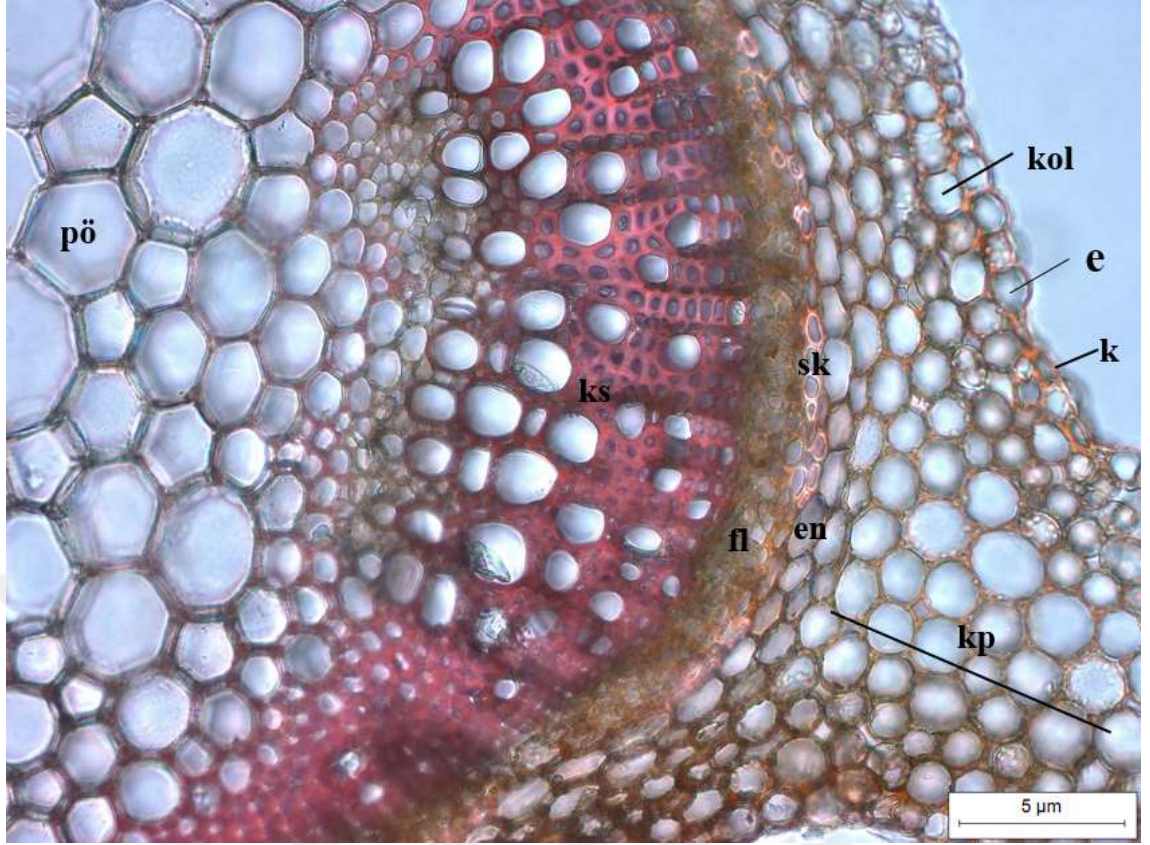
Şekil 4.35. *S. umbrosa* taksonu yaprak ana damar enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem.



Şekil 4.36. *S. umbrosa* taksonu yaprak üst yüzey kesiti.



Şekil 4.37. *S. umbrosa* taksonu yaprak alt yüzey kesiti.



Şekil 4.38. *S. umbrosa* taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.

4.3.3. *Scrophularia scopolii*

4.3.3.a. *Scrophularia scopolii* var. *scopolii*

Gövde anatomisi

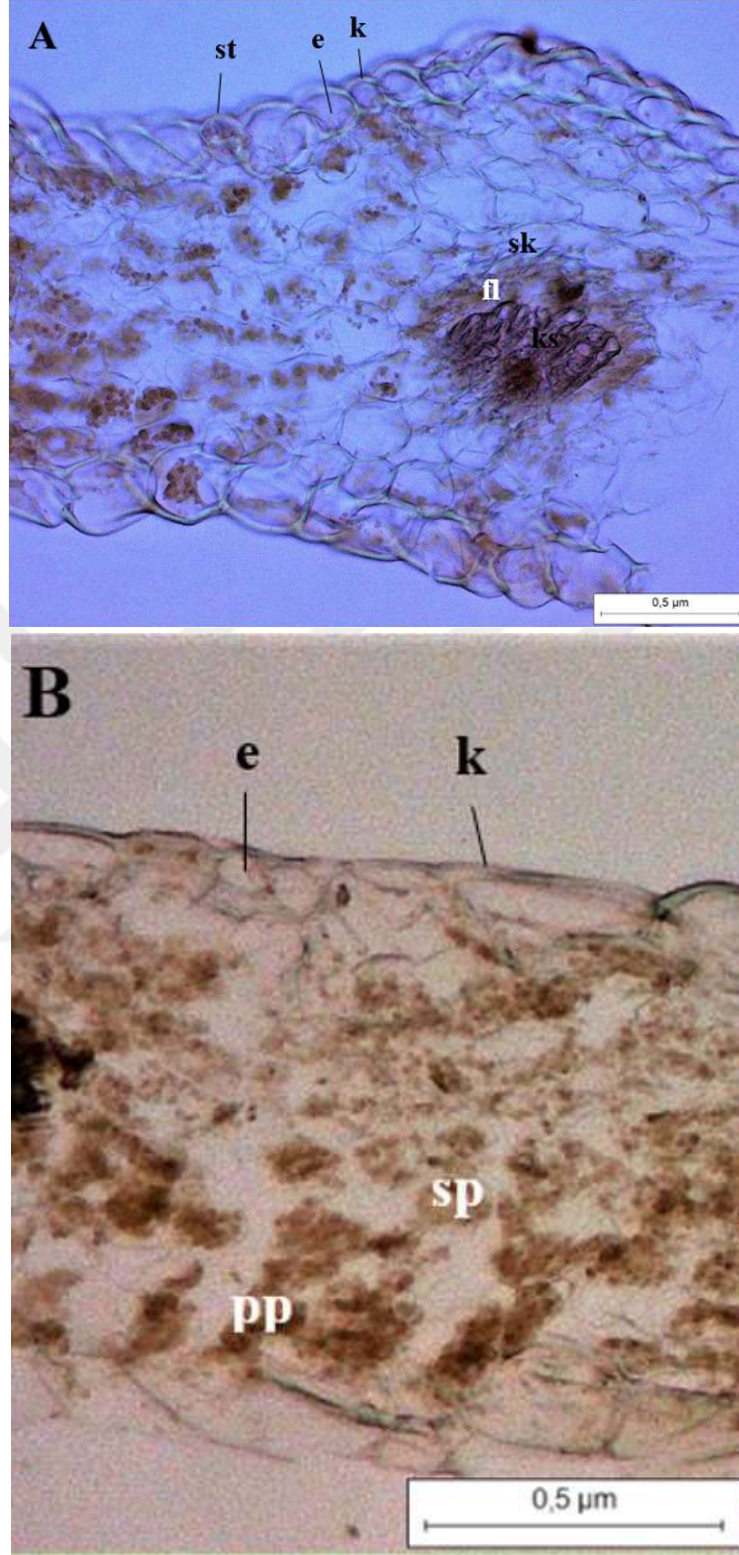
Bitkide gövde dört köşelidir ve dışarı doğru çıkıntılar yapmıştır. Dış kısmında kutikula tabakası ($6,41 \pm 0,79$) μm kalınlığında ve altında epidermis tabakası hücreleri ($23,37 \pm 6,59$) μm tek sıralı haldedir. Epidermis üzerinde tüsü yapılar görülmemiştir. Kollenkima hücreleri yine tek sıra halinde bulunmakta olup bu hücrelerin altında parankimatik korteks tabakası ($128 \pm 35,8$) μm bulunmaktadır. Korteks hücreleri arasında şizogen boşluklar görülmektedir. Endodermis hücreleri genellikle tek sıralıdır. Floemin korteks hücrelerine bakan kısmında bulunan sklerenkima hücreleri ($26 \pm 5,12$) μm genellikle tek sıralı halde bulunmaktadır. İnce çeperli floem ($43,8 \pm 8,15$) μm 3-4 sıralı hücrelerden

oluşmaktadır. İç kısımda iletim demetlerinden ksilem hücrelerinin (348,3±115,6) µm çevresinde sklerankima lifleri görülmektedir. Öz bölgesinde, iletim demetlerinden merkeze doğru gittikçe hücre büyüklüğü artış göstermektedir. Gövde anatomik kesitlerinden alınan ölçümler Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Yaprak anatomisi

S. scopolii var. *scopolii* yaprak enine kesiti incelendiğinde yüzeyde tüy benzeri yapılar bulunmamaktadır. En dışta kutikula tabakası onun altında epidermis tabakası bulunmaktadır. Üst epidermis (34,4±5,8) µm kalınlığında alt epidermis ise (28,9±4,8) µm kalınlığındadır. Epidermis tabakası altında tek sıra halinde Kollenkima hücreleri mevcuttur. Kollenkima hücreleri altında mezofil tabakası bulunmaktadır. Mezofil tabakası 6-7 sıralı ve kalınlığı (214,8±38) µm'dir. Sünger parankiması hücreleri palizat parankiması hücrelerinden daha fazla yer kaplamaktadır. Yaprak orta damar kesitinde floem hücreleri (27,8±5,7) µm, ksilem hücreleri (66,4±16,8) µm kalınlığındadır.

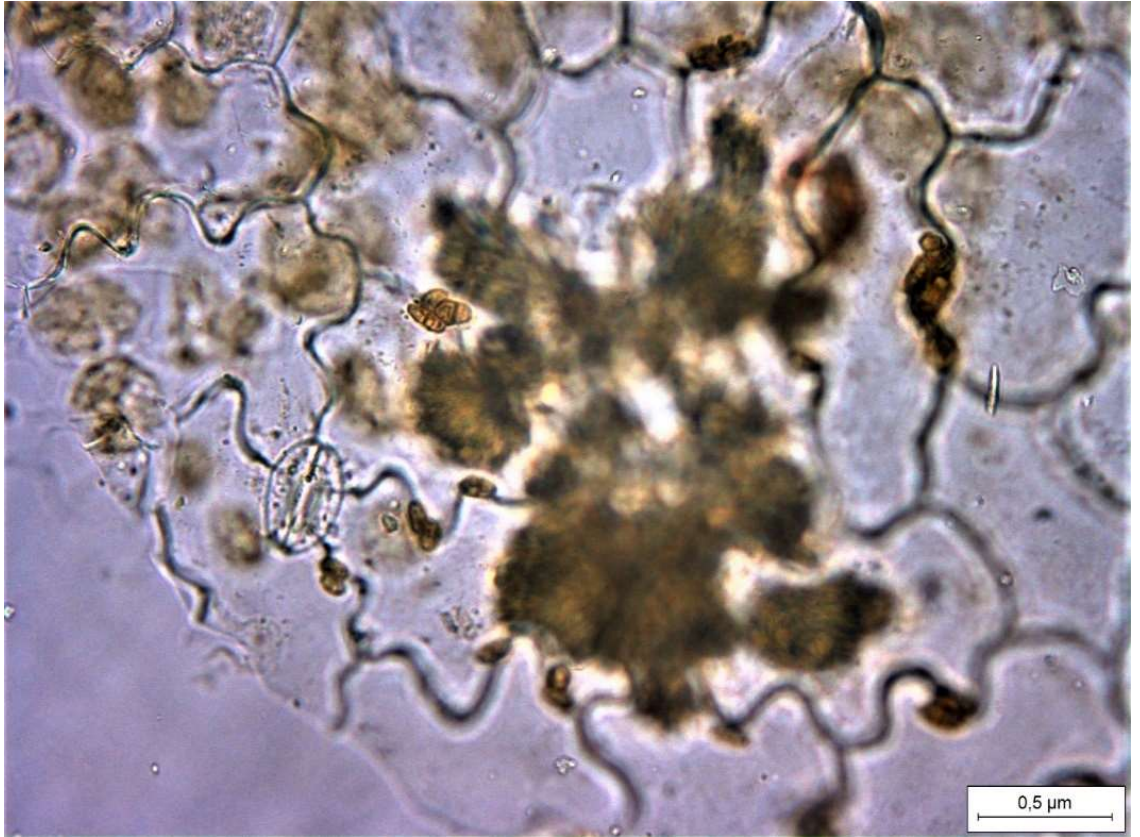
Epidermis seviyesinde bulunan stomalar mezomorf tiptir. Yaprığın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunmakta olup yaprak amfistomatik tiptir. Komşu hücrelerin şekline ve düzensiz yapısına göre anomositik tip stoma bulunmaktadır. Yaprak üst yüzey stoma yoğunluğu yaprak alt yüzeyine göre çok az olduğu görülmüştür. Yaprak üst yüzeyinde stomalar 27,7 x 38,6 µm, alt yüzeyinde ise 21,2 x 27,9 µm kalınlığındadır. Yaprak enine kesitlerden alınan ölçümler Çizelge 4.11'de listelenmiştir.



Şekil 4.39. *S. scopolii* var. *scopolii* yaprak anatomisi görüntüleri: a) Yaprak orta damar enine kesiti, b) Yaprak enine kesiti; k: kutikula e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, st: stoma.



