

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

CARDUEAE CASS. (ASTERACEAE) TRİBUSUNU TEMSİL EDEN BAZI
TAKSONLARIN YAPRAK MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zuhal ALTUN

Danışman
Prof. Dr. Melahat ÖZCAN

Artvin-2023

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “ Cardueae Cass. (Asteraceae) tribusunu temsil eden bazı taksonların yaprak mikromorfolojik ve anatomik özellikleri “ başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Melahat ÖZCAN‘ın sorumluluğunda tamamladığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı taahhüt ederim. Aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Lisansüstü Eğitim-ğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

☐ Tezimin 6 ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu srenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

06/07/2023

Zuhal ALTUN

İmza

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

CARDUEAE CASS. (ASTERACEAE) TRİBUSUNU TEMSİL EDEN BAZI
TAKSONLARIN YAPRAK MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ

Zuhal ALTUN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : .../.../2023

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 23/06/2023

Başkan : Prof. Dr. Melahat ÖZCAN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Mutlu GÜLTEPE

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK

ONAY:

Bu Yüksek Lisans / Doktora tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 23/06/2023 tarihinde **oybirliği/oyçokluğu** ile uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir

... /...../

Doç. Dr. Mustafa Çağatay KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Cardueae Cass. (Asteraceae) tribusunu temsil eden bazı taksonların yaprak mikromorfolojik ve anatomik özellikleri” adlı bu çalışma, A.Ç.Ü. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmamın her aşamasında bilgi ve donanımıyla yanımda olan, çalışmayı planlayan ve yönlendiren, yardımlarını bir an olsun esirgemeyen çok kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Melahat ÖZCAN’a teşekkürlerimi sunarım. Değerli Tez jüri üyeleri Sayın Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK ve Giresun Üniversitesi’nden Sayın Prof. Dr. Mutlu GÜLTEPE hocalarıma tezime yapmış oldukları öneri ve katkıları için teşekkür ediyorum. Ayrıca bu çalışmada kendisinden ders almış olduğum veya fikirleriyle katkıda bulunmuş olan tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans programına başlama fikrimde bana destek olan ve bu süreçte de maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen babam Ekrem ALTUN’a, annem Nevin ALTUN’a, ablalarım Bahar ALTUN ve Mine DURGUN’a teşekkür ederim.

Bu çalışmanın Asteraceae konusuyla ilgili araştırma yapan herkes için faydalı olmasını temenni ederim.

Zuhal ALTUN

Artvin-2023

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
TEZ KABUL TUTANAĞI	11
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1 GİRİŞ	1
1.1 Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri	1
1.2 Cardueae Cass. Tribusu ile İlgili Genel Bilgiler.....	2
1.3 Literatür Özeti	7
1.4 Çalışılan Taksonların Genel Özellikler	12
1.4.1 <i>Cyanus depressus</i> (M.Bieb.) Sojak	12
1.4.2 <i>Echinops ossicus</i> K.Koc	13
1.4.3 <i>Jurinea aucherana</i> DC	13
1.4.4 <i>Jurinella moscus</i> (Hablitz) Borbov subsp. <i>pinnatisecta</i>	14
1.4.5 <i>Klasea cerinthifolia</i> (Sm.) Greuter &Wagenitz	14
1.4.6 <i>K. quinquefolia</i> (M.Bieb. ex. Willd.)	15
1.4.7 <i>Lophiolepis ciliata</i> subsp. <i>szovitsii</i> (K. Koch) Bures, Del Guacchio, Iamónico & P. Caputo	15
1.4.8 <i>Lophiolepis ligularis</i> (Boiss.) Del Guacchio, Bureš, Iamónico & P.Caputo	16
1.4.9 <i>Psephellus taochius</i> Sosn.	17
1.4.10 <i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo.....	17
2 MATERYAL VE YÖNTEM	23
2.1 Materyalin Toplanması ve Morfolojik İncelemeler	23
2.2 Mikromorfolojik İncelemeler	24

2.3	Anatomik İncelemeler	24
2.3.1	Fiksasyon ve Stok Çözeltilerin Hazırlanması	24
2.3.2	Boyama ve Daimi Preparasyon İşlemleri	25
2.3.3	Anatomik Analizler	25
3	BULGULAR	26
3.1	Mikromorfolojik Veriler	26
3.1.1	<i>Cyanus depressus</i>	26
3.1.2	<i>Echinops ossicus</i>	26
3.1.3	<i>Jurinea aucherana</i>	27
3.1.4	<i>Jurinella moscus</i> subsp. <i>pinnatisecta</i>	27
3.1.5	<i>Klasea cerinthifolia</i>	28
3.1.6	<i>Klasea quinquefolia</i>	28
3.1.7	<i>Lophiolepis ciliata</i> subsp. <i>szovitsii</i>	28
3.1.8	<i>Lophiolepis ligularis</i>	29
3.1.9	<i>Psephellus taochius</i>	29
3.1.10	<i>Rhaponticum repens</i>	30
3.2	Anatomik Veriler.....	41
3.2.1	<i>Cyanus depressus</i> 'un yaprak anatomisi.....	41
3.2.1.1	Orta Damar.....	41
3.2.1.2	Lamina.....	41
3.2.1.3	Stoma.....	41
3.2.2	<i>Echinops ossicus</i> 'un yaprak anatomisi.....	42
3.2.2.1	Orta Damar.....	42
3.2.2.2	Lamina	42
3.2.2.3	Stoma.....	43
3.2.3	<i>Jurinea aucherana</i> 'nın yaprak anatomisi.....	43
3.2.3.1	Orta Damar.....	43
3.2.3.2	Lamina.....	43
3.2.3.3	Stoma.....	44
3.2.4	<i>Jurinella moscus</i> subsp. <i>pinnatisecta</i> 'nın yaprak anatomisi.....	44
3.2.4.1	Orta Damar.....	44
3.2.4.2	Lamina	44
3.2.4.3	Stoma	45

3.2.5	<i>Klasea cerinthifolia</i> 'nın yaprak anatomisi.....	45
3.2.5.1	Orta Damar	45
3.2.5.2	Lamina.....	46
3.2.5.3	Stoma	46
3.2.6	<i>Klasea quinquefolia</i> 'nın yaprak anatomisi.....	46
3.2.6.1	Orta Damar.....	46
3.2.6.2	Lamina.....	47
3.2.6.3	Stoma.....	47
3.2.7	<i>Lophiolepis ciliata</i> subsp. <i>szovitsii</i> ' nin yaprak anatomisi	47
3.2.7.1	Orta Damar.....	47
3.2.7.2	Lamina	48
3.2.7.3	Stoma	48
3.2.8	<i>Lophiolepis ligularis</i> 'nin yaprak anatomisi	48
3.2.8.1	Orta Damar.....	48
3.2.8.2	Lamina	49
3.2.8.3	Stoma.....	49
3.2.9	<i>Psephellus taochius</i> 'un yaprak anatomisi.....	50
3.2.9.1	Orta Damar.....	50
3.2.9.2	Lamina.....	50
3.2.9.3	Stoma.....	50
3.2.10	<i>Rhaponticum repens</i> 'in yaprak anatomisi.....	51
3.2.10.1	Orta Damar	51
3.2.10.2	Lamina.....	51
3.2.10.3	Stoma.....	51
4	TARTIŞMA	66
5	SONUÇLAR	75
6	ÖNERİLER	78
	KAYNAKLAR	80
	ÖZGEÇMİŞ	90

ÖZET

CARDUEAE CASS. (ASTERACEAE) TRİBUSUNU TEMSİL EDEN BAZI TAKSONLARIN YAPRAK MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Cardueae Asteraceae familyasında belirtilen 12 tribustan birisi olup son yapılan filogenetik çalışmaların ışığı altında Cardueae tribusu 12 alttribusa ayrılmıştır. Bu çalışmada Carduinae, Centaureinae, Echinopsinae ve Saussureinae altribuslarına ait 10 taksonun (*Cyanus depressus*, *Echinops ossicus*, *Jurinea aucherana*, *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*, *Klasea cerinthifolia*, *K. quinquefolia*, *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*, *L. ligularis*, *Psephellus taochius* ve *Rhaponticum repens*)’un yaprak mikromorfolojisi ve anatomik özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve ışık mikroskobu ile ayrıntılı şekilde incelenmiştir.

Önceki çalışmalarla Kuzey Anadolu Bölgesi’ne ait 5 farklı ilden 2008-2019 yılları arasında toplanan ve teşhisleri yapılan bitki materyalleri bu çalışmada kullanılmıştır. Mikromorfolojik ve anatomik incelemeler herbaryum materyallerinden temin edilen olgun yapraklar üzerinden yapılmıştır. Mikromorfolojik açıdan tüm taksonların özellikleri, anatomik açıdan ise *Cyanus depressus*, *Klasea quinquefolia* ve *Psephellus taochius* türleri hariç taksonların anatomik özellikleri ilk defa bu çalışmayla ortaya konmuştur. Yüzey süslemelerine göre taksonların ruminat, çizgili veya pürüzsüz olduğu tespit edildi. İncelenen tüm taksonlarda değişik yoğunlukta basit tüyler ve bu türlere ilave olarak 6 taksonda kapitat ve/veya klavat salgı tüyleri gözlendi Anatomik incelemelerde, diğer taksonlardan farklı olarak, sadece *Klasea quinquefolia*’da hipostomatik yaprak, 6 taksonda sayıları toplamda 1-4 arasında değişen salgı kanalları ve 8 taksonda ana demetlere ilave olarak değişik sayılarda ilave demetler tespit edildi. İncelenen taksonların dördünün ekvifasiyal yapraklı (isobilateral mezofil), 6 tanesinin ise bifasiyal yapraklı (dorsiventral mezofil) olduğu görülmüştür. Stomalarının anomositik-anizositik tipte olduğu ve mm²’deki stoma sayısı ile indeksleri açısından en yüksek değerler sırasıyla *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta* ve *Klasea quinquefolia*’da tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cardueae, alttribus, mikromorfoloji, SEM, anatomi, taksonomi.

SUMMARY

LEAF MICROMORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES BELONG TO SOME TAXA REPRESENTING TO THE TRIBE CARDUEAE CASS. (ASTERACEAE)

Thre tribe Cardueae is one of the 12 tribe belonging to the family Asteraceae and in the light of recent phylogenetic studies, it was divided to 12 subtribes. In this investigations, leaf micromorphological and anatomical characteristics of 10 taxa (*Cyanus depressus*, *Echinops ossicus*, *Jurinea aucherana*, *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*, *Klasea cerinthifolia*, *K. quinquefolia*, *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*, *L. ligularis*, *Psephellus taochius* ve *Rhaponticum repens*) belonging to the subtribes Carduinae, Centaureinae, Echinopsinae and Saussureinae were examined by using scanning electron microscope (SEM) and light microscope, in detail.

Plant materials obtained and identified species in North Anatolian Region in the years of 2008-2019 with previous fieldworks were used in this study. Micromorphological and anatomical examinations were made using mature leaf samples obtained from herbarium samples. Micromorphological characteristics of whole taxa, and anatomical features of them were given here for the first time, except for *Cyanus depressus*, *Klasea quinquefolia* ve *Psephellus taochius*. According to ornamentation types, ruminat, striate and smooth surfaces were determined among the taxa. Simple multicellular trichomes in all taxa, and capitat and/ or clavate glandular trichomes were observed in six taxa. Differently from others, hypostomatic leaf in *Klasea quinquefolia*, totaly 1-4 secretory ducts (canals) in six taxa and accessory bundles in a different number in eight taxa were detected from anatomical examinations. Four of the taxa have equifacial leaves (isobilateral mesophyll), while six ones have bifacial leaves (dorsiventral mesophyll). The species have anomocytic to anisocytic type stomata, and the highest stomata number and indexes per mm² were observed in *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta* and *Klasea quinquefolia*, respectively.

Keywords: Cardueae, subtribe, micromorphology, SEM, Anatomy, taxonomy.