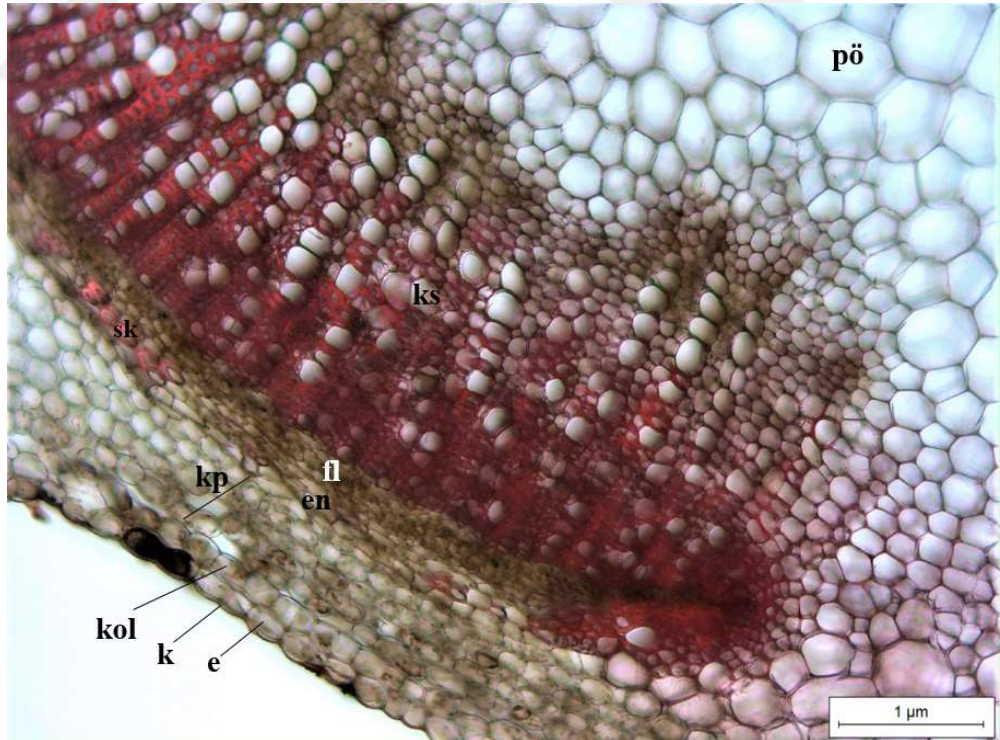
Şekil 4.40. *S. scopolii* var. *scopolii* yaprak ana damar enine kesiti.



Şekil 4.41. *S. scopolii* var. *scopolii* yaprak üst yüzey kesiti.



Şekil 4.42. *S. scopolii* var. *scopolii* yaprak alt yüzey kesiti.



Şekil 4.43. *S. scopolii* var. *scopolii* taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.

4.3.3.b. *Scrophularia scopolii* var. *smyrnaea*

Gövde anatomisi

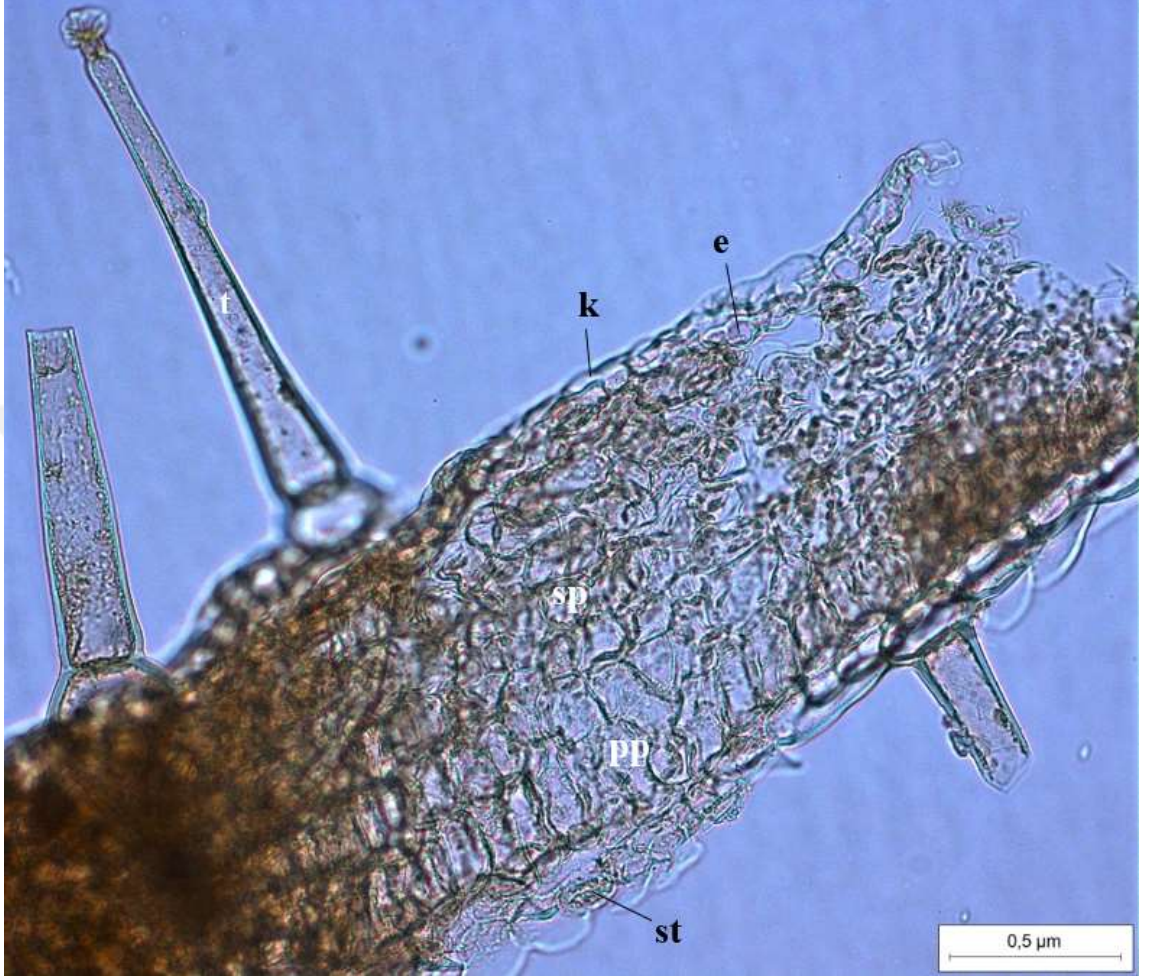
Bitki gövde enine kesiti incelendiğinde en dışta belirgin kutikula tabakası ($14,2\pm 4,86$) μm ve altında tek sıralı epidermis tabakası görülmektedir. Epidermis tabakasının ($22,8\pm 3,41$) μm üstünde tüysü yapılar gözlemlenirken, altında yine tek sıra halinde kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkima hücreleri gövdenin dışa doğru çıkıntı yaptığı alanlarda 4-5 sıralı hücrelerden oluşmaktadır. Bu hücrelerin altında bulunan parankimatik korteks hücreleri ($209,94\pm 58,9$) μm genişliğinde farklı büyüklükte şizogenik boşluklara sahiptir. Endodermis hücreleri belirgin ve tek sıralıdır. Korteks hücreleri ile floem arasında kalan sklerankima dokusu ($27,6\pm 4,57$) μm 1-2 sıralı hücrelerden oluşmaktadır. İletim demetlerinden floem hücreleri ($60,6\pm 9,55$) μm kalınlığında 4-5 sıralı halde ksilem hücrelerinden ($319,9\pm 191,3$) μm daha az yer kaplamaktadır. Parankimatik öz bölgesinin merkeze doğru hücre boyutunun büyüdüğü görülmektedir. Gövde anatomik kesitlerinden alınan ölçümler Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Yaprak anatomisi

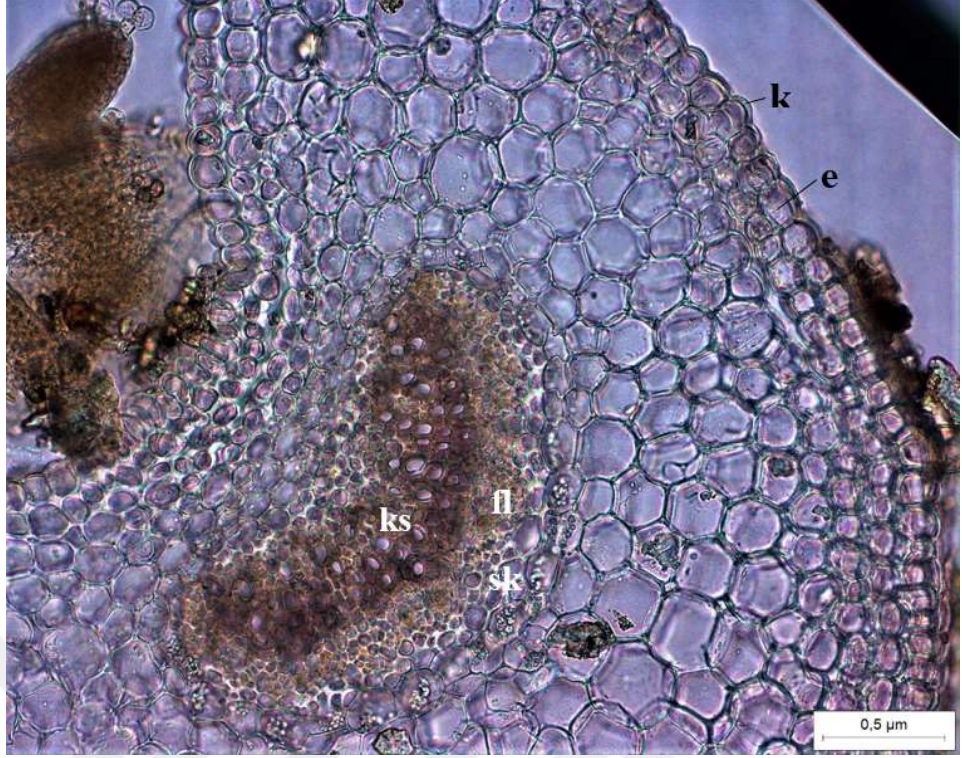
S. scopolii var. *smyrnaea* yaprak enine kesiti incelendiğinde yüzeyde salgı tüyler bulunmaktadır. En dışta yine kutikula tabakası altında ise epidermis tabakası bulunmaktadır. Üst epidermis ($24,8\pm 2,7$) μm kalınlığında alt epidermis ise ($25,3\pm 3,5$) μm kalınlığındadır. Epidermis tabakası tek sıra halinde ve altında ikili sıra halinde kollenkima hücreleri mevcuttur. Mezofil tabakası 5-6 sıralı ve kalınlığı ($183,4\pm 60,4$) μm 'dir. Sünger parankiması hücreleri palizat parankiması hücrelerinden daha fazla yer kaplamaktadır. Yaprak orta damar kesitinde floem hücreleri ($35,9\pm 4,4$) μm , ksilem hücreleri ($122,7\pm 43,7$) μm kalınlığındadır.

Yaprağın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunmaktadır ve yaprak amfistomatik tiptir. Epidermis seviyesinde bulunan stomalar mezomorf tiptir. Komşu hücrelerin şekline ve düzensiz yapısına göre anomositik tip stoma bulunmaktadır. Yaprak üst yüzey ve alt yüzey stoma yoğunluğu birbirine yakındır. Yaprak üst ve alt yüzeyinde tüy varlığı görülmektedir. Yaprak üst yüzeyinde stomalar $19,9 \times 27,7$ μm , alt yüzeyinde ise $20,9 \times$

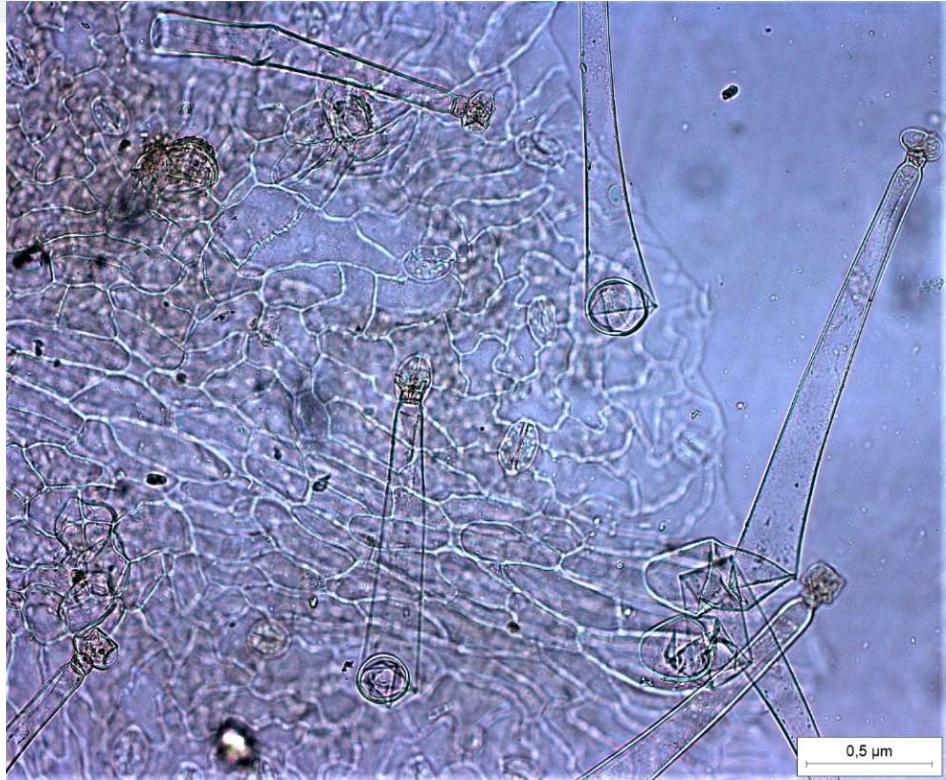
29,1 μm kalınlıdır. Yaprak enine kesitlerden alınan ölçümler Çizelge 4.11'de listelenmiştir.



Şekil 4.44. *S. scopoli* var. *smyrnaea* yaprak enine kesiti k: kutikula, e: epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması, t: tüy, st: stoma.



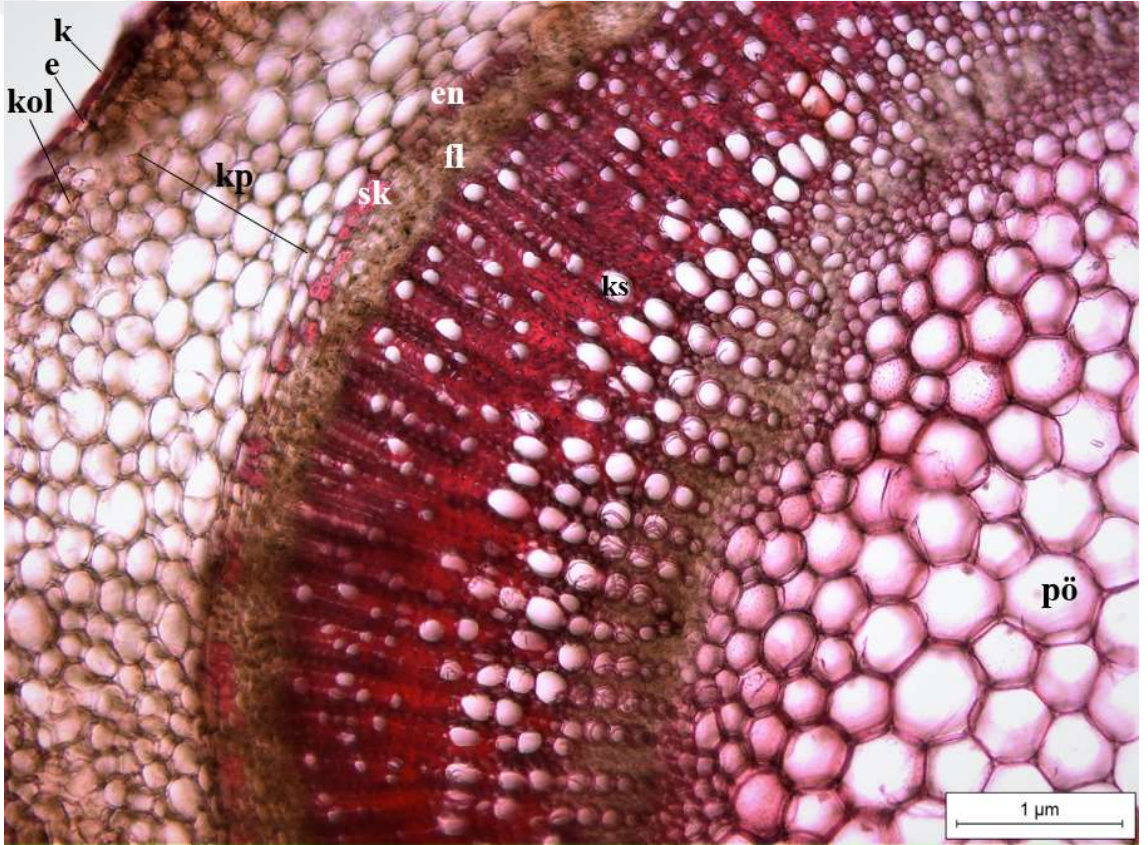
Şekil 4.45. *S. scopolii* var. *smyrnaea* yaprak ana damar enine kesiti; k: kütikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem.



Şekil 4.46. *S. scopolii* var. *smyrnaea* yaprak üst yüzey kesiti.



Şekil 4.47. *S. scopolii* var. *smyrnaea* yaprak alt yüzey kesiti ve tüy görüntüsü.



Şekil 4.48. *S. scopolii* var. *smyrnaea* taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.

4.3.4. *Scrophularia canina* subsp. *bicolor*

Gövde anatomisi

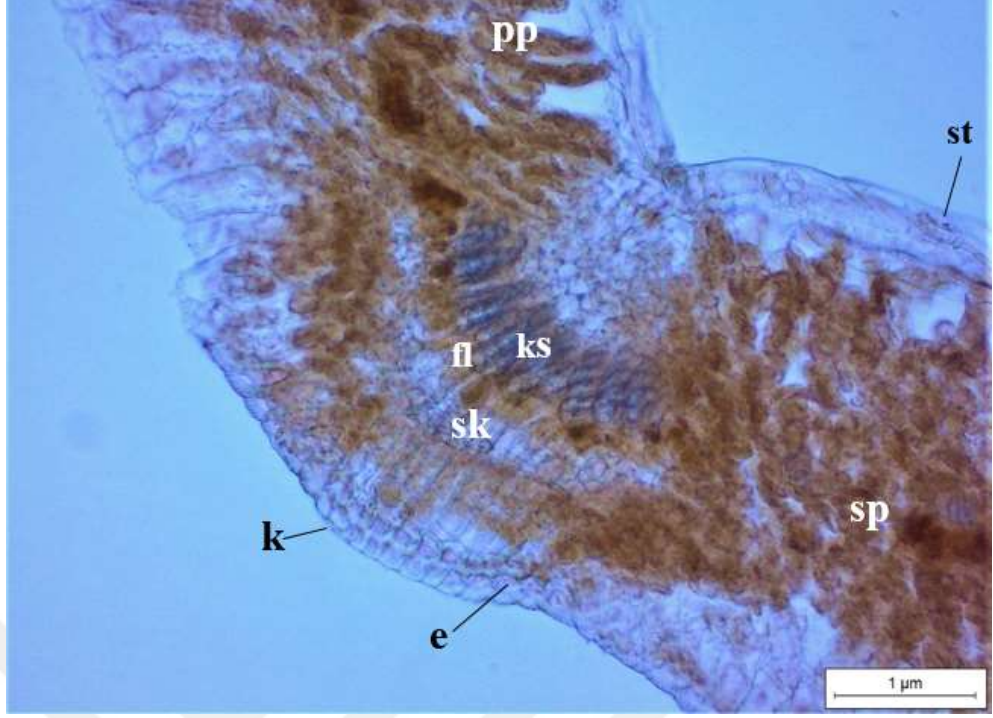
Bitki gövdesinin en dış katmanı olan kutikula tabakasının ($14,6\pm 1,54$) μm belirgin şekilde kalınlaşma yaptığı görülmektedir. Kutikula tabakası altında bir sıra halinde epidermis hücreleri ($29,03\pm 3,51$) μm bulunmaktadır. Gövdenin dışa doğru bombe yaptığı yerlerde kollenkima dokusu 2-3 sıra halinde olup genellikle tek sıra halinde bulunmaktadır. Kollenkima dokusu altında bulunan korteks parankiması hücreleri ($211,5\pm 97,7$) μm kalınlığında çokgen, oval yapıdadır. Endodermis tabakası genellikle tek sıra halindedir. İletim demetlerinin kortekse bakan tarafında 2li 3lü sıralar halinde geniş yer kaplayan sklerankima lifleri ($70,5\pm 9,9$) μm görülmektedir. Sklerankima liflerinin altında 5-6 sıra halinde floem hücreleri ($54,3\pm 17,2$) μm bulunmaktadır. Yine ksilem hücreleri ($293\pm 37,7$) μm , floem hücreleri ile kıyaslandığında daha büyük bir alana sahiptir. Parankimatik öz bölgesinin farklı büyüklükte hücrelere sahip olduğu görülmektedir. Gövde anatomik kesitlerinden alınan ölçümler Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Yaprak anatomisi

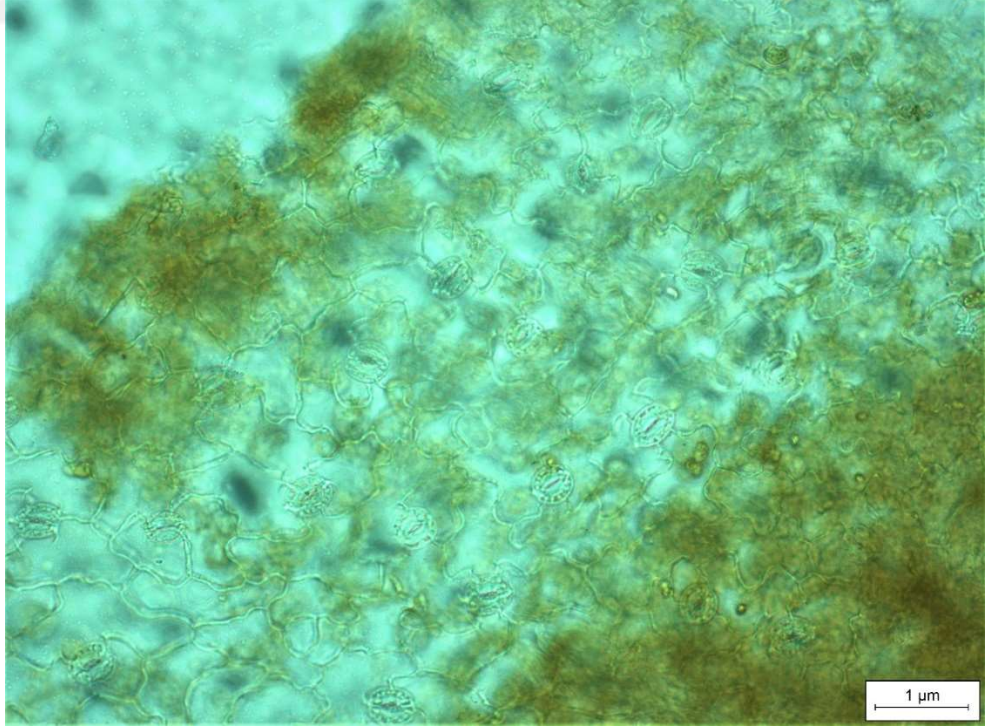
S. canina subsp. *bicolor* yaprak enine kesitinde en dışta kutikula tabakası altında 1-2 sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Üst epidermis ($23,3\pm 4,1$) μm kalınlığında, alt epidermis ise ($18,6\pm 3,8$) μm kalınlığındadır. Yaprak mezofil tabakası ($307,9\pm 19,5$) μm kalınlığındadır. Mezofil tabakası 5-6 sıralı parankimatik hücrelerden oluşmaktadır.

Stomalar epidermis seviyesinde mezomorf tiptir. Yaprığın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunduğundan yaprak amfistomatik tiptir. Yaprak alt ve üst yüzey stoma bulundurma yoğunluk aralığı azdır. Komşu hücrelerin düzensiz şekilli yapısına göre anomositik tip stoma bulunmaktadır. Yaprak üst yüzeyinde stomalar ($23,2 \times 27,2$) μm , alt yüzeyinde ise ($25 \times 27,3$) μm kalınlığındadır.

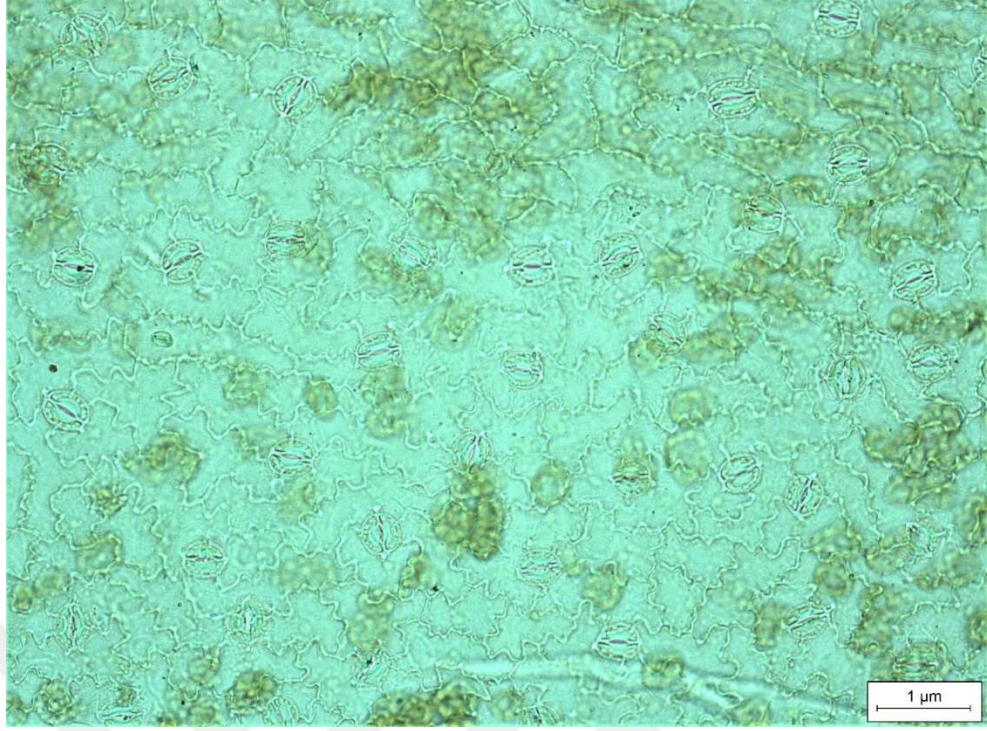
Yaprak iletim demeti açık kollateral tiptedir. İletim demetlerinden floem ($29\pm 2,7$) μm , ksilem ise ($49,5\pm 7,8$) μm kalınlığındadır. Yaprak enine kesitlerden alınan ölçümler Çizelge 4.11'de listelenmiştir.



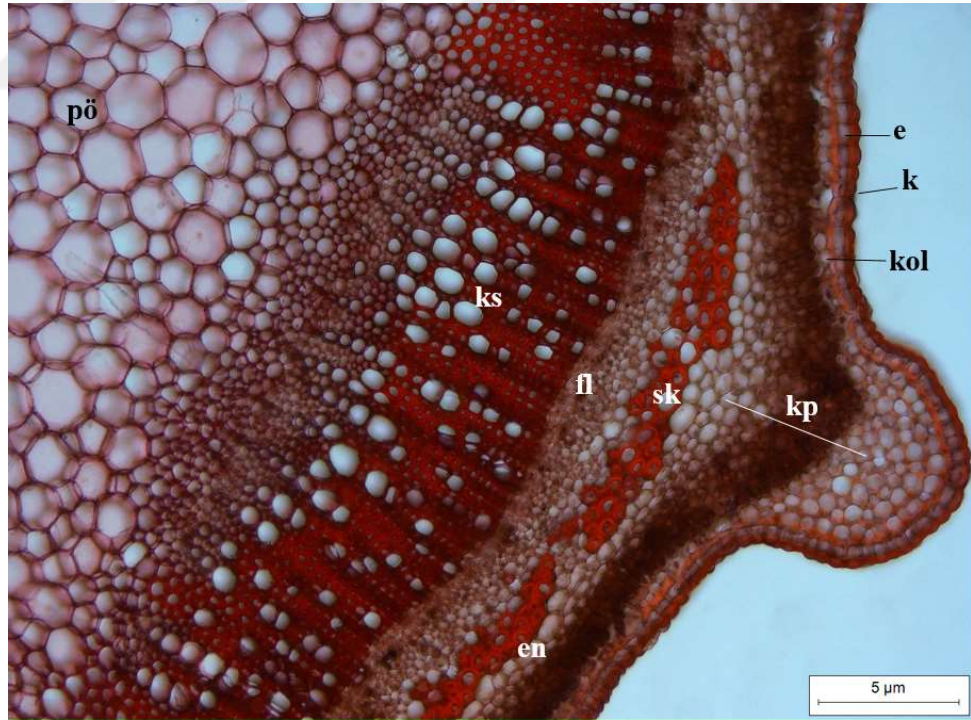
Şekil 4.49. *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu yaprak enine kesiti; ortada ana damar ile birlikte, k: kutikula, e: epidermis; sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pp: palizat parankiması, sp: sönger parankiması, st: stoma.