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çalışılan taksonların lokalite ve koleksiyon bilgileri	23
Tablo 2. İncelenen Cardueae taksonlarının yaprak mikromorfolojik özellikleri	30
Tablo 3. İncelenen taksonların yaprak enine kesit özellikleri.....	53
Tablo 4. İncelenen taksonların yaprak yüzeysel karakterleri.....	55



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. <i>Echinops ossicus</i> doğal görünümü.....	18
Şekil 2. Doğal görünüm. a: <i>Jurinella moscus</i> subsp. <i>pinnatisecta</i> , b: <i>Klasea cerinthifolia</i>	19
Şekil 3. <i>Klasea quinquefolia</i> doğal görünümü	20
Şekil 4. <i>Lophiolepis ligularis</i> 'in doğal görünümü	21
Şekil 5. Doğal görünüm. a: <i>Psephellus taochius</i> , b: <i>Rhaponticum repens</i>	22
Şekil 6. <i>Cyanus depressus</i> 'un yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2: 250X, b1: 350X, b2: 500X, c1, d1: 1000X, c2: 2000X, c2, d2: 2000X	31
Şekil 7. <i>Echinops ossicus</i> 'un yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1: 100X, a2:150X, b1:200X, b2: 350X, c1: 600X, c2, d1: 1000X, d2:2500X	32
Şekil 8. <i>Jurinea aucherana</i> 'nin yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1, b1: 250X, a2: 250X, b2, d1: 500X, c1: 750X, c2: 1500X, d2:1000X	33
Şekil 9. <i>Jurinella moscus</i> subsp. <i>pinnatisecta</i> 'nin yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1, d1: 300X, a2: 350X, b1, b2: 150X, c1: 250X, c2, d2: 2000X	34
Şekil 10. <i>Klasea cerinthifolia</i> 'nin yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2: 100X, b1, b2: 350X, b2: 350X, c1: 100X, c2: 1000X, d1: 250X, d2: 2500X	35
Şekil 11. <i>Klasea quinquefolia</i> 'nin yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a, b: 150X, c1: 500X, c2: 1500X, d1: 1000X, d2: 2000X.....	36

- Şekil 12. *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'nin yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2, b1: 150X, b2: 350X, c1, c2: 1000X, d1, d2: 2000X 37
- Şekil 13. *Lophiolepis ligularis*'in yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprakkenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1: 150X, a2: 100X, b1: 250X, b2: 140X, c1-c2: 1000X, d1: 2000X, d2: 2500X 38
- Şekil 14. *Psephellus taochius*'un yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2, b2: 150X, b1: 100X, b2: 350X, c1, d1: 1000X, d2: 2500X 39
- Şekil 15. *Rhaponticum repens*'in yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2: 150X, b1: 300X, b2: 350X, c1: 500X, c2, d2: 2500X, d1: 1000X 40
- Şekil 16. *Cyanus depressus*'un yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ld: yanal iletim demeti, pp: palisat parankiması, sc: salgı cebi, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. Ölçek: 50 µm (a1, a2, b1, c1), 20 µm (b2, c2, d1, d2)..... 56
- Şekil 17. *Echinops ossicus*'un yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, bs: biseriat klavat salgı tüyü, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, tr: basit tüy, pp: palisat parankiması, sc: salgı cebi/kanalı, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. Ölçek: 100 µm (a1), 50 µm (a2, b1, b2, c1, d1, d2), 20 µm 57
- Şekil 18. *Jurinea aucherana*'nın yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, ftr: flagelliform tüy, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ktr: kapitat salgı tüyü, ld: lateral demet, pp: palisat parankiması, sc: salgı cebi/kanalı, sp: sünger parankiması, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a1), 100 µm (a2, b1, d1), 50 µm (b2, c1), 20 µm (c2, d2) 58

Şekil 19. *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*'nın yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ktr: kapitat salgı tüyü, ö: öz, pp: palisat parankiması, sp: sünger parankiması, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a1), 100 µm (a2, b1), 50 µm (b2, c1), 20 µm (c2, d1, d2) 59

Şekil 20. *Klasea cerintifolia*'nın yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal. ae: alt epidermis, bt: basit tüy, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ktr: kapitat salgı tüyü, ö: öz, pp: palisat parankiması, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. Ölçek: 100 µm (a1), 50 µm (a2, b1, b2, c1, d1), 20 µm (c2, d2) 60

Şekil 21. *Klasea quinquefolia*'nın yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, e: epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, ld: yanıl demet, kl: kollenkima, ks: ksilem, pp: palisat parankiması, sh: sklerenkima hücresi, sp: sünger parankiması, st: stoma, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a1, b1), 100 µm (a2, c2, d1), 50 µm (b2, c1), 20 µm (d2) 61

Şekil 22. *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'nin yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ld: yanıl iletim demeti, pp: palisat parankiması, s: spin (diken), sp: sünger parankiması, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a1), 100 µm (a2, b1), 50 µm (b2, c1, d1), 20 µm (c2, d2) 62

Şekil 23. *Lophiolepis ligularis*'nin yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ld: yanıl iletim demeti, pp: palisat parankiması, s: spin (diken), sp: sünger parankiması, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a1), 100 µm (a2), 50 µm (b1, c1, d1), 20 µm (b2, c2, d2)..... 63

Şekil 24. *Psephellus taochius*'un yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, bt: basit tüy, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a1), 50 µm (a2, b1, b2, c1, d1), 20 µm (c2, d2) 64

Şekil 25. *Rhaponticum repens*'in yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, e: epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ktr: kapitat salgı tüyü, pp: palisat parankiması, ptr: kapitat salgı tüyü, sc: salgı cebi/kanalı, sh: sklerenkima hücresi, sp: sünger parankiması, st: stoma, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 100 µm (a1), 50 µm (a2, b1, d1), 20 µm (b2, c1, c2, d2) 65

SEMBOLLER VE KISATMALAR DİZİNİ

Bot. Zhur. Russk.	Russkii botanicheskii zhurnal
Bull. Herb. Boiss.	Bulletin de l'Herbier Boissier
Fl. Orient.	Flora Orientalis
Fl. URSS	Flora URSS
m.	Metre
ml.	mililitre
mm ²	milimetre kare
cm	santimetre
dk.	Dakika
mm	milimetre
Roy. Bot. Gard.	Royal Botanical Garden
Sp. Pl.	Species Plantarum
sin.	Sinonim
subsp.	Subspecies (alt tür)
var.	Varyete
vd.	Ve diğerleri
et al.	Ve diğerleri
µm	Mikrometre
&	Ve
%	Yüzde
±	Aşağı yukarı
1 st .	First (birinci)

1 GİRİŞ

1.1 Asteraceae Familyasının Genel özellikleri

Ülkemiz matematik konum bakımından 26° - 45° doğu meridyenleri, 36° - 42° kuzey paralelleri arasında yer almaktadır. Bu derece değerleri ülkemizin kuzey yarım kürede ve başlangıç meridyeninin doğusunda yer aldığını kanıtlamaktadır. Ülkemizi özel konum bakımından değerlendirdiğimizde topraklarının büyük çoğunluğu Anadolu'da, ufak bir kısmı ise Balkanlarda bulunmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz kıymetli boğazlara sahip olmasının yanında Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında köprü durumundadır. Ülkemizin coğrafi konumu iklim açısından da çeşitlilik oluşmasını sağlamıştır. Bu iklim çeşitliliği farklı vejetasyon tiplerinin oluşmasına ve ender bitki türlerine sahip olmamıza katkı sağlamıştır.

Türkiye, Avrupa ülkelerinin toplam alanının on beşte biri kadar bir alana sahip olmasına rağmen endemik türler bakımından dünyanın en zengin ülkeleri arasında yer almaktadır. Avrupa toplam 12 bin eğrelti ve tohumlu bitki ile 2750 adet endemik türe sahipken ülkemizde yer alan 9 bin bitki türünün 3 binden fazlası endemik olup buna göre tür bazında Türkiye'deki endemizm oranı % 34.3'tür (Özhatay vd., 2005).

Türkiye'nin endemik türler bakımından en zengin familyası Asteraceae'dir (Erik ve Tarıkahya, 2004). Asteraceae familyası Angiospermilerin % 25'inden fazlasını içermektedir. Familya 25.000 ile 35.000 arasında tür sayısı ile çiçekli bitkilerin % 10'unu kapsar. Türler Antarktika da dahil her kıtada yetişebilmektedir (Smith ve Richardson, 2011). Asteraceae familyası üyeleri Antartik bölgesi dışında, dünyada geniş yayılım gösterir. Özellikle Akdeniz bölgesi, Meksika ve Güney Afrika gibi tropik ve subtropik yarı kurak bölgelerde; Afrika, Güney Amerika ve Avustralya'nın ormanlık bölgelerinde kırlarda ve çalılık alanlarda yayılım göstermektedir (Heywood, 1978).

Asteraceae familyası tüm dünyada geniş bir alana yayılmış olmakla beraber, Flogenetik açıdan Asteraceae familyasının coğrafik orijininin Güney Amerika olduğu kabul edilmektedir (Bremer, 1994).

Asteraceae diğeri adıyla Compositae familyası 1620'si cins düzeyinde yaklaşık 23.600 tür ihtiva etmektedir (Stevens, 2001; Anderberg vd., 2007). Panero vd. (2014) 14 kloroplast DNA bölgesi kullanarak inşa ettikleri kladogramda Asteraceae familyasını 13 alt familyaya bölmüşlerdir. Mandel vd. (2019) da familyayı 13 altfamilya ve 47 tribusa ayırmaktadır.

Carduoideae alt familyası dünyada 4 tribus ile temsil edilmekte olup (Panero ve Funk, 2008) alt familyadaki çeşitliliğin % 95'ini Cardueae tribusu oluşturmaktadır. Cardueae tribusunda yer alan cinslerden özellikle altı tanesinde (*Carduus*, *Cirsium*, *Centaurea*, *Cousinia*, *Jurinea* ve *Saussurea*) çeşitlilik yüksek oranda olup tür sayısı yaklaşık 200 ile 600 kadardır. Bu cinslerde endemizm oranı yüksektir. Bu tribustaki cinslerin yaklaşık % 30'u monotipiktir.

Asteraceae familyasının Türkiye'de 152 cinsi bulunmaktadır. Cins sayısı bakımından Türkiye florasının ikinci büyük familyasını teşkil etmektedir. Tür sayısı bakımından ise ilk sırada yer alır. Türkiye florasında 1230 tür, 133 alt tür, 75 varyete olmak üzere toplam 1438 takson ile temsil edilmektedir. Bu türlerin 447'si endemik olup, endemizm oranı % 37'dir (Davis ve ark.1998; Yıldırım 1999; Özhatay ve Kültür, 2006).

Familya ekonomik öneme sahip sebze, yağ kaynağı, süs bitkisi ve tıbbi bitkiler yanında insektisit özelliği olan, bahçıvanlık ve bahçe düzenlemede kullanılan bitkileri kapsamaktadır. Diğer yandan bazı türleri tarımda büyük problemlere sebebiyet veren istilacı özellikler göstermektedir.

1.2 Cardueae Cass. Tribusu ile İlgili Genel Bilgiler

Cardueae ait olduğu familyada çok sayıda cinsi barındıran 43 tribustan biridir (Funk vd., 2009). Üyeleri tüm familyanın %10'una karşılık gelmektedir. Herrando-Moraira vd. (2019) bu tribusun en çok tür ihtiva eden tribuslardan biri olduğunu ve yaklaşık 72 cinse ait toplam 2400 tür içerdiğini belirtmektedir. Asteraceae familyası Türkiye Florası'nda 11 tribus ile temsil edilmekte olup, bu tribus 9. sırada gelmektedir. Literatür verilerine göre Cardueae tribusundaki cinslerden 13'ünün monotipik cins olduğu görülmektedir (Davis, 1975).

Cardueae tribusu üyeleri genel dağılımını kuzey yarımkürede, Asya'nın büyük kısmında, Avrupa ve Kuzey Afrika'da yapmaktadır. Ayrıca doğu Afrika, Kuzey ve Güney Amerika ile Avustralya'da da parça parça dağılım göstermektedirler (Häffner, 2000: Herado-Moraira vd., 2019). Türler genellikle Akdeniz ve İran-Turan bölgelerinde yoğunlaşmakta, Akdeniz kırları, stepler, yarı kurak alanlar, alpin gölgelikler veya tropik savanlar olmak üzere oldukça değişik habitatları tercih etmektedir. Tribus üyeleri yaşam formu açısından oldukça değişiktir; çok yıllık, tek yıllık, monokarpik, veya bir yıllık otsu bitkiler, çalılar, dikenli ağaççıklar.