Şekil 4.50. *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu yaprak üst yüzey kesiti.



Şekil 4.51. *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu yaprak alt yüzey kesiti.



Şekil 4.52. *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.

4.3.5. *Scrophularia olympica*

Gövde anatomisi

Bitki gövde enine kesitinde en dışta belirgin kutikula tabakası ($10,86 \pm 2,72$) μm görülmektedir. Epidermis hücreleri ($26,3 \pm 5,8$) μm düzgün dizilişlidir. Epidermisin altında kollenkima tabakası bulunmakta olup bu tabakanın da altında 5-6 sıra halinde korteks parankiması ($155,3 \pm 26,76$) μm kalınlığında hücreleri mevcuttur. Korteks hücrelerinin arasında belirgin şekilde şizogen boşluklar bulunmaktadır. Endodermis hücreleri tek sıralı dizilmiş ve belirgindir. Korteks ile iletim demetleri arasında genellikle gruplar halinde olan sklerankima lifleri ($43,4 \pm 10,27$) μm görülmektedir. Floem hücreleri ($52,5 \pm 11,31$) μm 4-5 sıralı halde bulunmaktadır. Ksilem hücreleri ($203,15 \pm 54,08$) μm öz bölgesine bakan kısımdan bazı bölgelerde sklerankima lifleri ile kuşatılmıştır. Bu taksonda öz bölgesi hücreleri büyük bir alan oluşturmaktadır. Gövde anatomik kesitlerinden alınan ölçümler Çizelge 4.10'da listelenmektedir.

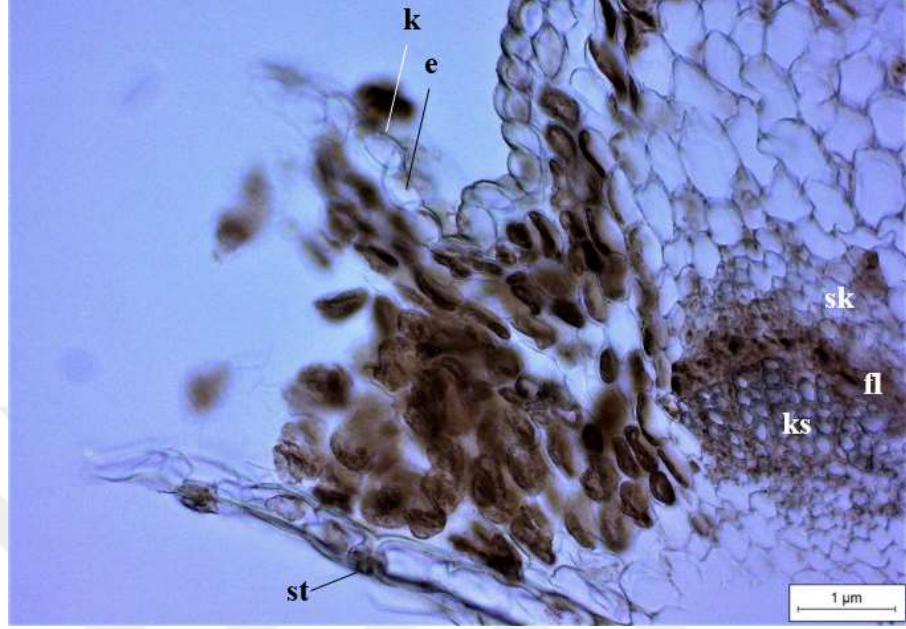
Yaprak anatomisi

S. olympica yaprak enine kesitlerinde yüzeyde tüy yapısı görülmezken en üst tabakada kutikula tabakası altında 1-2 sıra halinde epidermis tabakası bulunmaktadır. Üst epidermis kalınlığı ($31,9 \pm 4,7$) μm , alt epidermis ($32,8 \pm 6,07$) μm kalınlığındadır. Epidermis tabakası altında bulunan mezofil tabakası kalınlığı ($227,6 \pm 39,7$) μm 'dir. Mezofil tabakasını oluşturan parankimatik hücreler 5-6 sıralı olarak görülmektedir.

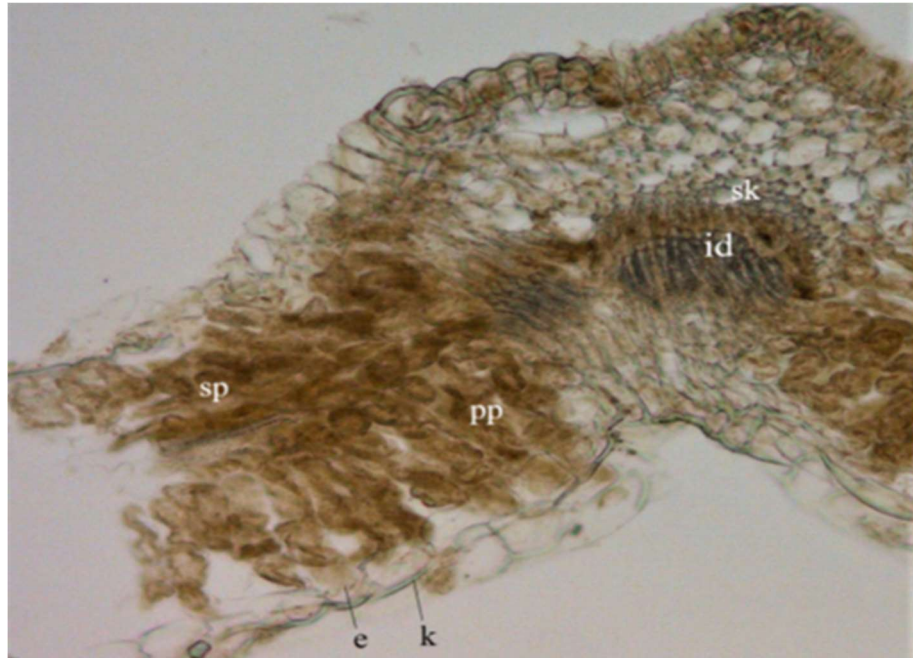
Epidermis seviyesinde bulunan stomalar mezomorf tiptir. Yaprığın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunduğundan yaprak amfistomatik tiptir. Komşu hücrelerin düzensiz şekilli yapısına göre anomositik tip stoma bulunmaktadır. Yaprak alt ve üst yüzey stoma bulundurma yoğunluk aralığı azdır. Yaprak üst yüzeyinde stomalar $24,5 \times 31,1$ μm , alt yüzeyinde ise $25,6 \times 30,2$ μm kalınlığındadır.

Yaprak iletim demeti açık kollateral tiptedir. İletim demetlerinin dışında sklerankima hücreleri ve onun altında floem hücreleri ($20,3 \pm 1,6$) μm kalınlığında, ksilem hücreleri ise

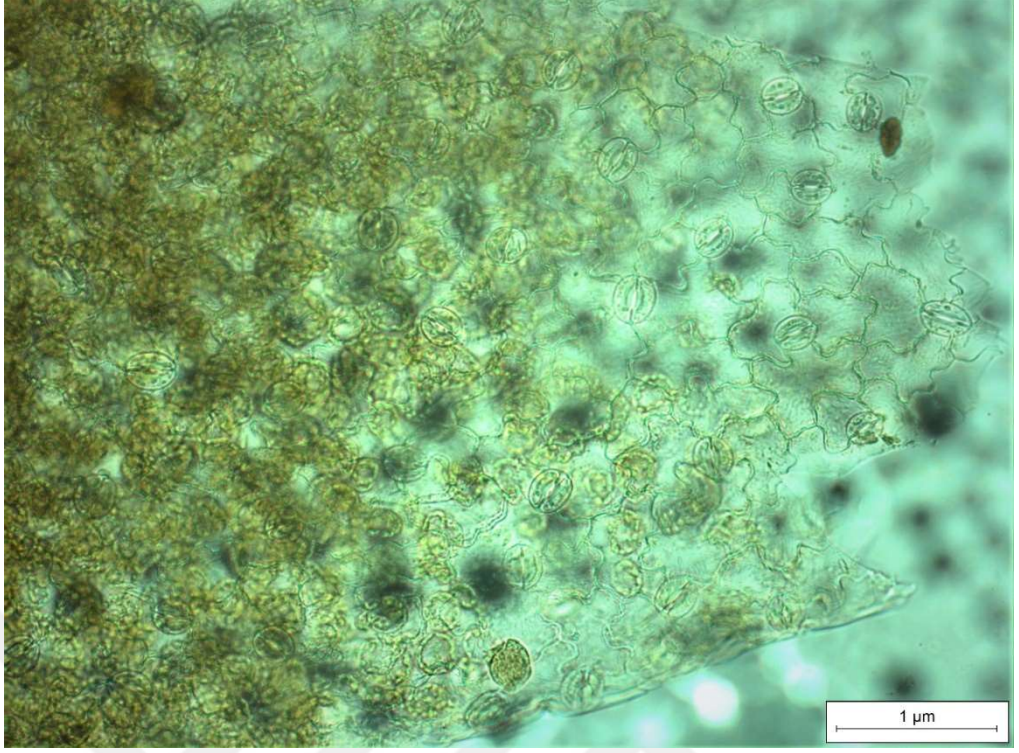
(81,1±4,9) µm kalınlıdır. Yaprak enine kesitlerden alınan ölçümler Çizelge 4.11’de listelenmiştir.



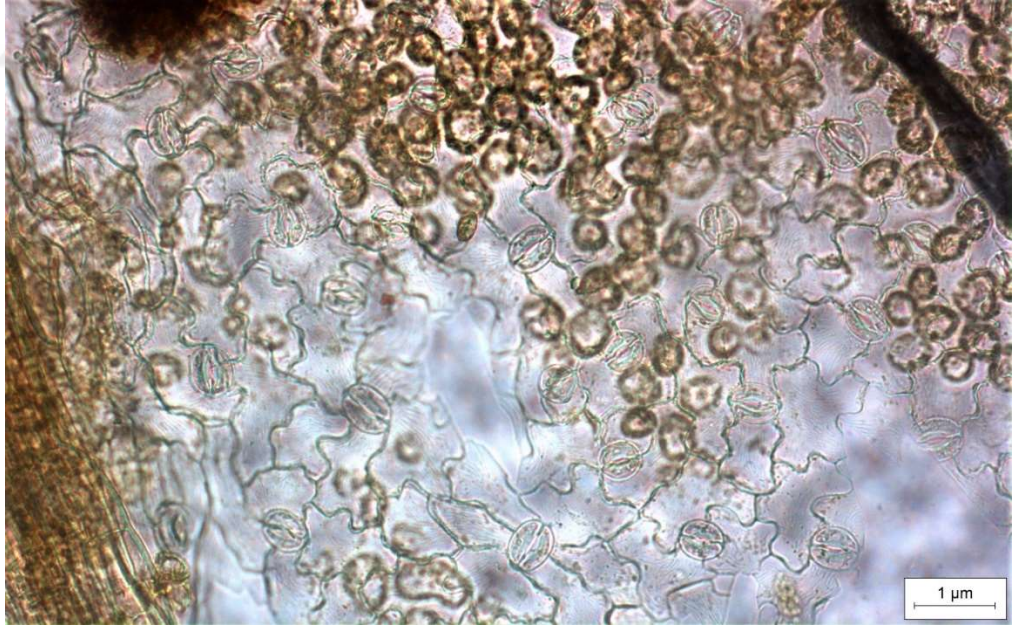
Şekil 4.53. *S. olympica* yaprak enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, st: stoma.



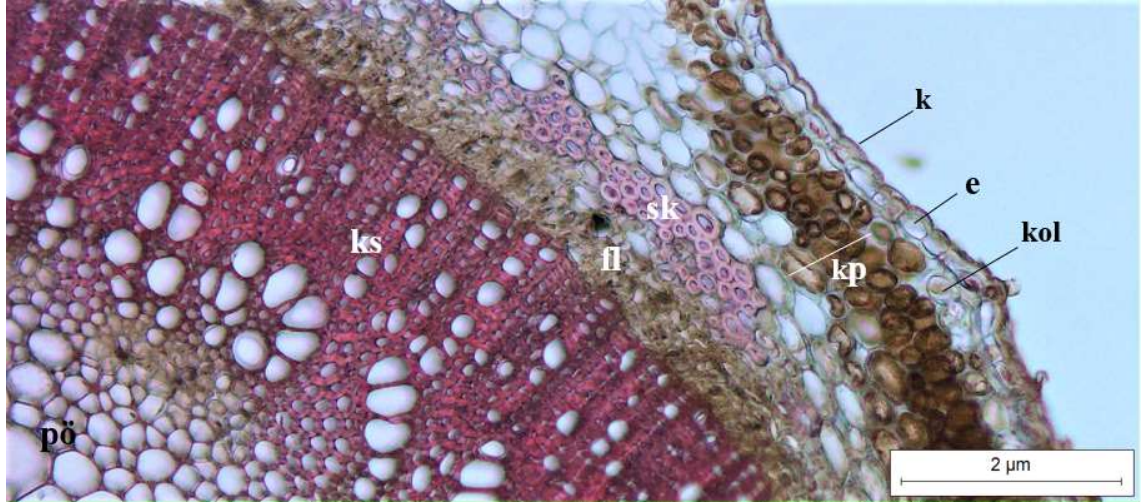
Şekil 4.54. *S. olympica* yaprak enine kesiti; e: epidermis, k: kütikula, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması id: iletim demeti, sk: sklerankima.



Şekil 4.55. *S. olympica* yaprak üst yüzey kesiti.



Şekil 4.56. *S. olympica* yaprak alt yüzey kesiti.



Şekil 4.57. *S. olympica* taksonu gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.