Familyada tribus düzeyinde ilk sınıflandırma Cassini (1819) tarafından yapılmış ve Echinopseae, Carlineae ve Cardueae olmak üzere 3 tribus tanımlanmıştır. Sonraları Bentham (1873) ve Hoffmann (1894) ilk üç tribusu Cardueae altında tek olarak belirtmiş ve 4 subtribusu Carlininae, Echinopsinae, Carduinae ve Centaureinae olarak önermiştir. Bu yaklaşım Wagenitz (1976) tarafından, Echinopseae olarak yeniden ifade edilene kadar, uzun süre kabul görmüştür. Ardından Dittrich (1977) tarafından Cassini'nin ilk yaptığı sınıflandırmaya dönülmüştür. Bremer (1994) Cardueae'nin tek bir tribus olduğunu tercih etmiş ve günümüzde de kabul gören sınıflandırmaya (Susanna ve Garcia-Jacas, 2007, 2009) subtribus Cardopatiinae de eklenmiştir (Susanna vd., 2006). Carlininae ve Echinopsinae moleküler filogenetik çalışmalarda temel alttribuslardan ikisi olup tanımlayıcı belirgin karakterleriyle Cardueae tribusunun geri kalan üyelerinden farklılık arz ettikleri için bağımsız alttribuslar olarak düşünülmektedirler (Susanna ve Garcia-Jacas, 2009). Diğer yandan Asteraceae familyası içinde Cardueae tribusu bir bütün olarak morfolojik olarak eşsiz sinapomorfik morfolojik özelliğe sahiptir. Bu özellik dallanmanın hemen aşağısında kalınlaşan papilloz-piloz stilus ve iç yüzeyle sınırlandırılmış stigmatik alanların oluşudur. İlave olarak bu tribusun başlangıçta morfolojik (Bremer, 1987, 1994) ardından moleküler çalışmalarla monofiletik olduğu geniş oranda kabul görmektedir (Jansen vd., 1991; Kim vd., 1992; Susanna vd., 2006; Garcia-Jacas vd., 2002; Barres vd., 2013).

En son kabul edilen sınıflandırmalarda, uzmanlar Cardopatiinae, Carliniinae, Centaureinae ve Echinopsinae alttribuslarının net sınırlarla ayrılan doğal gruplar olduklarını belirtmişlerdir (Susanna vd., 2006; Susanna ve Garcia-Jacas, 2007, 2009). Diğer yandan alttribus Carduinae'nin doğal bir grup olmadığını, problemli olduklarını ifade etmişlerdir. Carduinae alttribusu, toplama cinsler içerdiğini diğer alttribuslara yerleşemeyen toplam

1700 tür ihtiva etmekte ve tüm tribus çeşitliliğinin yaklaşık % 70'ini kapsamaktadır (Susanna ve Garcia-Jacas, 2007). Bu grubun tartışmalı olduğu, birçok filogenetik çalışmada heterojen cinslerin toplandığı parafiletik grup olduğu rapor edilmektedir (Häffner ve Hellwig, 1999; Garcia-Jacas vd., 2002; Barres vd., 2013). Bu altribusun doğal hale getirilebilmesi için bölünebileceği ve en azından yedi yeni alttribusa ayrılabilceği belirtilmektedir. Diğer yandan, Carduinae alttribusunun iyice çözümlenmiş ve desteklenmiş filogenetik hipotezi halen daha eksiktir ve morfolojik birlikler veya Susanna ve Garcia-Jacas (2009) tarafından öneriler generik karışıklıkların doğrulanması oldukça yararlı olabilir. Son yıllarda, filogenetik problemlerin çözümü için gelecek nesil dizileme (NGS) önemli bir metodolojik avantaj sunmaktadır. Bu metod taksonomik olarak problemleri ordo, familya gibi gruplarda problemi çözücü olarak ortaya çıkmaktadır.

Cardueae Asteraceae familyasında belirtilen 12 tribustan biridir. Tribus dünyada 73 cinse ait 2400 takson (Susanna ve Garcia-Jacas, 2009), Türkiye'de ise son çalışmalarla beraber 40 cinste 500 kadar takson ihtiva etmektedir (Davis, 1975; Güner vd., 2012). Tribus elemanları genel itibarıyla dikenli bitkiler adıyla anılmaktadır. Birbirleriyle oldukça yakın ilişkili ve taksonomik olarak problemleri olan iki cins *Cirsium* ve *Centaurea* cinsleridir (Charadze, 1998). *Cirsium* cinsi taksonomik açıdan problemleri parafiletik bir cins olup 3 farklı seksiyon ile temsi edilmektedir. Yapılan son incelemelerle bu cinsin *Epitrachys* seksiyonunun tüm üyeleri (*C. italicum* (Savi) DC. hariç) *Lophiolepis* Cass. adlı bir cinse aktarılmıştır (Guacchio vd., 2022). Çiçek şekli, aken ve yaprak şekilleri ve dikenli yapısıyla *Cirsium* cinsi aynı zamanda *Carduus* ve *Cnicus* cinsleri ile morfolojik olarak benzer özellikler göstermektedir. *Centaurea* s.l. cinsinin gen merkezi Türkiye'dir ve bu cins *Jurinea* Cass.'ya da oldukça benzerdir (Wagenitz ve Hellwig, 2000; Greuter, 2003 a,b). *Cardueae* tribusunda yer alan cinslerden *Cousinia* Cass.'nın dünyada 662, *Centaurea* L.'nin 400, *Saussurea* DC.'nin yaklaşık 300, *Cirsium*'un 250-300 ve *Carduus* L.'nin 90 takson içerdiği bilinmektedir (Smith, 1977; Cronquist vd., 1994; Zomlefer, 1994; Garcia-Jacas vd., 2002; Romaschenko vd., 2004; Ghaffari vd., 2006). Ülkemizde *Cardueae* tribusu 40 cins içermekte ve tribus içinde *Centaurea* s.l cinsi 249 takson (% 61,6'sı ülkemiz için endemik) ile birinci sırada, *Cirsium* ise 80 takson ile ikinci sırada gelmektedir (Yıldız, 2012; Arabacı ve Dirmenci, 2013; Duman vd., 2017). Son çalışmalarla beraber *Centaurea* s.l. kendi içinde *Centaurea*, *Rhaponticoides* Vaill., *Psephellus* Cass. ve *Cyanus* Mill. olarak 4 ayrı cinse ayrılmıştır (Wagenitz ve Hellwig, 2000; Greuter, 2003a, b). Bu

tribusta adı geçen cinslerden *Centaurea* s.str.'nin ülkemizde 158 tür (106'sı endemik), *Cousinia*'nın 37, *Carduus* 29 ve *Saussurea*'nın ise 1 takson içerdiği görülmektedir (Davis, 1975, 1988; Yaltırık ve Efe, 1989; Güner vd., 2012).

Herrando-Moraira vd. (2019) son yapılan filogenetik çalışmaları temel alarak Cardueae tribusunda, 7 tanesi yeni olmak üzere, 12 alttribus tanımlamıştır. En fazla takson ihtiva cinsler *Centaurea* ve *Cirsium* olarak belirtilmektedir. İki cinsteki endemik taksonlar sırasıyla 140 ve 30 takson olarak görülmektedir (Davis, 1975; Güner vd., 2012; Yıldız, vd., 2013). Tribus üyeleri perennial, biannual veya annual olup otsu, çalı veya ağaç formunda değişik kısımlarında diken bulunduran bitkilerdir. *Centaurea* s.l. kompleks hale gelmesine neden olan primer morfolojik özellikler belirli problemleri ve son çalışmaların ışığı altında tribustaki cinslerde yeniden düzenlemelerin yürütülmesine yol açmaktadır. Örneğin *Centaurea* s.l. cins kendi içinde 4 ayrı cinse bölünmüştür (Wagenitz ve Hellwig, 2000; Greuter, 2003a, b). Diğer yandan ayrılan cinslerden biri olan *Cyanus*'u bazı bilim insanları ayrı cins olarak kabul etmemekte, *Centaurea*'nın bir altcinsi veya seksiyonu olarak görmektedir (Wagenitz 1975; Kožuharov 1992; Susanna ve Garcia-Jacas, 2007). Son 10 yıl boyunca *Centaurea* cinsini daha küçük birkaç cinse ayırma konusunda birçok moleküler veri toplandı. *Centaurea* ve Centaureinae üzerinde yürütülen taksonomik çalışmalar, Wagenitz'in polen tipine göre sınıflandırması, temel kromozom sayısı (Wagenitz ve Helwig 1996) ve yeni elde edilen moleküler veriler *Cyanus*'un ayrı bir cins olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Diğer yandan, yapılan bazı çalışmalar ise (Susanna ve Garcia-Jacas, 2009; Hilpold vd., 2014a, b; Ertuğrul vd., 2018) *Cyanus*'un alt cins olarak ele alınması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Bitkilerin karşılaştırmalı yapısal özellikleri bitki sistematığının temel taşlarından olup bitki çeşitliliğinin filogenisini ve evrimini açıklamayla uğraşır. Anatomik karakterler belirli bitki grupları arasında filogenetik sistematik ilişkilerin anlaşılmasında oldukça önemlidir. Bu özellikler problemleri bitki türleri ve aralarındaki akrabalık ilişkilerini anlamaya katkı sağlamaktadır (Janakovic vd., 2019).

Fitokimyasallar tarafından sağlanan veriler de yorumlama açısından güç olmakla beraber, makromoleküler karakterlerle birlikte kladistik açıdan yararlı veriler sunabilmektedir.

Dış morfoloji, mikromorfoloji, anatomi ve embriyoloji dalları bitkinin morfolojik verilerini meydana getirmektedir. Bu veriler Asteraceae familyasında soy ağaçlarının

oluşturulmasında ve sınıflandırmada geniş etkilere sahiptir. Morfolojik veriler sınıflandırmada önemli karakterler olmakla beraber, doğru sonuçlara ulaşabilmek ve en iyi filogenetik ilişkiyi kurabilmek için diğer verileri dikkate almak gerekir.

Metcalf ve Chalk (1957) Asteraceae familyasında taksonomik önem sergileyen özellikleri salgı kanalları, basit ve salgı tüylerinin çeşitleri, medullar ve korteks iletim demetlerinin varlığı ve kuraldışı sekonder kalınlaşmalar olarak belirtmiştir. Ayrıca yaprak epidermisindeki papillalar, stoma tipleri, hidatotların varlığı, hipodermisin varlığı, mezofil yapısı gibi özellikler üzerinde durmuşlardır.

Ginko vd. (2016) Cardueae ve Cichorieae tribuslarına ait 12 alttribus tanımlamış ve 34 cinse ait 59 türün kök ve rizomlarında anatomik karakterleri araştırmıştır. Araştırmalarında anatomik karakterlerin tribus ve bazı türleri ayırt etmede değerli karakterler olduğunu göstermiş, fakat alttribus ve cins seviyesinde ayrımı net ortaya koyamamışlardır. Birçok karakter homoplazi gösterdiğinden karakterlerin filogenetik bilgi verici özellikleri sınırlanmaktadır.

Asteraceae familyasında yaprak epidermis özelliklerinin sistematik önemi birçok çalışmada ortaya konulmakta ve yaprağın güçlü şekilde genetik kontrol altında olduğunu göstermektedir. Antiklinal çeper özellikleri, kutikula üzerindeki mumsu tabaka (vaks) oluşumlar, trikom tipleri, kutikula üzerindeki oluşumlar, stoma tipleri sınıflandırmada taksonomik olarak önemlidir.

Taksonomik çalışmalarda, ilk incelemeler için sadece morfolojik veriler ele alınırken, süre gelen çalışmalar morfolojinin tek başına ayırıcıda yetersiz kaldığını göstermiştir. Bu nedenle morfolojiye ek olarak anatomik sitolojik, palinolojik, embriyolojik, kimyasal ve moleküler karakterlerin de taksonomik amaçlı olarak kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Stace, 1987). Mikroskoplardaki ilerlemeler, özellikle taramalı elektron mikroskopunun gelişen yeni modelleriyle mikromorfolojik çalışmalar hız kazanmıştır. Yüzey tarama mikroskobu olan SEM ile kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve, tohumlardaki epidermis yüzeylerinin detaylı olarak incelenmesi imkanı doğmuştur.

Yapraklara benzer şekilde, gövde anatomisi kompozitlerin genellikle oldukça kuru ortamlara adapta olduğunu yansıtmaktadır (Carlquist, 1966). Öz bazen boşluk halinde, bölmeli ve genellikle kalınlaşmış çeperlidir. Otsu bitkilerde gövdeler genellikle tek sıra

iletim demetlidir. Astereae ve Anthemideae ve Mutisioideae de birkaç cinsten ışın parankima hücreleri içinde prizmatik kristaller bulunmaktadır. Salgı kanalları oldukça yaygındır. Yapraklar sıklıkla tüysüz, bazende hem salgı ve hem de basit tüylü olabilmektedir. Temel olarak biseriat salgı tüyleri ve uniseriat basit tüyler bulunmaktadır. Salgı tüyleri yüzeysel olarak çukurlarda veya oluklarda birçok serili sap kısmı ve tek hücreli veya çok hücreli baş kısmı bulunabilir. Unisellular, uniseriat tabanlı ve uzun terminal hücreli tüylerin en yaygın tip olduğu belirtilmektedir (Metcalf ve Chalk, 1950). Diğer yandan Asteraceae familyasında unisellular tüyler rapor edilmemiştir (Metcalf ve Chalk, 1979). Homoplaziye yoğun olarak maruz kalmakla birlikte, tüyler taksonomik olarak önemli veriler sağlayabilir. Stomalar mezomorf ve genellikle anizositik veya anomositiktir. Mezofil genellikle dorsiventral (bifasiyal), bazen izobilateral ve unifasiyal olabilir. Şizogen salgı kanalları kortekste veya iletim demetlerine yakın bölgede olabilir.

Yaprak epidermis özelliklerinin Asteraceae de sistematik önemi birçok çalışmada ortaya konmaktadır. Çalışmalar antiklinal hücre duvarlarının şekli, epikütikular mumsu tabaka ve trikom tipleri yaprak özelliklerinin güçlü bir şekilde genetik kontrol altında olduğunu göstermektedir. Asteraceae familyasında 12 türün yaprak epidermis özellikleri konusunda yapılan çalışma tüylerin şekil ve tiplerinin sınıflandırmada taksonomik olarak önemli olduğunu ortaya koymuştur (Adedeji ve Jewoola 2008).

Bu tezin amacını, Carduaceae tribusunun 4 alttribusuna (Carduinae, Centaureinae, Echinopsinae ve Saussureinae) bağlı 8 cinse ait 10 takson (*Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*, *L. ligularis*, *Cyanus depressus*, *Echinops ossicus*, *Jurinea aucherana*, *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*, *Klasea cerinthifolia*, *K. quinquefolia*, *Psephellus taochius* ve *Rhaponticum repens*)'un yaprak mikromorfolojisi ve anatomik özelliklerinin araştırılması oluşturmaktadır.

1.3 Literatür Özeti

Literatürde Asteraceae familyasına ait cins ve türlerle ilgili rapor edilen bazı çalışmalardan aşağıda bahsedilmiştir.

Janakovic vd. (2019) Bitkilerin karşılaştırmalı anatomik yapıları üzerindeki çalışmaların bitki sistematığının temel taşlarından olduğunu belirtmişlerdir. Bu tür çalışmalar bitki

çeşitliliğinin filogenisini ve evrimini açıklamaya çalışmaktadırlar. Uzun yıllardan beri karşılaştırmalı anatomi bitki sistematğinde bir araç olarak kullanılmaktadır. Anatomik özellikler belirli bitki gruplarının filogenetik ilişkilerinin anlaşılmasında oldukça önemlidir.

Kaba morfoloji, mikromorfoloji, anatomi ve embriyoloji dalları morfolojik verileri meydana getirmektedir. Bu özellikler Asteraceae familyasında kladların oluşturulmasında geniş öneme sahiptir. Morfolojik veriler önemli olmakla beraber tek başına yetersizdir. Bazı durumlarda en iyi filogenetik ilişkiyi kurmak aynı zamanda morfolojik verileri de dikkate almayı gerektirmektedir.

Metcalf ve Chalk (1957) familya içinde taksonomik öneme sahip bazı anatomik özellikleri belirtmiştir. Bu özellikler; Salgı kanalları, basit ve salgı tüylerinin, kural dışı sekonder kalınlaşmalar yanında gözle görülebilen bazı diğer anatomik özellikler;

Basit ve salgı tüylerinin varlığı, yaprak alt epidermisindeki papillar tüyler, anamositik, anizositik ve nadiren helikositik stoma tipleri, hidatotların varlığı, hipodermisin varlığı, homojen ve heterojen mezofilin varlığı, geniş parankimatik hücreli demet kınlarının varlığı

Ginko vd. (2016) taksonomik sınıflandırma ve filogenetik oluşumlar için Cardueae ve Cichorieae tribuslarında 12 alttribus ve 34 cinse ait 59 türün kök ve rizom anatomik özelliklerini araştırmıştır. Araştırma sonuçları anatominin tribus ve birçok türü ayırmada değerli veriler sunduğunu, fakat alttribus ve cinslerde bu karakterler etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Diğer yandan birçok karakter homoplazi gösterebildiğinden filogenetik olarak bilgi verme konusunda sınırlayıcıdır.

Klasea başlangıçta *Serrratula* cinsinin bir seksiyonu olarak kabul görmekle beraber, güncel olarak yaygın şekilde cins düzeyinde işlenmektedir. Cins, morfolojik ve moleküler verilere (Nüklear ribozomal DNA, ITS ve ETS sıraları) göre 10 seksiyon altında 46 tür ihtiva etmektedir (Martins, 2006). 5 tür için yeni düzenlemeler, 10 yeni tür ve yeni bir hibrit tanımlanmıştır. Cins; İber yarımadası, kuzey Afrika'dan güney ve batı Avrupa'ya, Batı ve Orta Asya'dan Himalayalara ve Rusya'nın doğusu ve Çin yayılışlıdır.

Büyükkartal vd. (2017) *Senecio* L. cinsi (Asteraceae) bitkilerin bazı türlerinde gövde yaprak anatomisi ve aken yapısını içeren bir çalışma yapmıştır. Çalışmalarında *Senecio*'ya

ait 8 taksonu incelemişlerdir. Bazı *Senecio* türlerinin taksonlarında gövde ve yaprak anatomisi ve aken histolojisi incelendi. Her taksondan üst orta ve alt yaprak örnekleri ve genç gövde örnekleri alınmıştır. Bunlar parafin yöntemi kullanılarak anatomik çalışmalar için hazırlanmıştır. Yapraklardan 8-10 mikrometrelik örnekler ve gövdelerden 12-15 mikrometrelik örnekler alınmış ve safranin-fast green ile boyandı. Yüzey kesit analizleri için her takson başına seçilen 5 yapraktan her birinin alt ve üst yüzeylerinden ayrı ayrı 20 yüzey kesitli numune alınmış ve epidermal hücre sayısına ve milimetre kare başına stomaya dayalı formül ile stomal gösterge ve stomal gösterge oranları hesaplanmıştır. Kesit analizleri için her takson başına rastgele seçilen 5 yapraktan 5 örnek alınmış ve ortalama yaprak kalınlığı ölçülmüştür. Bu çalışmada sonuç olarak tüm taksonlarda yaprakların ikiyüzlü ve amfistomatik; stomaların anomostik ve amarilis tipte olduğu görülmüştür. Genç gövdelerde epidermiste stomalar görülür. *S. maritimus* L.f., *S. sandrasicus* P.H. Davis ve *S. mollis* Willd. türlerinde gövde yoğun örtü ile salgı tüyleriyle kaplıdır. *Senecio grandidentatus* Ledeb. ve *Senecio mollis* taksonlarında aken duvarı boyunca epidermiste tüyler gözlenirken diğer türlerin epidermisinde tüy tespit edilmemiştir. *Senecio aquaticus* Hill ve *S. trapezintinus* Boiss. taksonlarında orta tabaka hücrelerinde prizmatik kristallere rastlanırken diğer taksonların orta tabaka hücrelerinde kristallere rastlanmamıştır.

Sidhu ve Saini (2011) Hindistan'da *Silybum marianum* Gaertn (deve dikenini)' de anatomik araştırmalar adlı bir çalışma yapmıştır. Bitki materyali Hindistan'ın Chandigarh kentindeki doğal yaşam alanlarından toplanmıştır. Kök, gövde ve yapraklar uygun şekilde korunmaları için fiksatif içinde sabitlendi. Daha uzun süre dayanmaları için bu numuneler %70 ispiroya batırıldı. Kök, gövde ve yaprağın enine kesitleri manuel olarak elde edildi. Farklı kesitler safranin ve fast green kullanılarak boyandı. Ardından mikroskop altında incelendi. Hücresel farklılaşmayı gösteren iyi boyanmış bölümlerin fotoğrafları çekilerek çalışmada kullanıldı. Bu çalışma sonuçlarında ise deve dikenini gövdesinin enine kesitinin ana hatları dairesel ve endodermis oldukça belirgindir. Perisikl damar demetlerini çevreler. İletim demetleri bir halka şeklinde çevrelenmiş birleşik, kapalı kollateral, ve eksarç (metaksilem merkezde, protoksilem çevresel) tiptedir. Kökün enine kesitinde en dıştaki katman tek tabakalı ve ince duvarlı parankimatik hücrelerden oluşan epidermistir. Bu hücrelerin bazıları daha sonra yan kökler olarak adlandırılan yeni kökleri oluşturmak için uzar. Merkezde küçük boyutlu parankimatik özü vardır. Deve dikenini tek yıllık bitki olmasına rağmen köklerde ikincil büyüme olmakta ve yıllık halka oluşumu görülmektedir.

Deve dikenini kök anatomisinin *Onopordum acanthium* L. ve *Cnicus benedictus* L.' a benzer olduğu ancak deve dikenini kökünün ayırt edici özelliğinin ikincil büyümeden önce geldiğini düşünen Fritz ve Saukel (2011)'in görüşleri doğrulanmıştır. *Silybum marianum*'un yaprakları dorsiventral tiptedir. Enine kesit kompakt bir şekilde düzenlenmiş namlu şeklindeki hücrelerden oluşan tek tabakalı, üst ve alt epidermis mevcuttur.

Yılmaz (2009) *Jurinea* Cass. (Asteraceae) cinsine ait bazı türlerin anatomik özelliklerinin sistematik açıdan karşılaştırılması adlı bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma ile farklı sistematik metodlarla yerleri belirlenen *Jurinea* türlerinin gövde anatomisi verileri değerlendirilerek sistematikteki yerlerinin yeniden ortaya konulması ve yapılacak sonraki çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır. Çalışmada incelenen *Jurinea* taksonlarının enine kesitlerinde tüm gövdelerin daire şeklinde olduğu, gövde üzeri örümcek ağını andıran bir şekil gösterdiği fakat farklı sayılarda çıkıntı içerdiği tespit edilmiştir. Bu çıkıntılar *Jurinea macrocalathia* K.Koch., *J. consanguinea* DC. ve *J. turcica* B. Dogan & A. Duran türlerinde büyük ve belirgin fakat *J. mollis* (L.) Rechb.' te küçük ve belirgindir. En dışta türlere göre kalınlığı değişen kutikula tabakası vardır. *J. macrocalanthia* türünün 5 µm ile en kalın kutikulaya sahip olduğu belirtilmiştir. Tüm türlerin iletim demetlerinde floem sklerenkiması olduğu ve geniş bir alan kapladığı ve parankimatik öz ışınları ihtiva ettiği görülmüştür.