4.3.6. *Scrophularia myriophylla*

Gövde anatomisi

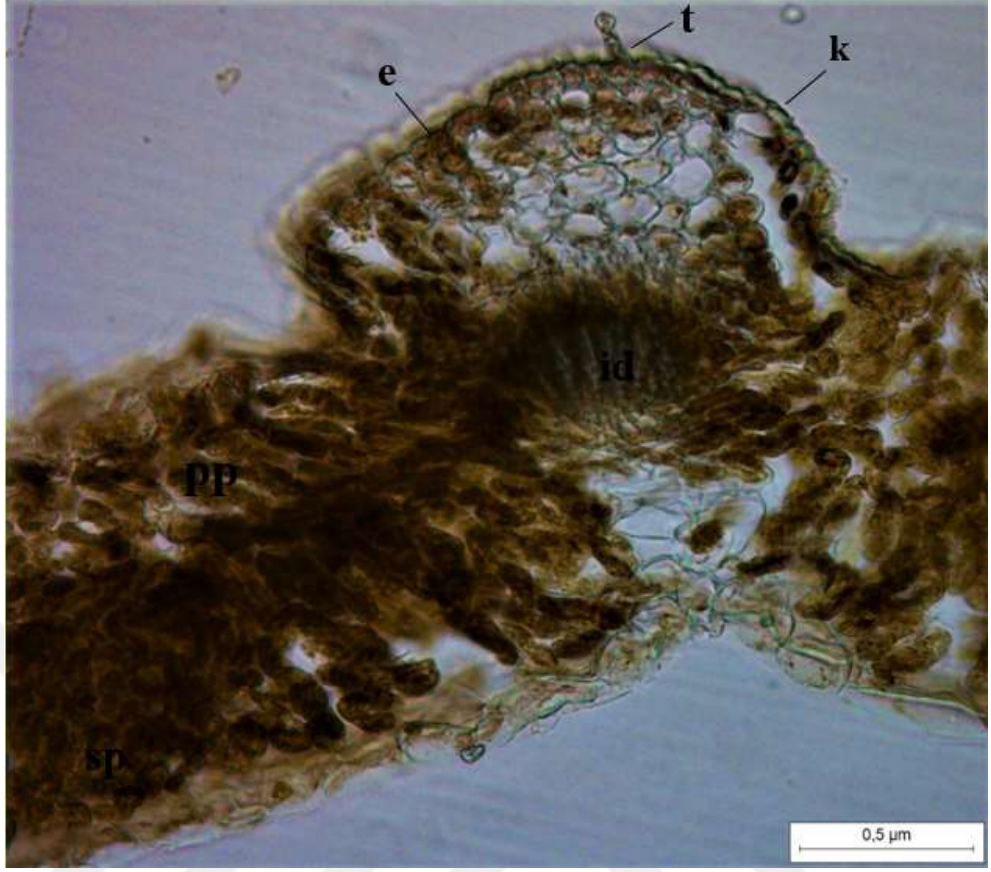
Bitki gövdesi dört köşelidir. Gövdenin en dış kısmında bulunan kutikula tabakasının ($9,6 \pm 1,77$) μm altında tek sıra halinde sık dizilişli epidermis tabakası ($21,1 \pm 5,6$) μm bulunmaktadır. Epidermis üzerinde bazı alanlarda tüy yapıları görülmektedir. Epidermis tabakası altında genellikle tek sıra halinde gövdenin dışa doğru çıkıntı yaptığı yerlerde 4-5 sıralı halde kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkima hücrelerinin altında korteks parankiması hücreleri ($136,2 \pm 31,2$) μm genişliğinde 4-5 sıralı oval şekildedir. Endodermis tabakası tek sıralı ve belirgindir. Sklerankima hücreleri ($33,18 \pm 6$) μm daha çok gruplar halinde görülmektedir. Floem ($41,8 \pm 8,67$) μm 3-4 sıralı hücrelerden oluşmaktadır. Ksilem hücreleri ($221,8 \pm 38,8$) μm parankimatik öz bölgesine bakan kısımda yer yer sklerankima hücreleri ile kuşatılmıştır. Merkezde bulunan öz bölgesi hücreleri farklı büyüklükte genellikle çokgen şekillidir. Gövde anatomik kesitlerinden alınan ölçümler Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Yaprak anatomisi

S. myriophylla yaprak enine kesiti incelendiğinde bazı yüzeylerde tüy görülürken, en üstte kutikula tabakası, onun altında epidermis hücreleri bulunmaktadır. Üst epidermis kalınlığı (27,8±21,2) µm, alt epidermis (21,2±3,3) µm kalınlığındadır. Yaprak orta damar kesitinde epidermis tabakası altında tek sıra halinde kollenkima hücreleri görülmektedir. Yaprak mezofil tabakası (332,5±64) µm kalınlığındadır.

Stomalar epidermis seviyesinde mezomorf tiptir. Yaprığın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunduğundan yaprak amfistomatik tiptir. Komşu hücrelerin düzensiz şekilli yapısına göre stoma anomositik tiptir. Yaprak alt yüzeyi, üst yüzeye oranla daha fazla stoma bulundurmaktadır. Yaprak üst yüzeyinde stomalar 27 x 31,7 µm, alt yüzeyinde ise 22,2 x 28 µm kalınlığındadır.

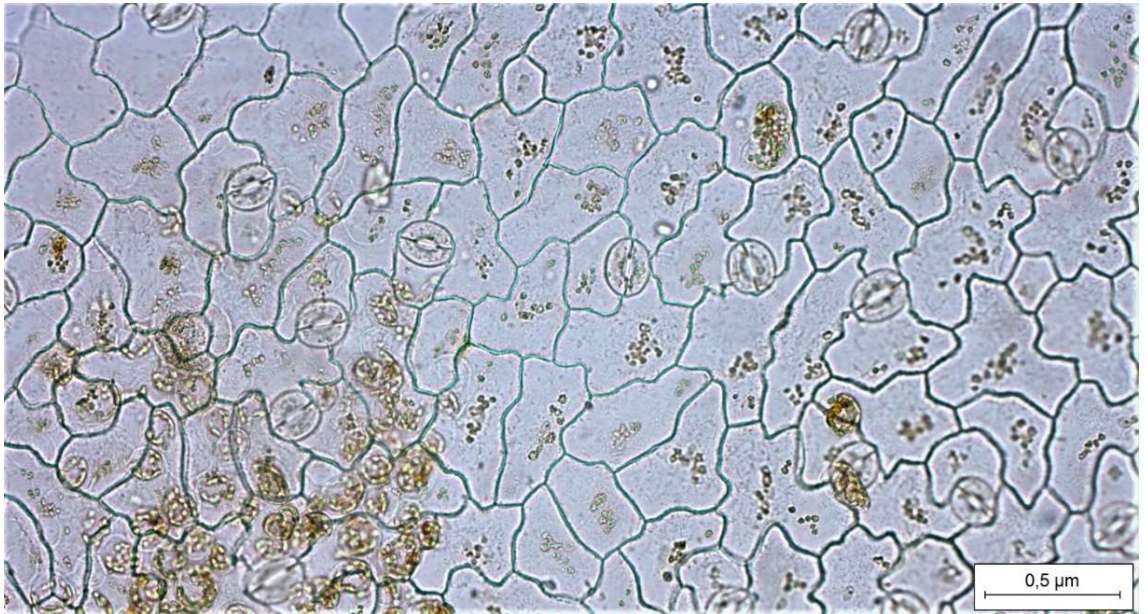
Yaprak iletim demeti açık kollateral tiptedir. Parankimatik hücrelerin altında iletim demetlerinin dışında demet kını ve onun altında floem hücreleri (30±9,8) µm kalınlığında, ksilem hücreleri ise (118,3±52,4) µm kalınlığındadır. Yaprak enine kesitlerden alınan ölçümler Çizelge 4.11’de listelenmiştir.



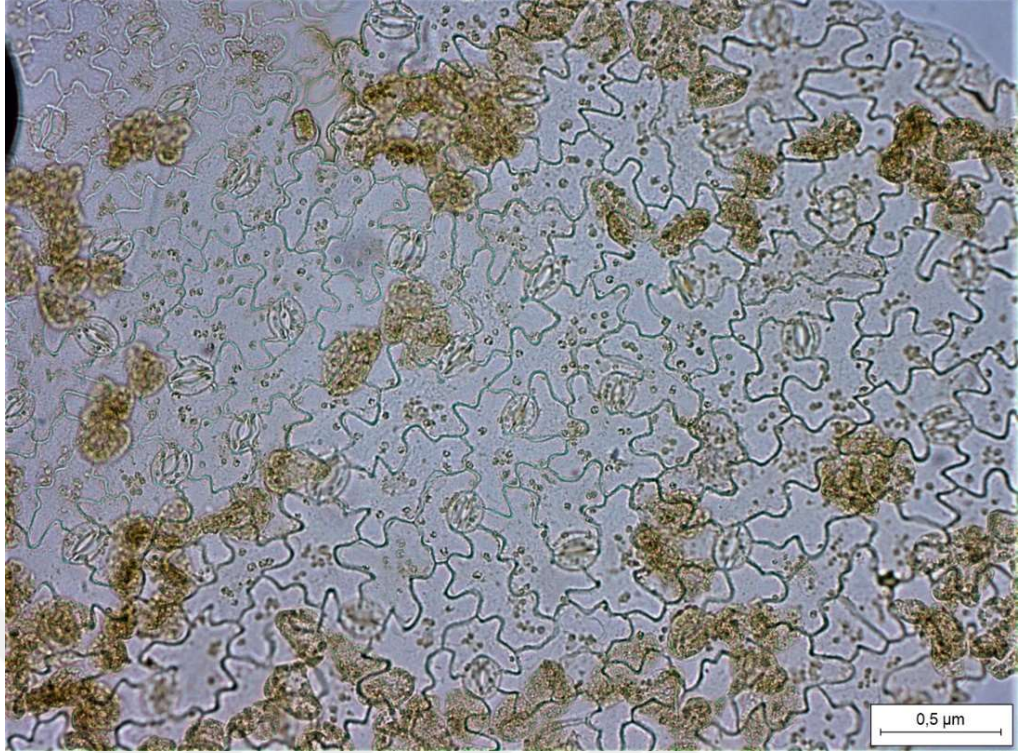
Şekil 4.58. *S. myriophylla* yaprak enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması, id: iletim demeti, t: tüy.



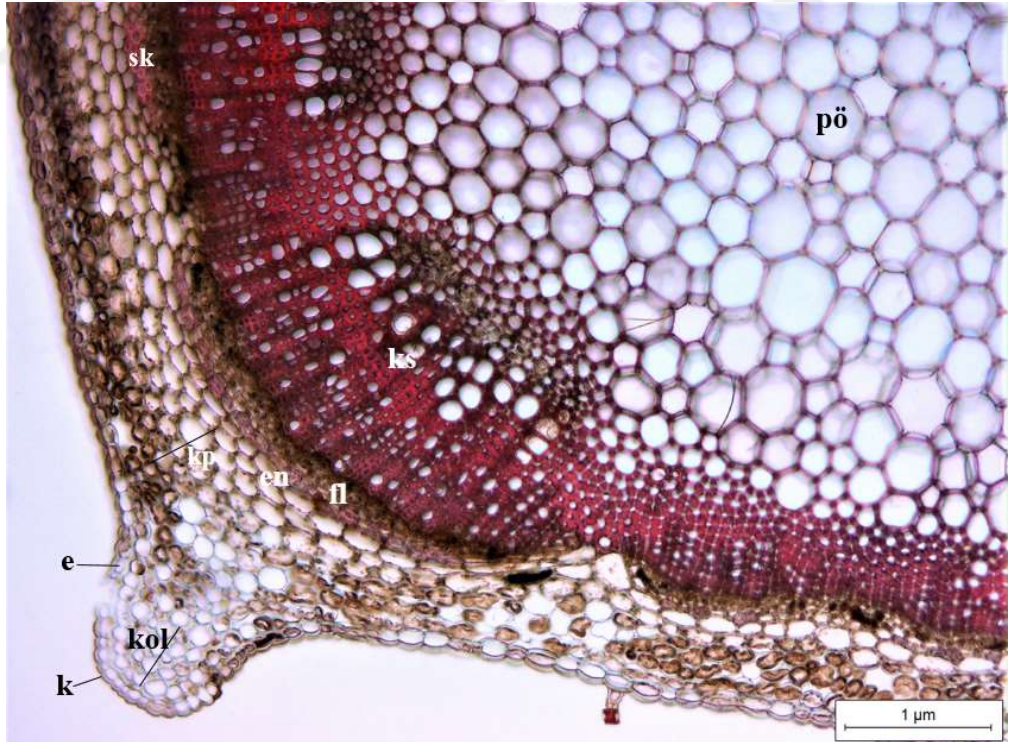
Şekil 4.59. *S. myriophylla* yaprak ana damar enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem.



Şekil 4.60. *S. myriophylla* yaprak üst yüzey kesiti.



Şekil 4.61. *S. myriophylla* yaprak alt yüzey kesiti.



Şekil 4.62. *S. myriophylla* ürünün gövde enine kesiti; k: kutikula, e: epidermis, kol: kollenkima, kp: korteks parankiması, en: endodermis, sk: sklerenkima, fl: floem, ks: ksilem, pö: parankimatik öz.

Çizelge 4.10. *Scrophularia* taksonlarına ait gövde enine kesiti ölçümlerinin karşılaştırılması.

Takson	Gövde Enine Kesiti							
	Ksilem (µm)	Floem (µm)	Sklerankima (µm)	Korteks (µm)	Epidermis (µm)	Kutikula (µm)		
<i>S. umbrosa</i>	172,34 ± 85,85	35,04 ± 3,07	27,85 ± 10,05	77,22 ± 11,05	22,51 ± 7,67	4,25 ± 1,11		
<i>S. canina subsp. bicolor</i>	293,01 ± 37,75	54,25 ± 17,21	70,50 ± 9,86	211,51 ± 97,68	29,02 ± 3,51	14,63 ± 1,54		
<i>S. cryptophila</i>	342,66 ± 104,31	35,89 ± 7,35	28,64 ± 2,94	117,23 ± 31,85	19,6 ± 4,29	7,31 ± 2,63		
<i>S. olympica</i>	203,15 ± 54,08	52,5 ± 11,31	43,39 ± 10,27	155,32 ± 26,76	26,29 ± 5,88	10,86 ± 2,72		
<i>S. scopolii var. scopolii</i>	348,30 ± 115,61	43,82 ± 8,15	26,01 ± 5,13	128,01 ± 35,81	23,37 ± 6,59	6,41 ± 0,79		
<i>S. scopolii var. smyrnaea</i>	319,94 ± 191,29	60,63 ± 9,56	27,57 ± 4,57	209,94 ± 58,88	22,78 ± 3,41	14,19 ± 4,86		
<i>S. myriophylla</i>	221,80 ± 38,80	41,85 ± 8,67	33,18 ± 6,04	136,17 ± 31,21	21,12 ± 5,63	9,66 ± 1,77		

Çizelge 4.11 *Scrophularia* taksonlarına ait yaprak enine kesiti ölçümlerinin karşılaştırılması.