Poyraz (2019) da Manisa'da yaptığı çalışmada Türkiye'de yayılış gösteren bazı *Crupina* (Pers.) DC. (Asteraceae) türleri ve anatomik özelliklerini incelemiştir. Çalışmasında yazar Asteraceae familyasına ait 2 *Crupina* türünü anatomik açıdan karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Bulduğu sonuçlara göre bu iki türün birbiriyle farklı ve benzer özellikleri saptanmıştır. Her iki tür de tek yıllık otsu yapıdadır. Türlerin köklerinin en dışında parçalanmış epidermis bulunmaktadır. İki türde de epidermis 2-3 sıralıdır. *C. crupinastrum* (Moris) Vis. türünün epidermis boyları ve enleri *C. vulgaris* Cass.'ten daha büyüktür. *C. vulgaris*'te korteks parankiması 7-8 hücre sırasından, diğer türde ise 3-4 sıradan oluşmaktadır. *C. vulgaris*'in korteks parankiması hücreleri daha büyüktür. İki türün gövde yapılarında da iletim demetlerinin üzerinde kalın sklerenkima hücre grupları yer almaktadır. Sklerenkima hücreleri grubu *C. vulgaris*'te geniş yer kaplamaktadır. Türlerin gövdesindeki öz bölgesinde *C. vulgaris* için boşluk yer almazken, *C. crupinastrum*'da oldukça belirgin bir öz boşluğu göze çarpmaktadır. Her iki türün yaprakları morfolojik açıdan diğer türlere göre daha küçüktür. İki türde de bazal yapraklar üst yapraklara göre

daha büyükçedir. İki türün yapraklarında da tek bir tane orta damar ve kollarda belli aralıklarla orta damara kıyasla küçük yapılı iletim demetleri vardır. İki tür de mezofil yapısına göre bifasiyal olup palizat parankima tabakasına yakın olarak iletim demetleri konumlanmıştır. Genel olarak *C. vulgaris* in palizat parankiması hücreleri daha iricedir. Türlerde ksilem genişliği *C. vulgaris*'de daha küçük olarak tespit edilmiştir.

Dere ve Aytas Akçin (2017) Samsun'da, Türkiye 'de bazı *Tanacetum* L. (Asteraceae) taksonlarının anatomik, mikromorfolojik özellikleri ve sistematik etkileri adlı bir çalışma yapmıştır. Çalışmalarında *Tanacetum macrophyllum* (Waldst.& Kit.) Schultz, *T. parthenium* (L.) Schultz, *T. poteriifolium* (Ledeb.) Grierson ve *T. vulgare* L.'nin anatomileri ve tüy mikromorfolojileri ışık ve taramalı elektron mikroskopuyla incelenmiştir. Bu taksonlara ait bitki materyalleri çiçeklenme döneminde Kuzey Anadolu'dan toplanmıştır. Bu çalışmadaki tüm türlerin Asteraceae familyasındaki üyelerle aynı genel özelliklere sahip olduğu görülmüştür. İncelenen türler yaprakta bazı anatomik farklılıklar göstermiştir. Bu çalışmada *T. vulgare* dışında incelenen tüm türlerin iki yüzeyli yaprak tiplerine sahip olduğu görülmüştür. *T. vulgare*'de ise yaprak izobilateral tiptedir. İncelenen türlerin mezofili hücre katmanlarının sayısına göre değişiklik göstermiş ve incelenen tüm taksonların anomostik stomalara sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca hipostomatik yapraklara sahip olan *T. macrophyllum* ve *T. poteriifolium* dan farklı olarak *T. parthenium* ve *T. vulgare*'de yapraklar amfistomatiktir. Çalışılan türlerden yalnızca *T. vulgare*'de salgı tüyleri yoktur.

Karagöz (2018) Türkiye'de yayılış gösteren *Cousinia cataonica* Boiss.& Hausskn. ve *Cousinia intertexta* Freyn & Sint. (Asteraceae) endemik türlerinin morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerini inceleyen bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonuçlarında bitkinin çok yıllık, 20-50 cm genellikle dikotom dallı, ince gövdeli, silindirik, yoğun araknoid tomentoz tüylü olduğu görülmüştür. Yaprak üst yüzeyi seyrek araknoid, alt yüzeyi yoğun tomentoz tüylü. Taban yapraklar üstte gevşek araknoid, altta yünsü tomentoz, oblong, 4-16 x 2-5 cm, kısa petiyollü, pinnatipartit, lanseolar lineaer segmentli, segmentler 4-6 çift, dekurrent kanatlı, gövde üst yaprakları geniş ve yırtıklı dişli. Kapitula yaklaşık 8-15 sayıda 28-35 çiçekli. Çiçekler sarı ve 13-14 mm aken açık kahverengi gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Yonghong ve Jianping (2018) Çin'den, *Picris Japonica* Thunb.'nın anatomisi ve mikroskopik özellikleri adlı bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda kök enine kesitinde epidermisin tek hücre tabakasından oluştuğunu belirtmiştir. Kambiyum tabakası ilmekli yapıdadır. Yaprak anatomisinde ise üst ve alt epidermisler kalın radyal duvarlara ve kütiküllere sahip dikdörtgen hücrelerden oluşmaktadır. Yapraklar amfistomatiktir. Epidermal salgı tüyleri ve stomalar her iki epidermise de dağılmıştır. Üst epidermis hücrelerin antiklinal duvarları düz, alt epidermis hücrelerin antiklinal çeperleri ise dalgalıdır. Kütin dokusu radyaldır. Salgı tüyleri 3-6 tek sıralı hücrelerden oluşmaktadır. Stomalar anizotik tipte veya 4-6 yardımcı hücreli anomositik tiptedir. Polenler sarı renkte, genellikle yuvarlak şekilli veya farklı şekillerde olabilmektedir. Mezokarp kalın duvarlı çok sayıda hücre katmanından, endokarp ise bir oval hücre tabakasından oluşmaktadır. Endospermin olmadığı tespit edilmiştir.

1.4 Çalışılan Taksonların Genel Özellikleri

1.4.1 *Cyanus depressus* (M.Bieb.) Sojak (gökbaş)

Sin: *Centaurea depressa* M.Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 2: 346 (1808). *C. anatolica* Gris., Spic. Fl. Rumel. 2 (5/6): 234 /1846). *C. depressa* var. *amasiana* Bornm., Mag. Bot. Lap. 4: 260: (1905).

Bir yıllık, tabandan itibaren dallı, yapraklar öbek öbek-tomentoz tüylü, tam kenarlı, taban yaprakları loblu ve geniş uç segmentlidir. İnvolukrum ovoid-fincan şekilli, apendiçler kahverenkli veya gümüşü dişli siyah kenar sınırlıdır. Çiçekler *Cyanus segetum*'a benzer, fakat çevresel olanlar kısa ve genişçe segmentlidir. Meyve 4,5-5,5 mm uzunluğunda, hilum tüylü ve meyvenin yarısına kadar uzunca ve pappus 5-9 mm uzunluğundadır. Araziler ve yol kenarlarında, 1800-2300 m 'ye kadar yayılış gösterirler (Wagenitz, 1975).

Çiçeklenme 5.-7. aylar arasındadır. Ülkemizde geniş yayılışa sahiptir. Dünyada Güneybatı ve Orta Asya'da Tibet ve Himalaya'larda, Avrupa'da balkanların güneydoğusunda ve Kırım'da yetişmektedir (Wagenitz, 1975; Uysal, 2012).

1.4.2 *Echinops ossicus* K.Koch (orman topuzu)

Sin: *E. banaticus* subsp. *quercifolius* Freyn, Bull. Herb. Boiss. 3: 356 (1895). *E. galaticus* Freyn, Bull. Herb. Boiss.3: 355 (1895). *E. sintenisii* Freyn, Bull Herb. Boiss 3: 353 (1895), *E. colchicus* Sosn., Bot. Zhurn. Russk. Bot. Obsc. 14: 87 (1929).

Sapsız, yakacıklı 3-4 cm çapında çiçek kurulu mevcut, pedunkulun yapraksız kısmı kısa, kapitulumu oluşturan fırçalar yoğun, fillariler 17-25 serili silli, dıştakiler ters kase şeklinde uçta glandular, ortadakiler linear-lanseolat, içtekilerde benzer şekilde, serbest veya tabanda hafifçe birleşik, korolla soluk mavi-beyaz renkte, pappus bristil tüyleri (kıl) $\frac{3}{4}$ 'e kadar birleşiktir. Meşe ve fındık çalılıklarında, çam ve Kayın orman altlarında 1800'm lere kadar yayılış gösterir (Hedge, 1975; Vural, 2012).

Çiçeklenme Temmuz-Ağustos ayları arasında meydana gelir. Ülkemizde özellikle Kuzey Anadolu'da yayılışa sahiptir. Ayrıca Güneydoğu Avrupa ve Kırım'da yayılış gösterir (Hedge, 1975; Vural, 2012), (Şekil 1).

Öksin (Karadeniz) elementidir.

1.4.3 *Jurinea aucherana* DC. (tüylü göbek)

Sin: *Derderia cheirifolia* Jaub. & Spach, III. Pl. Orient. 2: t. 180 (1846)

Çok yıllık, gövdeler 15-40 cm dik, basık keçe tüylü, tabanda yünsü düz tüylü, yapraklarda seyrek tüylüdür. Yukarıda dallı, her dal bir çiçek kurulludur. Gövde yaprakları basit keçe tüylü, altakiler petiollü, yukarıdakiler sapsızdır. İnvolukrum yarıküresel, fillariler 5 serili, keçe tüylü, ince iğne ile sonlanır, dış fillariler düz ile kıvrık arası, içtekiler basık ve mızraksı, akenler düz, hafifçe boyuna çizgili, pappus tüyleri plumozdur. Çiçeklenme Temmuz ile Eylül ayları arasında gerçekleşir. Meşe çalılıklarında step arazilerde ve mera alanlarında 270-2000'm lerde yayılış göstermektedir (Danin ve Davis, 1975).

Yurdumuzda çoğunlukla iç Anadolu yayılışlıdır (Danin ve Davis, 1975; Doğan, 2012).

İran-Turan elementidir.

1.4.4 *Jurinella moscus* (Hablitz) Borbov subsp. *pinnatisecta* (Boiss.) Danin & P.H.Davis
(yayla dedegülü)

Sin: *J. chamaecynara* Jaub. & Spach, III. Pl. Orient. 2:t. 184 (1847). *Jurinea depressa* var. *pinnatisecta* Boiss. Fl. Orient. 3: 583 (1875). *Jurinella subacaulis* (Fisch. & C.A.Mey.) Iljin, Fl. URSS 27: 706 (1962),

Cüce, rozet yapraklı, çok yıllık, sert kazık köklüdür. Yapraklar petiolat, 1-2 pinnat parçalı, sayısız dar segmentli, seyrek örümcekağı tüylü ve yoğun salgı tüylü-tüysüz arası, üst yüzey az çok düz ve basit tüylüdür. Kapitulum sapsız, genellikle her rozette tekli olarak bulunur. İnvolukre küresel gibi, geniş, fillariler 4-5 serili, mızraksı, dıştakiler örümcek ağı tüylü, içtekiler hemen hemen tüysüzdür. Çiçeklenme Mayıs-Ağustos ayları arasında gerçekleşir. Çiçekler leylak rengine, kokulu, meyveler boyuna çizgili veya enine kaba görünümlüdür. Pappus meyvenin 2-4 katı kadar uzun, dökülücü ve barbellat tüylüdür. Dağ sırtlarında, çukurluklarda ve döküntü taş yığınları arasında 1800-3500 metrelerde yetişir (Danin ve Davis, 1975; Ekim, 2012), (Şekil 2a).

Ülkemizde çoğunlukla Doğu ve Kuzeydoğu Anadolu yayılışlıdır. Ülkemiz dışında Kafkasya 'da ve Kuzeybatı İran'da yetişir (Danin ve Davis, 1975; Ekim, 2012).

İran-Turan elementidir.

1.4.5 *Klasea cerinthifolia* (Sm.) Greuter & Wagenitz (topbaş)

Sin: *Centaurea cerinthifolia* Sm., Prodr. Fl. Graec, 2: 197 (1813). *Serratula behen* (L.) Lam., Tabl. Encycl. 3: 242, t 666 f. 2 (1823). *S. cerinthifolia* (Sm.) Boiss., Fl. Orient. 3: 585 (1875).

Bitkiler 15-45 cm boyunda, gövdeler yapraksı, tüysüz, gövdeler dik odunsu kök sapından uzanır, yukarıda dallanır. Yapraklar tüysüz, tam, tabandakiler petiollü, gövde yaprakları sapsız, gövdeyi sarıcı, genişçe ovat, uçta mukrolu, kapitulomlar tek veya yapraksı dallar üzerinde gevşek yalancı şemsiye görünümlü, involukre olgunlaşmadan önce silindirik ardından genişlemektedir. Fillariler 5-6 serili, ovat-lanseolat, yeşilimsi sarı renkli, tüysüz veya küme örümcek ağı tüylüdür. Çiçeklenme Haziran-Ağustos ayları arasında gerçekleşir. Çiçekler sarı, involukreyi aşan şekilde, meyveler ince damarlı, pappus sert, barbellat tüylüdür. Kızılçam ormanları, çalılıklar ve meralar boyunca, magmatik-kireçtaşı

kayalıklarında ve 160-1900 m yükseltilerde yetişir (Davis ve Kupicha, 1975; Doğan, 2012), (Şekil 2b).

Asya ve Lübnan'dan tanımlanmıştır. Ülkemizde Doğu ve Güney Anadolu'da yaygındır. Ayrıca Kıbrıs, Filistin, Batı Suriye, Irak ile Kuzeybatı ve Batı İran'da doğal olarak yayılış göstermektedir (Davis ve Kupicha, 1975; Doğan, 2012).

1.4.6 *Klasea quinquefolia* (M.Bieb. ex. Willd.) Cass. ex Greuter & Wagenitz (çalı topbaş)

Sin: *Serratula quinquefolia* M.Bieb. ex Willd., Sp. Pl. 3: 1639 (1803).

60-100 cm boylu bitkiler, gövdeler tabanda küme-yünlü tüylü, yapraklar petiollü, en alttakiler üç parçalı pinnat, bazen dördüncü küçük uç segmentli, ortadaki üç loblu, üsttekiler basit, bölünen segmentler ovat-akut, tabanda inceliyor. Yaprak kenarları serrat dişli, kapitulum pedunkullu, gevşek birkaç başlı panikula durumundadır. İnvolukre genişçe iğ biçimli- küresel gibi, fillariler 8-10 serili, diş ve ortadakiler oval ve mukrolu, yeşilimsi siyah uçta hafif dönük, içtekiler daha uzun oblong, sıklıkla morumsudur. Çiçeklenme Temmuz-Ekim ayları arasında meydana gelir. Çiçekler mor renkli, involukreden daha uzun, pappus sert barbellat tüylüdür. Ormanlık alanlar, çalılık setler, çalılık alanlarda 1100 m'ye kadar yükseltilerde yetişir (Davis ve Kupicha, 1975; Doğan, 2012), (Şekil 3).

Kuzey İran'dan tanımlanmıştır. Yurdumuzda Kuzey Anadolu yayılışlıdır. Ayrıca Kafkaslar ve Kuzey İran'da doğal olarak yetişir (Davis ve Kupicha, 1975; Doğan, 2012).

Hirkanya- Karadeniz elementidir.

1.4.7 *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii* (K.Koch) Bures, Del Guacchio, Iamónico & P. Caputo (kazandelen)

Sin: *Epitrachys szovitsii* K.Koch, Linnaea 24: 397 (1831). *Cirsium szovitsii* (K.Koch) Boiss., Fl. Orient. 3: 527 (1875), *C. ciliatum* (Murr.) Moench subsp. *szovitsii* (K.Koch) Petrak in Trudy Tiflissk, Bot. Sada 12 (1): 2 (1912).

İki yıllık, gövdeler 90-120 cm boyunda, gövde dallı, kanatsız, dağınık örümcek ağı tüylüdür. Gövde yaprakları yarı gövdeyi sarıcı, oblong, pinnat parçalı, loblar bifid, üçköşeli-lanseolattır. Yan ve uç loblar 2-13 mm iğne taşımakta, üst yaprak yüzeyi 0,3-1,3

mm setalı, tüysüz ve alt yüzey örümcek ağı tüylüdür. Yan dallar 2-8 adet ve 1-8 kapitulum taşımaktadır. İnvolukrum dik, basık küresel-genişçe obovoid 30-40 mm dir. Fillariler tüysüz, 9-16 serili, dıştakiler dönük ve 0,4-1.0 kenar iğnelidir. Ortadakiler dıştakilere benzer şekilde, daha çok dik, orta kısımları morumsu kenarları sarımsı renktedir. Korolla pembe veya mor renkli 28-40 mm uzunluğunda, meyve 4,5-5,5 mm boyunda, pappus 27-29 mm uzunluğundadır.

Çiçeklenme Temmuz- Ağustos aylarındadır. Arazi kenarları, su kanallarının kenarları, yol kenarlarında 1800-2500 m'lerde yayılış göstermektedir (Davis ve Parris, 1975; Yıldız, 2012),

Ülkemizde Kars, Erzurum, Ağrı Van illerinde, dünyada ise Kafkaslar, Ermenistan, İran yayılışlıdır.

İran-Turan elementidir.

1.4.8 *Lophiolepis ligularis* (Boiss.) Del Guacchio, Bureš, Iamónico & P.Caputo (kör kazankulbu)

Sin: *C. ligulare* Boiss., Fl. Or. 3: 529 (1875). *C. odontolepis* var. *paucidentata* Post. Bull. Herb. Boiss. 3: 159 (1895). *C. ligulare* subsp. *paucidentatum* (Post) Petr., Oesterr. Bot. Z. 60: 354 (1910).

İki yıllık, gövdeler 60-200 cm boyunda, dik, dallı, kanatsız, seyrek örümcek ağı tüylüdür. Gövde yaprakları oblong, pinnat parçalı, yan loblar bifid, 6-15 parçalı, lanseolat, yan ve uç loblar 5-15 mm uç iğnelidir, Üst yaprak yüzeyi 0,4-1,7 mm setalı, tüysüz, alt yüzey örümcek ağı-keçe tüylüdür. Yan dallar 1-6 adet olup 1-6 kapitulum taşımaktadır. İnvolukre dik, ovoid-genişçe obovoid olup (25)30-45 (50) mm uzunluğundadır. Fillariler örümcek ağı, 8-11 serili, dik dar şekilde apendiçli, kabaca daralan uç iğnelidir. Korolla mor renkli, 21,5-32 mm boyunda, meyve 4,5-6,5 mm ve pappus 17,5-27 mm uzunluğundadır.

Çiçeklenme Ağustos-Eylül aylarındadır. Orman açıklıklarında, orman altlarında, Göknar orman kıyılarında, çit kenarlarında ve step alanlarda 650-1430 m yükseltilerde yer almaktadır (Davis ve Parris, 1975; Yıldız, 2012), (Şekil 4).

Yurdumuzda Bursa, Bolu, Kastamonu, Konya olmak üzere Kuzeybatı ve Güneybatı Anadolu'da, Ülkemiz dışında ayrıca balkanlarda yayılış göstermektedir.

1.4.9 *Psephellus taochius* Sosn. (tölübaş)

Sin: *Centaurea hedgei* Wagenitz, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburg 33: 230 (1974). *C. taochia* (sosn.) Sosn., Fl SSSR 28: 435 (1963), [Sosn.'ninki değil (1931)].

Çok yıllık, yükselici gövdeler, 1-3 uzun dallı, yapraklar yeşil, ve üstte seyrek örümcekağı tüylü, altta yoğun keçe tüylü, bazal olanlar pinnat loblu, loblar genişçe mızraksı, tabanda basit veya tek loblu, uç segment biraz daha genişçedir. Gövde yaprakları yırtıksı görünümlü, geniş uç segmentlidir. İnvolukre bardak şeklinde, apendix geniş fillarının tabanı ile ilişkilidir. Fillari kenarları beyazımsı silli, orta kısmı kahverengidir. Çiçeklenme Haziran-Temmuz ayları arasında gerçekleşir. Çiçekler mor renkli, kenardakiler radianttır. Toprak tepelerde ve taşlık zeminlerde 450-1550 m'lerde yetişir (Wagenitz, 1975; Ertuğrul, 2012), (Şekil 5a).

Yurdumuzda Kuzey Doğu Anadolu'da yayılış göstermektedir (Wagenitz, 1975; Ertuğrul, 2012). Endemik bir türdür.

İran-Turan elementidir.

1.4.10 *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo (kekredikeni)

Sin: *Centaurea repens* L., Sp. Pl. Ed.2, 2: 1293 (1763). *C. picris* Pall., Tabl. Phys. Topogr, Taur. 58 (1795). *Serratula picris* (Willd.) M.Nieb., Fl. Taur.-Cauc. 3: 546 (1819). *Acroptilon obtusifolium* Cass., Dict. Sci. Nat., ed.2.[F. Cuvier] 50: 465 (1827). *A. rangustifolium* Cass., Dict. Sci. Nat., ed. 2. [F. Cuvier] 50: 466 (1827). *A. picris* (Willd.) DC., Prodr. 6: 62 (1838). *A. repens* (L.) DC., Prodr. 6: 663 (1838).

Bitki dik, gövdeler tabandan itibaren dallıdır. Yapraklar basit, sapsız gibi, eliptik ile linear arası, genellikle alt ve ortadakiler serrat dişli, üsttekiler tam kenarlıdır. Fillariler kısa ve genişçe oblong, içtekiler uzun ve dar şekildedir. Apendixler genişçe hilal şeklinde ve sıklıkla ve medyan fillari ucunda sivri ve kılsı tüylü, bazen morumsudur. Çiçeklenme Mayıs-Eylül ayları arasında gerçekleşir. Çakıllı nehir kenarları, tuzlu göl kenarları, step araziler ve boş arazilerde yetişir (Kupicha, 1975; Ekim, 2012), (Şekil 5b)

Ülkemizde çoğunlukla iç ve Güney Anadolu yayılışlıdır. Yurdumuz dışında Güney Rusya, Kırım, Kafkaslar, Kuzey Irak, İran, Afganistan, Transkafkasya ve Mogolistan'da yayılış göstermektedir. Ülkemizin doğal bir türü olmayıp istilacı türlerdendir. Kuzey Amerika'da zararlı istilacı bir ottur (Kupicha, 1975; Ekim, 2012). İran-Turan elementidir.



Şekil 1. *Echinops ossicus*'un doğal görünümü.



Şekil 2. Doğal görünüm. a: *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*, b: *Klasea cerinthifolia*.



Şekil 3. *Klasea quinquefolia*'nın doğal görünümü.



Şekil 4. *Lophiolepis ligularis*'in doğal görünümü.



Şekil 5. Doğal görünüm. a: *Psephellus taochius*, b: *Rhaponticum repens*.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyalin Toplanması ve Morfolojik İncelemeler

Bitkiler Karadeniz Bölgesi'nden Temmuz ve Eylül ayları arasında her tür için en az 5 örnek olacak şekilde toplanarak muhafaza edilmiştir (Tablo 1). Örneklerin olgun bitkilerden seçilmesi ve bu bitkilerin sürgün, gövde, yaprak ve çiçek gibi organlarının bütünlüğü tam olanlardan seçilmesine dikkat edilmiştir. Bu şekilde toplanan örnekler preslenerek kuruduktan sonra herbaryum örneği haline getirilmiş ve en az 48 saatlik süre içerisinde -18 derecelik dondurucularda bekletilerek mantar ve böcek zararına karşı korunması amaçlanmıştır. Daha sonra etiketlenen örnekler Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumu (ARTH)'nda koruma altına alınmıştır. Tanımlama ve adlandırma Davis vd.

Tablo 1. İncelenen Cardueae taksonların lokalite ve koleksiyon bilgileri.*endemik, +nadir bitki.