Yaprak Enine Kesit ve Yaprak Ana Damar Enine Kesiti										
Takson	Stoma En (Alt) (µm)	Stoma Boy (Alt) (µm)	Stoma En (Üst) (µm)	Stoma Boy (Üst) (µm)	Mezofil (µm)	Ksilem (µm)	Floem (µm)	Epidermis (Alt) (µm)	Epidermis (Üst) (µm)	
<i>S. umbrosa</i>	17,50 ± 1,78	27,52 ± 1,41	19,31 ± 1,61	31,36 ± 4,46	100,28 ± 21,71	58,25 ± 11,14	18 ± 5,41	21,97 ± 6,86	30,65 ± 4,71	
<i>S. canina</i> <i>subsp. bicolor</i>	24,93 ± 1,42	27,34 ± 1,86	23,23 ± 1,20	27,27 ± 1,29	307,92 ± 19,54	49,46 ± 7,82	29,04 ± 2,79	18,61 ± 3,79	23,26 ± 4,10	
<i>S. cryptophila</i>	22,31 ± 1,54	27,44 ± 2,25	26,83 ± 1,77	32,35 ± 1,75	223,51 ± 39,63	85,49 ± 9,94	25,04 ± 0,04	28,58 ± 4,28	22,68 ± 3,68	
<i>S. olympica</i>	25,66 ± 2,77	30,16 ± 1,89	24,56 ± 2,27	31,12 ± 1,71	227,64 ± 39,75	81,11 ± 4,87	20,31 ± 1,62	32,87 ± 6,07	31,95 ± 4,72	
<i>S. scopolii</i> <i>var. scopolii</i>	21,27 ± 1,40	27,95 ± 1,75	27,79 ± 10,73	38,66 ± 16,83	214,86 ± 38,07	66,45 ± 16,81	27,83 ± 5,74	28,91 ± 4,82	34,44 ± 5,83	
<i>S. scopolii</i> <i>var. smyrnaea</i>	20,97 ± 0,98	29,11 ± 2,29	19,96 ± 1,04	27,75 ± 2,90	183,41 ± 60,45	122,70 ± 43,72	35,91 ± 4,38	25,31 ± 3,51	24,81 ± 2,70	
<i>S. myriophylla</i>	22,23 ± 2,42	28,03 ± 3,54	27,03 ± 1,88	31,71 ± 1,38	332,49 ± 64,06	118,33 ± 52,43	30,06 ± 9,87	21,23 ± 3,31	27,88 ± 8,24	

Çizelge 4.12. *S. scopolii* var. *smyrnaea* ve *S. cryptophila* taksonu yaprak üst ve alt yüzey tüy ölçümlerinin karşılaştırılması.

Tüy Ölçümü		
Takson	<i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i>	<i>S. cryptophila</i>
Sap Boy (Üst Yüzey) (µm)	180,49 ± 68,48	60,04 ± 22,70
Sap En (Üst Yüzey) (µm)	25,72 ± 4,51	23,64 ± 1,79
Boyun Boy (Üst Yüzey) (µm)	8,00 ± 1,03	11,88 ± 1,28
Boyun En (Üst Yüzey) (µm)	11,70 ± 1,48	19,54 ± 3,20
Başçık Boy (Üst Yüzey) (µm)	16,70 ± 2,12	23,16 ± 4,98
Başçık En (Üst Yüzey) (µm)	25,39 ± 3,14	36,58 ± 8,26
Sap Boy (Alt Yüzey) (µm)	333,68 ± 137,87	55,94 ± 13,98
Sap En (Alt Yüzey) (µm)	30,92 ± 9,14	19,10 ± 2,54
Boyun Boy (Alt Yüzey) (µm)	8,53 ± 2,01	11,16 ± 1,84
Boyun En (Alt Yüzey) (µm)	12,28 ± 3,26	20,52 ± 4,06
Başçık Boy (Alt Yüzey) (µm)	16,97 ± 1,54	21,06 ± 4,62
Başçık En (Alt Yüzey) (µm)	24,86 ± 5,88	34,46 ± 9,80

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. Morfolojik Çalışmalar

Scrophularia taksonlarına ait örneklerle yapılan morfolojik ölçümler sonucunda bitki boyu, yaprak sapı uzunluğu, yaprak boyu ve eni, pedinkül, pedisel, brakte, brakteol uzunluğu, kaliks lobu boy ve eni, kaliks lobu zarsı kenar uzunluğu, korolla lobu genişliği, anter boy ve eni, stigma, stilüs uzunluğu, ovaryum boy ve eni, kapsül boyu ve eni, gaga uzunluğu, tohum boy ve en karakterlerinin ölçümleri yapılmıştır. Karakterler arasında özellikle anter boy ve eni, stigma, stilüs uzunluğu, ovaryum boy ve eni, gaga uzunluğu, tohum boy ve eni ilk kez bu çalışmada ölçülmüştür (Çizelge 4.1 – 4.7). Taksonlara ait bazı morfolojik özelliklere ait veriler literatür ile karşılaştırmalı olarak Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Davis (1978) tarafından *S. cryptophila* yaprak sapı 5-7 cm uzunluğunda, yaprak ayası 4,5 – 15 x 2,5 – 5 cm, pedinkül 2,5 – 5 cm, kapsül 5 – 6 x 5 mm olarak verilmiş ve brakte, brakteol, kaliks lobu zarsı kenar genişliği, stigma, stilüs, ovaryum boy ve eni, gaga uzunluğu, tohum boy ve en ölçümleri belirlenmemiştir. Yapılan çalışmada yaprak sapı 1,2 – 3,5 cm, yaprak ayası 1,5 – 4,5 x 2 – 3,5 cm, pedinkül 4,5 – 11 mm, kapsül 2,5 – 4 x 2 – 3,5 mm olarak ölçülmüş ve farklılık gözlemlenmiştir. Brakte, brakteol, kaliks lobu zarsı kenar uzunluğu, stigma, stilüs, ovaryum boy ve eni, gaga uzunluğu, tohum boy ve en karakter ölçümleri eklenmiştir.

Davis (1978) tarafından *S. umbrosa* yaprak sapı 3,5 – 11 cm, yaprak ayası 3,7 – 14 x 2,80 cm, pedinkül 0,3 – 3,5 mm, pedisel 4-25 mm olarak verilmiş ve brakte, kaliks lobu zarsı kenar genişliği, stigma, stilüs, ovaryum boy ve eni, gaga uzunluğu, tohum boy ve en ölçümleri belirlenmemiştir. Yapılan bu çalışmada yaprak sapı 0,2 – 2,5 cm, yaprak ayası 2,50 – 12,5 x 1 – 7 cm, pedinkül 1 – 7 mm, pedisel 4 – 8 mm olarak ölçülmüş ve farklılık gözlemlenmiştir. Brakte, kaliks lobu zarsı kenar genişliği, stigma, stilüs, ovaryum boy ve eni, gaga uzunluğu, tohum boy ve en karakter ölçümleri yapılmıştır.

Davis (1978) tarafından *S. scopolii* var. *scopolii* karakter ölçümleri ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar birbiri ile örtüşmektedir. Ayrıca, Davis (1978)’den farklı olarak bu

çalışmada brakte, anter boy ve en, stigma, stilüs, ovaryum boy ve en, tohum boy ve en ölçümleri yapılmıştır.

Davis (1978) tarafından *S. scopolii* var. *smyrnaea* yaprak ayası 2,5 – 12,5 x 2,2 – 8,5 cm, pedisel 4 – 17(-22) mm, kapsül gagası 2 – 2,5 mm olarak verilmiştir. Yapılan bu çalışmada yaprak ayası 1,10 – 9 x 0,30 – 5 cm, pedisel 0,7 – 20 mm, kapsül gagası 0,2 – 1,5 mm olarak ölçülmüş ve farklılık gözlemlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada brakte, anter boy ve en, stigma, stilüs, ovaryum boy ve en, tohum boy ve en karakterlerinin ölçümleri de yapılmıştır.

Davis (1978) ve Makbul (2002) tarafından yapılan çalışmalarda *S. canina* subsp. *bicolor* karakter ölçümleri ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar birbiri ile örtüşmektedir. Ayrıca, Davis (1978) ve Makbul (2002)'den farklı olarak bu çalışmada yaprak sapı, lamina boy ve en, brakte, pedinkül, anter boy ve en, stigma, stilüs, ovaryum boy ve en, gaga uzunluğu, tohum boy ve en karakter ölçümleri yapılmıştır.

Davis (1978) tarafından *S. myriophylla* bitkisinin boyu 12-45 cm, kaliks lobları 1,8 – 3 x 2,3 – 2,5 mm, kapsül 5 x 5 mm olarak belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada ise bitki boyu 48-72 cm aralığında, kaliks lobları 1 – 1,5 x 0,5 – 1 mm, kapsül 3,5 – 5 x 3,5 – 5 mm olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada brakte, anter boy ve en, stigma, stilüs, ovaryum boy ve en, kapsül gaga uzunluğu, tohum boy ve en karakter ölçümleri yapılmıştır.

Davis (1978), Makbul (2002) tarafından yapılan çalışmalarda *S. olympica* için pedinkül 1,8 – 3 cm, pedisel 1 – 3,5 mm olarak belirtilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise pedinkül 7 – 12 mm, pedisel 1 – 7 mm olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada Davis (1978), Makbul (2002)'den farklı olarak yaprak sapı, lamina, pedisel, kaliks lobu boy ve en, anter boy ve en, stigma, stilüs, ovaryum boy ve en, kapsül boy ve en, kapsül gaga uzunluğu, tohum boy ve en karakter ölçümleri yapılmıştır.

Yapılan çalışmada tohum boy ve en ölçümlerinde en büyük değere sahip olan takson *S. olympica* 1 – 2 x 0,5 – 0,7 mm, en küçük değere sahip olan takson ise *S. canina* subsp. *bicolor* 0,2 – 0,3 x 0,1 – 0,1 mm'dir.

Yapılan çalışmada kaliks lobu zarsı kenar genişliği için en büyük değere sahip olan takson *S. olympica*, en küçük değere sahip olan takson ise *Scrophularia canina* subsp. *bicolor* 0,3 – 0,6 mm'dir.

Çizelge 5.1. İncelenen taksonlara ait morfolojik verilerin diğer çalışmalarla karşılaştırılması.

	Bu Çalışma	Davis (1978)
<i>S. cryptophila</i>		
Bitki Boyu (cm)	51 – 76	50 -175
Yaprak Sapı (cm)	1,20 – 3,50	5 – 7
Yaprak Boyu – Eni (cm)	1,50 – 4,50 x 2,0 – 3,50	4,50 – 15 x 2,50 – 5
Pedisel (mm)	3,50 – 9	5 – 12
Pedinkül (mm)	4,50 – 11	25 – 50
Brakteol (mm)	0,80 – 3	–
Kaliks Boy – En (mm)	1,50 – 2 x 1,0 – 1,50	2 – 3,50 x 1,50 – 2
Korolla (mm)	4,50 – 6,50	5 – 8
Kapsül Boy – En (mm)	2,5 – 4 x 2 – 3,50	5 – 6 x 5
<i>S. umbrosa</i>		
Bitki Boyu (cm)	63 – 127	45 – 140
Yaprak Sapı (cm)	0,20 – 2,50	3,50 – 11
Yaprak Boyu – Eni (cm)	2,50 – 12,5 x 1 – 7	3,7 – 14 x 2,80
Pedisel (mm)	4 – 8	4 – 25
Pedinkül (mm)	1 – 7	0,30 – 3,50
Brakteol (mm)	1 – 4,50	3 – 8
Kaliks Boy – En (mm)	1,50 – 3 x 0,50 – 1,50	2,50 – 3 x 1,80 – 2,50
Korolla (mm)	5,50 – 8	3 – 7
Kapsül Boy – En (mm)	3,50 – 5 x 3 – 4,50	3 – 6 x 3
<i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i>		
Bitki Boyu (cm)	40 – 130	20 – 100
Yaprak Sapı (cm)	0,50 – 4	1 – 6,50
Yaprak Boyu – Eni (cm)	1,10 – 4,50 x 0,40 – 3,50	2,5 – 12,5 x 2,2 – 8,5
Pedisel (mm)	6 – 18	4 – 17 (-22)
Pedinkül (mm)	0,40 – 1,70	0,4 – 6,5
Brakteol (mm)	1 – 4	2 – 13
Kaliks Boy (mm)	1,50 – 3	2 – 4
Korolla (mm)	6,50 – 7,50	5,8
Kapsül Boy – En (mm)	2 – 5 x 2 – 5	4,5 – 7,5 x 3,5 – 4,5

Çizelge 5.1. İncelenen taksonlara ait morfolojik verilerin diğer çalışmalarla karşılaştırılması (devam).

	<i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i>	
Bitki Boyu (cm)	40 – 125	20 – 100
Yaprak Sapı (cm)	0,20 – 4,50	1 – 6,50
Yaprak Boyu – Eni (cm)	1,10 – 9 x 0,30 – 5	2,5 – 12,5 x 2,2 – 8,5
Pedisel (mm)	0,70 – 20	4 – 17 (-22)
Pedinkül (mm)	0,20 – 3,30	0,4 – 6,5
Brakteol (mm)	1 – 3,50	2 – 13
Kaliks Boy (mm)	2 -3,50	2 – 4
Korolla (mm)	6 – 13	5,8
Kapsül Boy – En (mm)	3,50 – 7 x 2,50 – 5	4,5 – 7,5 x 3,5 – 4,5
	<i>S. canina</i> subsp. <i>bicolor</i>	
Bitki Boyu (cm)	33 – 81	30 – 100
Yaprak Sapı (cm)	1,70 – 2,50	–
Yaprak Boyu – Eni (cm)	1,50 – 3 x 1,50 – 4	–
Pedisel (mm)	0,50 – 10	1 – 2
Pedinkül (mm)	1 – 3,70	–
Brakteol (mm)	2 – 6,50	4 – 8
Kaliks Boy ve En (mm)	1 – 2 x 0,50 – 1,80	1,3 – 2,5 x 1,8 – 2
Korolla (mm)	3,50 – 6	2,5 – 5
Kapsül En (mm)	2 – 4	3,5 – 4
	<i>S. olympica</i>	
Bitki Boyu (cm)	25 – 80	13 – 70
Yaprak Sapı (cm)	1 – 3,50	–
Yaprak Boyu – Eni (cm)	1,50 – 4 x 0,50 – 2,30	–
Pedisel (mm)	1 – 7	1 – 3,5
Pedinkül (mm)	7 – 12	18 – 30
Brakteol (mm)	1 – 4	1,70 – 5
Kaliks Boy ve En (mm)	2 – 3 x 1,50 – 2,50	–
Korolla (mm)	4,50 – 7	6
Kapsül Boy ve En (mm)	3 – 5 x 3,50 – 5,50	–
	<i>S. myriophylla</i>	
Bitki Boyu (cm)	48 - 72	12 – 45
Yaprak Sapı (cm)	0,80 – 3	1 – 4
Yaprak Boyu – Eni (cm)	1,10 – 3 x 0,10 – 0,40	1 – 3,50 x 0,30 – 0,70
Pedisel (mm)	2,50 – 6	1 – 6,5
Pedinkül (mm)	6 – 15	7 – 20
Brakteol (mm)	3,50 – 9	2 – 10
Kaliks Boy (mm)	1 – 1,50 x 0,50 – 1	1,80 – 3 x 2,30 – 2,50
Korolla (mm)	3,50 – 5,50	4,5 – 6
Kapsül Boy – En (mm)	3,50 – 5 x 3,50 – 5	5 x 5

5.2. Mikromorfolojik Çalışmalar

Çalışmada *Scrophularia* L. taksonlarının tohum, gövde, yaprak morfolojisi taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiş ve mikro fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 4.8 – 4.28). Bu taksonların tohum, gövde ve yaprak stoma boyutlarının farklılıkları verilmiştir (Çizelge 4.8 – 4.9). Yapılan çalışmada *S. canina* subsp. *bicolor* tohumu en küçük 225 µm x 120 µm (boy x en), *S. olympica* tohumu ise 1140 µm x 677 µm (boy x en) en büyüktür.