Takson	Altribus	Lokalite	Koleksiyon No
<i>Cyanus depressus</i> (M.Bieb.) Sojak	Centaureinae	Bayburt; Kop Dağı, alpine çayırılık alan, 2424 m, 27.vii.2018	M. Özcan 900
<i>Echinops ossicus</i> K.Koch.	Echinopsinae	Artvin; Seyitler Köyü, üniversite sosyal tesisleri yakını, yol kenarları, 532 m, 24.vii. 2018	M. Özcan 896
<i>Jurinea aucherana</i> DC.	Saussureinae	Gümüşhane, Köse, Salyazı, yol kenarı step alan, 1790 m, 24.viii.08	M. Özcan 197
<i>Jurinella moscus</i> (Hablitz) Borbov subsp. <i>pinnatisecta</i> (Boiss.) Danin & P.H.Davis	Saussureinae	Gümüşhane; Limonsuyu yakını, alpin çayırlar arası, 2365 m a.s.l., 08.vi. 2019	M. Özcan 962
<i>Klasea cerinthifolia</i> (Sm.) Greuter & Wagenitz	Centaureinae	Bayburt; Aydıntepe, Salmankaş tüneli yakını, ekili arazi kenarları, 1535 m, 08.vii. 2018	M. Özcan 894
<i>K. quinguefolia</i> (M.Bieb. ex Willd.) Cass. ex Greuter & Wagenitz	Centaureinae	Trabzon; Akçaabat, Hıdırnebi Yaylası, köy yakınları, orman altı çimenlikler, 923 m, 08.x. 2018	M. Özcan 936
<i>Lophiolepis ciliata</i> Moench. subsp. <i>szovitsii</i> (K.Koch) Bures, Del Guacchio, Iamónico & P. Caputo	Carduinae	Artvin; Şavşat, Meşeli Köyü, Karagöle doğru, yol kenarı, 1587 m, 15.vii.2017	M. Özcan 786
<i>L. ligularis</i> (Boiss.) Del Guacchio, Bureš, Iamónico & P.Caputo	Carduinae	Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi yerleşkesi, girişi <i>Quercus</i> orman altı, 865 m, 05.vi.2015	M. Özcan 711
* <i>Psephellus taochius</i> Sosn.	Centaureinae	Artvin; Ardanuç, Torun talebe yurdu yakını, açık aşınmış toprak üzerleri, <i>Juniperus</i> sp. Çalılıkları içi, 518 m, 27.vi. 2018	M. Özcan 865
+ <i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo	Centaureinae	Artvin; Ardanuç, ekili alan kenarları, nemli çayırılık alanlar, 527 m, 27.vi.2018	M. Özcan 862

(1975) ve Güner vd. (2012)'ne göre yapılmıştır. Diğer yandan iki *Cirsium* taksonu, Guacchio vd. (2022) tarafından yapılan ve son çalışmalarda önerilen, *Lophiolepis* cinsi altında işlenmiştir.

2.2 Mikromorfolojik İncelemeler

Yaprak yüzey analizleri için herbir taksonun olgun zarar görmemiş yaprak parçaları kullanılmıştır. Kuru ve olgun haldeki yaprak yüzeylerinin temizlenmesinin ardından üst ve alt yüzeyler, orta damar ve kenar şekli analizi için çift taraflı karbon bantlarla farklı staplara yapıştırıldı ve altın kaplama cihazında 2 dk. altın ile kaplandı. Ardından örnekler Zeiss EVO LS10 marka elektron mikroskobu ile detaylıca incelendi. Mikroskop görüntülerinde mümkün olduğunca her bir takson için benzer büyütme ölçeklerinde görüntüler elde edildi.

Yaprak yüzey ornamentasyonu özelliklerinin tanımlanmasında Barthlott (1981) ve Stearn (1985) tarafından kullanılan terminolojiden faydalanıldı.

2.3 Anatmik İncelemeler

Anatomik incelemelerde kullanılacak olan materyallerin bir kısmı doğadan arazi çalışmaları esnasında elde edilirken, büyük bir kısmı daha önceden herbaryum materyali haline getirilen örneklerden temin edildi. Araziden alınan örnekler fiksasyonun ardından stok çözeltiye alınarak kullanılmış, herbaryum materyalinden elde edilen örnekler ise sıcak su içinde yumuşatılarak kesit alınabilecek hale getirildi. Her bir taksonu temsil edilen yaprakların %70'lik etil alkolde stok çözeltileri hazırlandı. Örneklerden el ile kesit alınıp preparatları hazırlandı. Hazırlanan preparatlar, kamera ataçmanlı (BP 73) Olympus BX53 ışık mikroskobu ile fotoğraflandı.

2.3.1 Fiksasyon ve Stok Çözeltilerin Hazırlanması

Herbaryum örnekleri üzerinden elde edilen yapraklar popülasyon numarası ile birlikte kaydedilerek yumuşatıldı. Araziden elde edilen yeni örnekler ise 3:1 oranında Alkol asetik asit karışımında 24 saat fikse edildi. Ardından her iki şekilde hazırlanan örnekler %70'lik etil alkolde birkaç kez yıkandı ve aynı çözeltide muhafaza edildi.

2.3.2 Boyama ve Daimi Preparasyon İşlemleri

Bitkilerin gövde yapraklarından jilet yardımı ile enine kesitler alındı. Alınan kesitler 1/10 oranında sulandırılmış sodyum hipoklorit içinde renkleri kayboluncaya kadar yaklaşık 10-15 dakika bekletildi ve ardından kesitler sodyum hipoklorattan arınması için saf suya alındı. Enine kesitlerin boyanması için safranin ve Alsiyan mavisi, yüzeysel kesitler için seyreltilmiş Hematoksilen boyası kullanıldı. Safranin- Alsiyan mavisi ikili boyamasında;

Kesitler sırasıyla saf suyla yıkandıktan sonra % 50'lik etil alkolde 3-5 dakika bekletildi. % 1'lik yarıya yakın oranda seyreltilmiş Safranin boyasında yaprak kesitleri 3 dakikaya yakın bekletildi. Daha sonra alkol oranı gitgide yükseltilerek % 50'lik, % 70'lik ve % 96'lık etil alkol serilerinde 5'er dakika kadar bekletildi. % 96'lık etil alkol sonrasında yarıya yakın oranda sulandırılmış Alsiyan mavisi boyasında yaklaşık 1 dakika kadar bekletildi. Ardından %96'lık etil alkolde kesitler birkaç kez yıkandı (Algan, 1981). Lam üzerine gliserin ilave edip kesitler tek tek gliserin üzerine yerleştirildi ve lamel ile kapatılarak yarı daimi preparatları hazırlanmış oldu (Vardar, 1987).

Yüzeysel kesitlerin boyanmasında ise sadece seyreltilmiş hematoksilen kullanıldı. Klorofillerini kaybetmiş yüzeysel kesitler saf suda bekletilip ardından 10-15 dakika seyreltilmiş hematoksilene alındı. Boyanan kesitler üzerlerindeki fazla boyadan arındırmak için saf suya alındı. Preparasyon işlemi enine kesit preparatlarına benzer şekilde gliserin içine yerleştirilerek yapıldı ve yarı daimi preparatları hazırlanmış oldu (Algan, 1981; Vardar, 1987).

2.3.3 Anatomiik Analizler

Herbir takson için hazırlanmış enine ve yüzeysel kesit içeren yarı daimi preparatlardan iyi boyanmış yapılar Olympus BX53 mikroskobuyla fotoğraflandı. Yaprak enine kesitlerinde orta damar, palisat parankiması, sünger parankiması, iletim demeti uzunluğu gibi yapıların ölçümleri bilgisayar programı yardımıyla gerçekleştirildi. Yaprak üst ve alt yüzey kesitlerinden, incelenen taksonların Olympus BX53 ışık mikroskobu yardımıyla birim alandaki stoma ve epidermis hücreleri sayılarak stoma büyüklükleri (en-boy) ve stoma indeksleri Meidner ve Mansfield (1968) tarafından kullanılan formüle göre çıkarıldı.

3. BULGULAR

İncelenen 10 Cardueae taksonunun yaprak mikromorfolojik ve anatomik özellikleri şekiller (Şekil 6-25) ve özet tablolar (Tablo 2-4) halinde sunulmuştur.

3.1 Mikromorfolojik Veriler

3.1.1 *Cyanus depressus*

Yaprak üst ve alt yüzeylerinde basit iki taban hücreli ve uzun uç hücreli flagelliform tüyler bulunmaktadır. Basit tüylere ilave olarak üstte seyrek kapitat glandular tüylere de rastlanmaktadır. Stomalar abaksiyal yüzeylerde epidermisle aynı hizada konumlanmıştır. Yaprak üst ve alt yüzeyleri düzensiz dalgalıdır. Kutikula üst yüzeyde stomalar etrafında belirgin çizgili görünüm sergilemektedir. Epidermis üst yüzeylerde uzun yoğun tüylü ve dalgalı-sinüslü çeperli, alt yüzeylerde sinüslü çeperli olarak görülmektedir (Şekil 6a-d, Tablo 2). Adaksiyal yüzeylerde antiklinal çeperler batık iken, abaksiyal yüzeylerde belirgin dışarı doğru yönelmiştir. Periklinal çeperler üst yüzeylerde pürüzsüz iken alt yüzeylerde dalgalı-ruminattır.

3.1.2 *Echinops ossicus*

Yaprak ucu ve kenarları diken ihtiva etmektedir. Üst yüzeyde orta damar boyunca çöküntü, alt yüzeylerde ise belirgin dışarı doğru damar kaynaklı çıkıntı mevcuttur. Yaprak üst ve alt yüzeyleri uzun basit tüyler, özellikle üst yüzeyde seyrek, 6-8 hücreli basit, biseriat flagelliform tüyler ve biseriat klavat salgı tüyleri ihtiva etmektedir. Alt yüzeyde yoğun olarak değişik taban hücre sayılı ve kalınlığında basit tüyler ihtiva eder. Ayrıca orta damar yanında kapitat, 2 taban hücreli uniseriat salgı tüyü ve 3-4 geniş tabanlı hücreli basit tüyler bulunur. Kutikula üst yüzey boyunca tüm epidermisleri çizgili olarak kaplarken, alt yüzeylerde düzensiz dalgalı-ruminattır. Stomalar adaksiyal yüzeylerde epidermise göre daha derinde yer alırken, abaksiyal yüzeylerde dışarı doğru konumlanmıştır. Yaprak üst yüzeyinde epidermal çeperler düz iken alt yüzeyleri sinüslü çeperlidir (Şekil 7a-d, Tablo 2). Üst yüzeylerde antiklinal çeperler batık iken, alt yüzeylerde belirgin dışarı doğru

yönelmişlerdir. Periklinal çeperler üst yüzeylerde belirgin çizgili iken, alt yüzeylerde pürüzsüzdür.

3.1.3 *Jurinea aucherana*

Yaprak uç kısmı yuvarlak, üst ve özellikle de alt yüzey yoğun, 2 hücre tabanlı ince ve 6-8 hücre tabanlı geniş çaplı basit tüyler vardır. Alt yüzeyde iki taban hücreli kapitat tüyler yoğundur ve üst yüzeylerde geniş tabanlı konik şekilde uçta sivri basit mevcuttur. Yaprak orta damarı üst yüzeyde içeri doğru çökük, alt yüzeyde damar dışarı doğru yönelmiştir. Kütikula üst yüzeylerde stomaların etrafında çizgili diğer yerlerde düz olup, alt yüzeylerde stoma etrafındaki çizgili yapı oluşumu daha belirgindir. Stomalar abaksiyal yüzeylerde dışarı doğru konumlanmıştır. Yaprak üst yüzey düz epidermal çeperli, alt yüzeyi ise dalgalı-sinüslü epidermal çeperlidir (Şekil 8a-d, Tablo 2). Üst ve alt yüzeylerde antiklinal çeperler batık, periklinal çeperler dışarı doğru tümsek oluşturmuştur. Periklinal çeperler üst yüzeylerde pürüzsüz iken alt yüzeylerde çizgili görünümündedir.