Tohumların ornamentasyonu *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu hariç retikülat - striattır. *S. canina* subsp. *bicolor* taksonunda yüzey ornamentasyonu düz olarak görülmüştür. Tohum şekli olarak *S. cryptophila* ve *S. olympica* için oblong – ovoid, *S. canina* subsp. *bicolor* ve *S. scopolii* var. *scopolii* taksonları için oblong – eliptik, *S. myriophylla* ve *S. scopolii* var. *smyrnaea* ovoid, *S. umbrosa* genişçe oblong. Uzunhisarcıklı ve ark. (2019) yaptığı çalışmada *S. vernalis* ve *S. chrysantha* taksonlarının tohum şekli dikdörtgen, elipsoit veya obovoid, tohum yüzeyi retikülat – alveolat, koyu veya siyah renkte, epidermal hücreler dikdörtgen ve poligonal şekilli olarak belirtmiştir. Ghimire ve ark. (2017) yaptığı çalışmada *S. buergeriana*, *S. grayana*, *S. kakudensis*, *S. koraiensis*, *S. takesimensis* taksonlarının tohum yapılarını geniş biçimde eliptik ve genellikle siyah veya bazen kahverengi renkte oval olduğunu belirtmiştir. Tüm taksonların yüzeyinin retikülat-striat ve epidermal hücrelerin poligonal ya da bir yönde uzatılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Kandemir ve ark. (2014) yaptığı çalışmada *S. fatmae* tohumunun yüzeyindeki hücrelerin biri diğerine göre daha uzun paralel ve 4-6 kenarlı geometrik şekilli olduğunu belirtmiştir. Uzunhisarcıklı ve ark. (2015) *S. lucidaifolia* taksonunun *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu ile genel yapı bakımından benzerlik gösterdiğini belirtmiştir. *S. lucidaifolia* tohumlarının elips, siyah veya kahverengi renkte, obovoid, dikdörtgen şeklinde olduğu ve tohum kabuğu ornamentasyonunun bireticulate-alveolate olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Sonuç olarak bu çalışmada ulaşılan verilerle tohum yapısının diğer çalışmalarla genel olarak birbirine benzer özellikler gösterdiği görülmüştür.

Çizelge 5.2. İncelenen taksonlara ait tohum şekli ve tohum yüzeyleri.

Taksonlar	Tohum Şekli	Tohum Yüzeyi
<i>S. umbrosa</i>	Genişçe – oblong	Retikülat – striat
<i>S. canina</i> subsp. <i>bicolor</i>	Oblong – eliptik	Düz
<i>S. olympica</i>	Oblong – ovoid	Retikülat – striat
<i>S. cryptophila</i>	Oblong – ovoid	Retikülat – striat
<i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i>	Oblong – eliptik	Retikülat – striat
<i>S. myriophylla</i>	Ovoid	Retikülat – striat
<i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i>	Ovoid	Retikülat – striat

Yapılan çalışmada gövdede stoma bulduran taksonlar şöyledir; *S. umbrosa*, *S. scopolii* var. *scopolii*, *S. scopolii* var. *smyrnaea*, *S. canina* subsp. *bicolor*, *S. olympica*, *S. myriophylla*. Gövdede stoma yoğunluğu en fazla olan takson; *S. canina* subsp. *bicolor*, *S. myriophylla* ve *S. olympica*. Stoma boyutu Çizelge 5.3'te görüldüğü gibi en büyük olan takson *S. scopolii* var. *smyrnaea* 37 – 90 µm x 19 – 45 µm (boy x en), en küçük olan takson ise *S. umbrosa* 20 – 30 x 11 – 13 µm'dir.

Çizelge 5.3. İncelenen taksonların gövde stoma boyutları.

Takson	Gövde Stoma	
	Boy (µm)	En (µm)
<i>S. cryptophila</i>	–	–
<i>S. umbrosa</i>	20 – 30	11 – 13
<i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i>	30	10
<i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i>	37 – 90	19 – 45
<i>S. canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i>	30 – 33	15 – 23
<i>S. olympica</i>	22 – 28	12 – 15
<i>S. myriophylla</i>	22 – 30	13 – 16

Gövdesinde salgı tüyü bulduran taksonlar; *S. canina* subsp. *bicolor* ve *S. umbrosa*'da sapsız salgı tüyü, *S. scopolii* var. *smyrnaea*'da saplı salgı tüyü.

Yapılan çalışmada tüm taksonların yaprak alt yüzeyinde stoma gözlemlenmiştir. Yaprak üst ve alt yüzeyinde stoma görülen taksonlar şöyledir; *S. scopolii* var. *smyrnaea*, *S. canina* subsp. *bicolor*, *S. olympica*, *S. myriophylla*. Sadece yaprak alt yüzeyinde stoma bulduran taksonlar ise; *S. cryptophila*, *S. umbrosa*, *S. scopolii* var. *scopolii*. Yaprak üst

yüzeyinde stoma boyutu en büyük olan takson *S. olympica* 19 – 35 µm x 16 – 23 µm (boy x en), en küçük olan takson ise *S. myriophylla* 18 – 22 µm x 11 – 15 µm'dir. Yaprak alt yüzeyinde stoma boyutu en küçük olan takson *S. umbrosa* 13 – 20 µm x 7 – 10 µm (boy x en), en büyük olan takson ise *S. scopolii* var. *smyrnaea* 22 – 29 µm x 10 – 16 µm'dir. Yaprak üst ve alt yüzeylerde görülen tüyler Çizelge 5.4'te belirtildiği gibi *S. scopolii* var. *smyrnaea* taksonunda saplı salgı tüy, *S. umbrosa* taksonunda sapsız salgı tüy, *S. cryptophila* taksonunun yaprak üst yüzeyinde bifurkat tüy, alt yüzeyinde ise saplı salgı tüy görülmüştür.

Çizelge 5.4. İncelenen taksonların yaprak üst ve alt yüzey tüy çeşitleri.

Taksonlar	Tüy Çeşidi	
	Yaprak Üst Yüzey	Yaprak Alt Yüzey
<i>S. cryptophila</i>	Bifurkat tüy	Saplı salgı tüy
<i>S. umbrosa</i>	Sapsız salgı tüy	Sapsız salgı tüy
<i>S. scopolii</i> var. <i>scopolii</i>	–	–
<i>S. scopolii</i> var. <i>smyrnaea</i>	Saplı salgı tüy	Saplı salgı tüy
<i>S. canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i>	–	–
<i>S. olympica</i>	–	–
<i>S. myriophylla</i>	–	–

5.3. Anatomik Çalışmalar

Bu çalışmada yapılan ölçümler sonucunda gövde anatomik kesitler incelendiğinde (Çizelge 4.10), en kalın kütikula tabakasının (14,63 ± 1,54) µm ile *S. canina* subsp. *bicolor* taksonuna ve en ince kütikula tabakasının da (4,25 ± 1,11) µm değeri ile *S. umbrosa* taksonuna ait olduğu saptandı. Bununla birlikte Makbul (2002) yaptığı çalışmada gövde enine kesitlerinde *S. canina* subsp. *bicolor* taksonunun, incelediği diğer *Scrophularia* L. taksonlara kıyasla daha kalın kütikula tabakası olduğunu bildirmiştir.

Gövde enine kesitinde, epidermis tabakası için çalışılan taksonlar arasında en büyük değer *S. canina* subsp. *bicolor* taksonunda (29,02 ± 3,51) µm, en küçük değere ise *S. myriophylla* taksonunda (21,12 ± 5,63) µm olarak ölçüldü (Çizelge 4.10).

Gövdeden alınan enine kesitlerde, korteks tabakası için en büyük değer *S. canina* subsp. *bicolor* taksonunda ($211,51 \pm 97,68$) μm , en küçük değer ise *S. umbrosa* taksonunda ($77,22 \pm 11,05$) μm olarak ölçüldü (Çizelge 4.10). Yapılan bu çalışmada, gövde enine kesitinde sklerankima hücreleri için en büyük değer *S. canina* subsp. *bicolor* ($70,50 \pm 9,86$) μm , en küçük değer ise *S. scopolii* var. *scopolii* ($26,01 \pm 5,13$) μm olarak ölçüldü (Çizelge 4.10). Bununla birlikte Makbul (2002) yaptığı çalışmada *S. canina* subsp. *bicolor* taksonunun sklerankima hücrelerinin incelediği diğer *Scrophularia* L. taksonlarına kıyasla daha geniş bir alan kapladığını bildirmiştir.

Gövde enine kesitine göre yapılan bu çalışmada iletim demetleri arasında ksilem hücrelerinin floem hücrelerine göre daha büyük alan kapladığı görülmektedir. Floem hücrelerinin yoğunluğunun en fazla olduğu takson *S. scopolii* var. *smyrnaea* ($60,63 \pm 9,56$) μm , en az yoğunluk gösterdiği takson ise *S. umbrosa* ($35,04 \pm 3,07$) μm 'dir. Ksilem hücrelerinin yoğunluğunun en fazla olduğu takson *S. scopolii* var. *scopolii* ($348,30 \pm 115,61$) μm , en az yoğunluk gösterdiği takson ise *S. umbrosa* ($172,34 \pm 85,85$) μm 'dir (Çizelge 4.10).

Makbul (2002) çalışmasında incelediği *S. canina* subsp. *bicolor* için gövde enine kesitlerinde ksilem hücrelerinin floem hücrelerinden 10 kat daha büyük alana sahip olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada gövde enine kesitlerinde *S. canina* subsp. *bicolor* ksilem hücrelerinin floem hücrelerine oranla kapladığı alan yaklaşık 5 katı olarak belirtilir (Çizelge 4.10). Oluşan bu farklılığın sebebinin bitkinin farklı il ve lokalitelerden toplanmış olması, daha fazla bitki örneği ile çalışılmış olması olduğu düşünülmektedir.

Yine Makbul (2002) yaptığı çalışmada *S. olympica* taksonu için gövde enine kesitlerinde ksilem hücrelerinin floem hücrelerinden 5 – 6 kat daha fazla alan kapladığını bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada gövde enine kesitinde *S. olympica* ksilem hücrelerinin floem hücrelerine oranla kapladığı alan yaklaşık 4 katı olarak belirtilir (Çizelge 4.10). Oluşan bu farklılığın sebebinin yine benzer şekilde bitkinin farklı il ve lokalitelerden toplanmış olması, daha fazla bitki örneği ile çalışılmış olması olduğu düşünülmektedir.

Yapraktan alınan enine kesitlere göre çalışılan taksonlar arasında mezofil tabakası en geniş alana sahip olan takson *S. myriophylla* ($332,49 \pm 64,06$) μm , en dar alana sahip olan takson ise *S. umbrosa* ($100,28 \pm 21,71$) μm 'dir (Çizelge 4.11).

Makbul (2002) yaptığı çalışmada *S. olympica* yaprak enine kesiti mezofil tabakası kalınlığını 288 μm ve sünger ve palizat parankima hücrelerinin birbirleriyle eşit alan kapladığını bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada da mezofil tabakası kalınlığı 188,8 – 274,4 μm aralığında değişim gösterir. Sünger ve palizat parankiması hücrelerinin ise birbiriyle eşit alan kapladığı ve böylece iki çalışmanın birbiri ile hemen hemen örtüştüğü görülür (Çizelge 4.11, Şekil 4.54). Makbul (2002) çalışmasında *S. canina* subsp. *bicolor* yaprak enine kesiti mezofil tabakası kalınlığını 433 μm ve sünger ve palizat parankiması hücreleri için yaprağı iki eşit parçaya böldüğünü belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada ise mezofil tabakası kalınlığının 307,92 μm olduğu ve sünger ve palizat parankiması hücrelerinin yaprağı belirgin bir şekilde iki eşit parçaya bölmediği görülür (Çizelge 4.11, Şekil 4.49).

Yapraktan alınan enine kesitlerde *Scrophularia* taksonlarından üst epidermis hücrelerinde en büyük değere sahip olan takson *S. scopolii* var. *scopolii* ($34,44 \pm 5,83$) μm , en küçük değere sahip olan takson ise *S. cryptophila* ($22,68 \pm 3,68$) μm 'dir. Yaprak enine kesitlerinde alt epidermis hücreleri en büyük değere sahip olan takson *S. olympica* ($32,87 \pm 6,07$) μm , en küçük değere sahip olan takson ise *S. canina* subsp. *bicolor* ($18,61 \pm 3,79$) μm 'dir. Çalışılan taksonlar arasında *S. umbrosa*, *S. canina* subsp. *bicolor*, *S. scopolii* var. *scopolii*, *S. myriophylla* taksonları için üst epidermis hücrelerinin alt epidermis hücrelerinden daha büyük bir alan kapladığı görüldü. Buna karşın yine çalışılan *S. cryptophila*, *S. olympica*, *S. scopolii* var. *smyrnaea* taksonlarının alt epidermis hücrelerinin üst epidermis hücrelerinden daha büyük bir alan kapladığı görülmüştür (Çizelge 4.11). Yapılan çalışmada *S. canina* subsp. *bicolor* ve *S. olympica* taksonları için üst epidermis hücrelerinin alt epidermis hücrelerinden daha büyük olduğu görülmüştür (Çizelge 4.11). Bu sonuç Makbul (2002) bulgularıyla örtüşmektedir.

Çalışılan taksonların hepsinde stomalar yaprağın hem alt hem de üst yüzey epidermisinde bulunmaktadır. Stoma büyüklükleri kıyaslandığında yaprak üst yüzey epidermis için en

büyük değer *S. scopolii* var. *scopolii* (38,66 x 27,79) µm, en küçük değer ise *S. scopolii* var. *smyrnaea* taksonunda (27,75 x 19,96) µm'dir. Yine stoma büyüklükleri kıyaslandığında yaprak alt yüzey epidermis için en büyük değer *S. olympica* (30,16 x 25,66) µm, en küçük değer ise *S. umbrosa* (27,52 x 17,50) µm'dir (Çizelge 4.11). Sonuç olarak yaprak üst yüzeyinde alt yüzey hücrelerine kıyasla daha büyük stomalar görülmüştür.

S. canina subsp. *bicolor* yaprak enine kesiti stoma hücreleri büyüklüğü üst yüzey epidermis için (27,27 x 23,23) µm, alt yüzey epidermis ise (27,34 x 24,93) µm'dir (Çizelge 4.11). Bu değerlerin Makbul (2002)'nin bulduğu değerlere (yaprak alt yüzey stoma boyutu (30 x 19) µm, yaprak üst yüzey stoma boyutu (28 x 18) µm göre farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir.

S. olympica taksonu için yaprak enine kesiti stoma hücreleri büyüklüğü üst epidermiste (31,12 x 24,56) µm, alt epidermiste ise (30,16 x 25,66) µm'dir (Çizelge 4.11). Bu değerlerin Makbul (2002)'nin bulduğu değerlere (yaprak alt yüzey epidermis stoma boyutu (28 x 23) µm, yaprak üst yüzey epidermis stoma boyutu (32 x 26) µm) göre büyük oranda benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir.

Yaprak enine kesitlerde stomalar epidermis seviyesine göre; *S. cryptophila*, *S. scopolii* var. *scopolii*, *S. scopolii* var. *smyrnaea*, *S. canina* subsp. *bicolor*, *S. olympica*, *S. myriophylla* taksonlarında mezomorf tip, *S. umbrosa* taksonunda ise higromorf tip stoma bulunur. Bunun sebebi olarak *S. umbrosa* taksonunun sulak ortamlarda bulunması ve buna bağlı olarak terlemeyi çoğaltıcı etkiye gereksinim duyması olduğu düşünülmektedir.

Çalışılan bitkilerin yaprak enine kesitleri incelendiğinde tüy varlığı görülen taksonlar *S. scopolii* var. *smyrnaea* ve *S. cryptophila*'dır. Bu taksonlar arasında yaprak üst ve alt yüzeyinde bulunan tüyler incelendiğinde sap kısmı ile en büyük değere sahip olan takson *S. scopolii* var. *smyrnaea*'dır. Yine yaprak üst ve alt yüzey tüyleri için boyun, başçık kısımları ile en büyük değere sahip olan takson *S. cryptophila*'dır (Çizelge 4.12).

Daşkın (2008) Uludağ Florası Doktora Tezi ve Daşkın ve Kaynak (2010) Uludağ Florası'nda yaptıkları çalışmalar sonucunda buldukları *Scrophularia* taksonlarının lokalitelerine ek yeni çiçeklenme zamanları ve lokaliteler saptanmıştır. Çalışmada bitkilerin lokaliteleri Çizelge 3.1'de görüldüğü gibidir. Yeni lokaliteler ise şöyle; *S. umbrosa* taksonu için Cumalıkızık girişi otopark çevresi, Kestel Kozluören Mahallesi üstü Değirmen Önü Mevkii çevresi, Soğukpınar Köyü Girişi yol kenarı, *S. canina* subsp. *bicolor* taksonu için Uludağ Kirazlı Köyü yol ayrımı tabelası altı, *S. olympica* taksonu için Karabelen Giriş Kapısı çevresi, Uludağ I. Turizm Bölgesi Oteller Bölgesi Gençlik Spor Bakanlığı Kayak Merkezi önü, Ketten Yaylası yolu yol kenarı, Uludağ II. Turizm Gelişim Bölgesi-Volfram Madeni yolu arası, *S. scopolii* var. *scopolii* taksonu için Uludağ İnkaya otopark içi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi Bitki Bahçesi çevresi, Kestel Kozluören Mahallesi üstü, Değirmen Önü Mevkii çevresi.

Sonuç olarak yapılan bu çalışma ile *Scrophularia* L. cinsine dâhil 7 takson morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik açıdan karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Elde edilen verilerle yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında genel olarak benzer sonuçlara ulaşılmış olsa da bazı farklılıklar da gözlenmiştir. Morfolojik, anatomik yönden taksonları birbirinden ayıran karakterler genişletilmiştir. İncelenen *Scrophularia* taksonlarının karşılaştırmalı mikromorfolojik ölçümleri ilk kez yapılmıştır. *Scrophularia* cinsine ait taksonların tohumlarının mikromorfolojik yapısı başka çalışmalarda incelenmiştir fakat bu cinse ait gövde ve yaprak mikromorfolojik yapısı ilk defa bu çalışmada incelenmiştir. İncelenen taksonların Türkiye Florası ve diğer yapılan çalışmalara göre saptanan farklı ve benzer karakterlerini belirterek *Scrophularia* cinsinin Türkiye revizyonuna katkı sağlanması amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Avcı, M. 2005.** Çesitlilik ve Endemizm açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü. *İstanbul Üniveritesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, (13): 27-55.
- Aytaç, Z., Duman, H. 2012.** *Verbascum hasbenlii* (Scrophulariaceae), a new species from Turkey. *Turk J. Bot.*, (36): 322-327.
- Baas, P., Gregory, M. 1985.** A survey of oil cells in the dicotyledons with comments on their replacment by and joint occurence with musilage cells. *Israel J. Bot.*, (34): 167 – 186.
- Baytop, A. 1998.** Botanik Kılavuzu. İstanbul Üni. Yayınları, İstanbul, 375 s.
- Baytop, T. 1999.** Türkiye' de Bitkilerle Tedavi. İ. Ü. Eczacılık Fakültesi, İstanbul, 480 s.
- Bozdağ, B., Kocabaş, O., Özdemir, C. 2016.** Bitki Anatomisi Çalışmalarında El Kesitleri İçin Yeni Boyama Yöntemi. *Marmara Pharmaceutical Journal*, (20): 184-190.
- Canne-Hilliker, J.M., Kampny, C.M. 1991.** Taxonomic significance of leaf and stem anatomy of *Agalinis* Raf. (Scrophulariaceae) from the U.S.A and Canada. *Can. J. Bot.*, (69): 1935-1950.
- Çakır, T., Bağcı, E. 2006.** *Verbascum euphraticum* Bentham ve *V. melitenense* Boiss (Scrophulariaceae) Türleri Üzerinde Taksonomik Bir Çalışma. *Science and Eng. J of Fırat Univ.*, 18(4): 445-458.
- Daşkın, R. 2008.** Uludağ Florası. *Doktora Tezi*, U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Daşkın, R., Kaynak, G. 2010.** Vascular flora of the Uludag Mt (Bursa, Turkey)-II. *Phytologia Balcanica*, 16(3): 385-411.
- Davis, P.H. 1988.** Flora of Turkey and the East Aegean Island, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 10: 193 – 194.
- Davis, P.H. 1978.** Flora of Turkey and the East Aegean Island, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 6: 603-648.
- Dönmez, A.A., Uğurlu, Z. 2010.** *Scrophularia gracilis* Blakelock (Scrophulariaceae): a new record for the flora of Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 3(3): 72-74.
- Erdoğan, E., Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö. 2011.** The vascular flora of Katırlı mountain (Bursa/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, 4(1): 159-181.
- Erik, S., Tarıkahya, B. 2004.** Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi*, (17): 139 – 163.
- Güner, A. 2012.** Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul, 1290 s.
- Günay, R. 2001.** Bursa Şehir Florası. *Yüksek Lisans Tezi*, U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Gür, H. 2017.** Anadolu diyagonali: Bir biyocoğrafi sınırın anatomisi. *İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmalı Dergisi*, 43: 177 – 188.
- Ghimire, B., Choi, G.E., Lee, H., Heo, K., Jeong, M.J. 2017.** Morphological Studies on Seeds of Scrophulariaceae s.l. and Their Systematic Significance: Seed Biology, Editör: Jimenez-Lopez, J. C., IntechOpen, London, pp: 199-231.
- Juan, R., Fernandez, I., Pastor, J. 1997.** Morphological and anatomical studies on fruits of Veronica from south-west Spain. *Botanical journal of the Linnean Society*, 123: 157-171.

- Kandemir, A., İlhan, V., Korkmaz, M., Karacan, S. 2014.** *Scrophularia fatmae* (Scrophulariaceae): Doğu Anadolu Bölgesi'nden sıra dışı yeni bir Sıracaotu (*Scrophularia* L.) türü. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 1(1): 11-17.
- Kaplan, A., Hasanoglu, A., İnce, A.İ. 2007.** Morphological, Anatomical and Palynological Properties of Some Turkish *Veronica* L. Species (Scrophulariaceae). *International Journal of Botany*, 3(1): 23-32.
- Kheiri, S., Khayami, M., Mahmoudzadeh, A. 2009.** Micromorphological and anatomical studies of certain species of *Verbascum* (scrophulariaceae) in West Azerbaijan, Iran. *Iran Journ. Bot.*, 15(1): 105-113.
- Küçük, S. 2017.** Endemik *Verbascum bellum* Hub. And Mor. (SCROPHULARIACEAE) Türünün Anatomik Özellikleri. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(1) : 22 – 30.
- Lersten, N.R., Curtis, J.D. 1997.** Anatomy and distribution of foliar idioblasts in *Scrophularia* L. and *Verbascum* L. (Scrophulariaceae). *Am. J. Bot.*, 84(12): 1683-1645.
- Lersten, N.R., Beaman, J.M. 1998.** First report of oil cavities in Scrophulariaceae and reinvestigation of ait spaces in leaves of *Leucophyllum frutescens*. *Am. J. Bot.*, 85: 1646-1649.
- Makbul, S., Coşkunçelebi, K., Türkmen, Z., Beyazoglu, O. 2006.** Morphology and Anatomy of *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) Taxa From NE Anatolia. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 48(1): 33-43.
- Makbul, S. 2002.** Doğu Karadeniz Bölgesinde Bulunan Bazı *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) Taksonlarının Morfolojik ve Anatomik Yöneden İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Trabzon.
- Özban, N., Özmutlu, Ö. 1994.** Mikropreparasyon Yöntemleri. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İstanbul, 171 s.
- Özdemir, C., Altan, Y. 2017.** Endemik *Verbascum oreophilum* C. Koch var. *oreophilum*'un (Scrophulariaceae) Bazı Morfolojik ve Anatomik Özellikleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1) : 429 – 437.
- Qaiser, M., Khatoon, S., Willdenowia, H. 1988.** The Genus *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) in Pakistan. *Willdenowia*, 17(1/2): 129-146.
- Scheunert, A., Heubl, G. 2014.** Diversification of *Scrophularia* (Scrophulariaceae) in the Western Mediterranean and Macaronesia-Phylogenetic relationships, reticulate evolution and biogeographic patterns. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 70: 296-313.
- Schweingruber, F.H., Börner, A., Schulze, D.E. 2013.** Atlas of Stem Anatomy in Herbs, Shrubs and Trees Volume II. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 415 pp.
- Stearn, W.T. 1985.** Botanical Latin. David & Charles, London, 506 pp.
- Şenkul, Ç., Kaya, S. 2017.** Türkiye endemik bitkilerin coğrafi dağılışı. *Türk Coğrafya Dergisi*, (69): 109 – 120.
- Temel, M. 2006.** *Linaria Grandiflora* ve *Linaria Genistifolia* türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve ekolojik çalışmalar. *Afyon Kocatepe University Journal of Science*, 6(2): 37-49.
- Türkmen, Z., Kandemir, A. 2008.** Türkiye İçin Endemik Olan *Scrophularia subaeqiloba* Lall (Scrophulariaceae) Türünde Habitata Bağlı Bazı Morfolojik Varyasyonlar. *Erzincan University Journal of Science and Technology* 1(1): 99-106.
- Uzunhisarcıklı, M.E., Güner, E.D., Özbek, F., Bilgili, B. 2015.** *Scrophularia lucidaifolia* (Scrophulariaceae), a new species from Turkey. *Phytotaxa*, 204(1): 095-098.

Uzunhisarcıklı, M.E., Güner, E.D., Ekici, M. 2018. Synopsis of the genus *Scrophularia* (Scrophulariaceae) in Turkey. *Phytotaxa*, 333(2): 151-187.

Uzunhisarcıklı, M.E., Güner, E.D., Özbek, F., Ekici, M. 2019. *Scrophularia vernalis*: a new species record for Turkey, and its comparison with *S. chrysantha* (Scrophulariaceae). *Phytotaxa*, 397(1): 91-98.

Yakar, T.N. 1982. Bitki Mikroskopisi Kılavuz Kitabı. İstanbul Üniversitesi, Faculty of Science Publishing, İstanbul, 166 s.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Betül OĞUR
Doğum Yeri ve Tarihi : İstanbul, 16.12.1991
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu
Lise : Beşiktaş Bingül Erdem Anadolu Lisesi 2005 – 2009
Lisans : Uludağ Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 2009 – 2015

İletişim (e-posta) : ogurbetul@gmail.com

Tez ve Yayınları :

Oğur, B., Kuşaksız, G. 2018. Bursa İlinde Yayılışı Olan *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) Türlerinin Morfolojik ve Anatomik Yönden İncelenmesi, I. Uluslararası Bitki Biyolojisi Kongresi, 10 – 12 Mayıs Konya.

Oğur, B., Tarımcılar, G. 2014. Marmara Bölgesinin Bitki Türleri. *Lisans Tezi*, UÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.