3.1.4 *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*

Yaprak pinnat loblu, her bir lobun uç kısımları mukrolu, üst yüzeyleri uzun basit tüyler yanında yoğun kısa saplı kapitat salgı tüyleri ve seyrek, 3-5 taban hücreli biseriat kapitat klavat tüyü ihtiva etmektedir. Alt yüzeylerde basit tüyler ve 2-3 taban hücreli biseriat kapitat tüyler mevcuttur. Basit tüy yoğunluğu alt yüzeylerde oldukça fazla olup tomentoz şekildedir. Orta damar üst yüzeyde içeri doğru çökük, alt yüzeyde hafif dışarı doğrudur. Damar boyunca da çizgili kütikula yapısı göze çarpmaktadır. Yaprak üst yüzeyinde tüm yüzey boyunca dalgalı kenarlar alt yüzeye doğru kıvrıktır. Kütikula üst yüzeylerde iri oluklu çizgili, alt yüzeylerde ise düzensiz dalgalı-kırıktır. Epidermis üst yüzeylerde düz çeperli, alt yüzeylerde ise sinüslü olarak görülmektedir. Stomalar adaksiyal yüzeylerde içe gömülmüş, abaksiyal yüzeylerde oldukça yoğun ve belirgin dışarı doğru konumlanmıştır (Şekil 9a-d, Tablo 2). Üst yüzeylerde antiklinal çeperler içeri batık iken, alt yüzeylerde kırıktır ve sınırları belirsizdir. Periklinal çeperler üst yüzeylerde çizgili oluklu şekilde ve hafifçe dışarı doğru iken, alt yüzeylerde içe doğru çukur ve düzdür.

3.1.5 *Klasea cerinthifolia*

Yaprak uç kısmı sivri uçlu mukrolu ve kenarları boyunca iri sert ve çengel şekilde kıvrık konik şekilde multisellular tüyler içermektedir. Ayrıca çok hücreli iri tüyler, ince tabanlı filiform tüyler ve yoğun olarak kapitat salgı tüyleri de mevcuttur. Yaprak orta damarı ve sekonder damarlar alt ve üst yüzeylerde belirgin dışarı doğru çıkıktır. Basit tüyler her iki yüzeyde de oldukça ince ve seyrek. Ayrıca seyrek olarak geniş tabanlı iri 8-10 hücreli uzun tüyler de bulunmaktadır. Kapitat glandular tüyler üst yüzeylerde alt yüzeylere göre daha yoğun olarak mevcuttur. Yaprak üst ve alt yüzeyleri düzdür. Kütikul a üst yüzeyde düz çeperli, stomaların yakınlarında çizgilidir. Alt yüzeylerde damarlar dışında kırışık görünümlüdür. Stomalar adaksiyal ve abaksiyal yüzeylerde epidermisle aynı hizada konumlanmıştır. Epidermis üst yüzeylerde düz çeperli uzun yoğun tüylü, alt yüzeylerde dalgalı-sinüslü çeperli olarak görülmektedir (Şekil 10a-d, Tablo 2). Üst yüzeylerde antiklinal çeperler hafifçe içeri batık iken, alt yüzeylerde pürüzsüz ve hafif dışarı doğru yönelmişlerdir. Periklinal çeperler ise alt yüzeylerde ruguloz-düz dışarı doğru tümsek, üst yüzeylere pürüzsüz şekilde ve hafifçe dışarı doğru tümsektir.

3.1.6 *Klasea quinquefolia*

Yaprak parçalı olup her bir parça ucu sivri olarak sonlanır. Kenarlarda diken benzeri sert multisellular tüy (siller) oluşumları mevcut olup kenarlar alta doğru kıvrıktır. Orta damar alanı üstte düz, altta hafif dışarı doğru şişkindir. Damar alt yüzeyi çizgili, basit, 6-10 hücreli multisellular tüylüdür. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde basit, uzun, ince ve seyrek filiform tüyler bulunmaktadır. Ayrıca 6-10 hücre tabanlı iri tüyler de bulunur. Kütikula alt yüzeylerde düzensiz kırışık çıkıntılı, stomalar sadece abaksiyal yüzeylerde epidermise göre hafifçe dışa doğru konumlanmıştır. Epidermis üst yüzeylerde düz-dalgalı, alt yüzeylerde sinüslü çeperli olarak görülmektedir (Şekil 11a-d, Tablo 2). Üst yüzeylerde antiklinal çeperler dışarı doğru çıkık, alt yüzeylerde hafif batıktır. Periklinal çeperler üst yüzeylerde içeri doğru ve rugoz, alt yüzeyler ise içeri doğru ve pürüzsüzdür.

3.1.7 *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*

Yaprak ucu ve tüm üst yüzey alanı bulunduğu seksiyondan ötürü çeşitli boyutlarda diken (spin) ihtiva etmektedir. Üst ve alt yüzeyi seyrek kalın veya ince tabanlı basit tüyler ihtiva etmektedir. Alt yüzey yoğun, uniseriat, 2-6 taban hücreli uzun, basit tüylerle tamamen

örtülüdür. Orta damar bölgesinde tüylerin çapları ve içerdiği hücre sayısı artmaktadır. Kütikula üst yüzeyde çizgili-dalgali bir görüntü oluşturmıştır. Üst yüzeyde olduğu gibi alt yüzeylerde de stomaların etrafında çizgili bir yapı mevcuttur. Epidermis üst yüzeylerde düz çeperli olarak görülmekte, alt yüzeylerde ise düz-dalgali olup, her iki yüzeyde epidermis ile aynı hizada stomalar bulundurmaktadır (Şekil 12a-d, Tablo 2). Adaksiyal epidermis hücrelerinin antiklinal çeperleri belirgin dışarı doğru iken periklinal çeperler içe doğru düze yakın hafifçe ruminattır. Abaksiyal yüzeylerde ise epidermis hücrelerinin antiklinal çeperleri içe batık periklinal peçerleri ise dışarı doğru tümsek oluşturmıştır.

3.1.8 *Lophiolepis ligularis*

Yaprak ucu ve tüm üst yüzey alanı boyunca çeşitli boyutlarda diken (spin) ihtiva etmektedir. Üst yüzey yoğun spinler ve seyrek, kalın veya ince tabanlı basit tüyler ihtiva etmektedir. Alt yüzeyler ise tomentoz tüylüdür. Kütikula tüm yüzeyler boyunca düzensiz dalgali stomalara yakın çizgisel bir görüntü oluşturmaktadır. Alt yüzeylerde stomalar etrafında kütikula daha belirgin çizgilidir. Alt yüzey yoğun, uniseriat, 2-6 taban hücreli uzun, basit tüylerle tamamen örtülüdür. Orta damar bölgesinde tüylerin çapları ve içerdiği hücre sayısı artmaktadır. Epidermis üst ve alt yüzeylerde düz çeperli olarak görülmekte ve her iki yüzeyde epidermis ile aynı hizada stomalar bulundurmaktadır (Şekil 13a-d, Tablo 2). Adaksiyal epidermis hücrelerinin antiklinal çeperler içe doğru ve periklinal çeperler dalgali-çizgilidir. Alt yüzeylerde ise epidermis hücrelerinin antiklinal çeperleri içe dışarı doğru periklinal çeperleri ise tümsek halde ve dalgali-çizgilidir.

3.1.9 *Psephellus taochius*

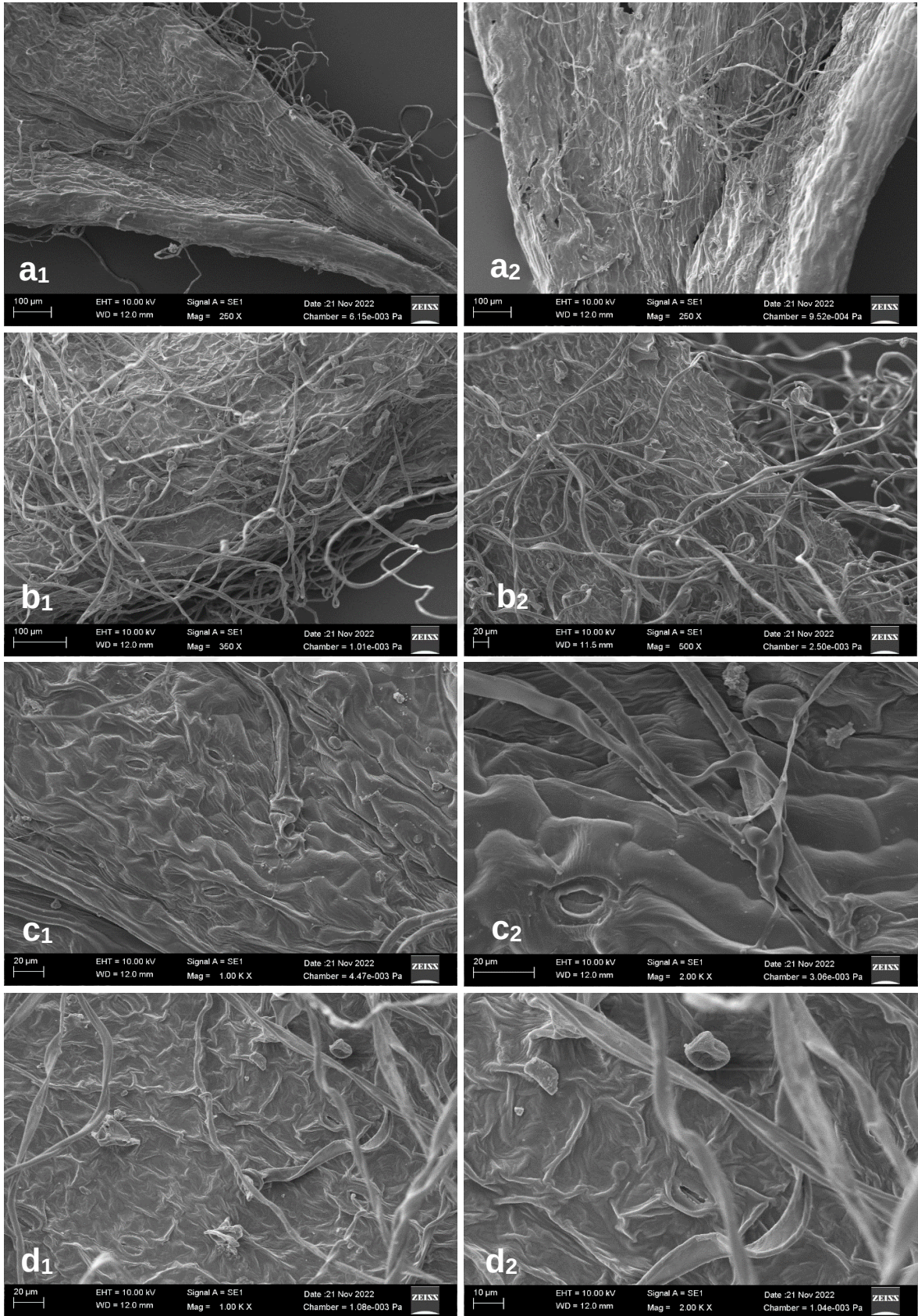
Yaprak pinnat parçalı, ucu sivri mukrolu, kenarları sivri çıkıntılı ve alt yüzeye dönüktür. Üst yüzey damarlarda yoğun, basit ve uca doğru oldukça ince flagellat tüylü ve 3-5 iri taban hücreli tüylü, alt yüzeylerde de ince tomentoz tüyler yanında 3-5 hücreli iri tabanlı tüyler ihtiva eder. Damarlar üst ve alt yüzeyde boylu boyunca çizgilidir. Stomalar üst yüzeylerde epidermise göre daha içeri gömülü, alt yüzeylerde ise epidermise göre dışarı doğru konumlanmış ve çok sayıda uzun tüy ile kaplıdır. Epidermis üst yüzeylerde düz çeperli ve alt yüzeylerde dalgali sinüslü çeperli olarak görülmektedir (Şekil 14a-d, Tablo 2). Antiklinal çeperler üst yüzeylerde düz çeperli ve dışarı doğru iken, alt yüzeylerde sinüslü ve kırıktır. Periklinal çeperler üst yüzeylerde içeri doğru batık, ruguloz, alt yüzeylerde düzensiz kırıktır.

3.1.10 *Rhaponticum repens*

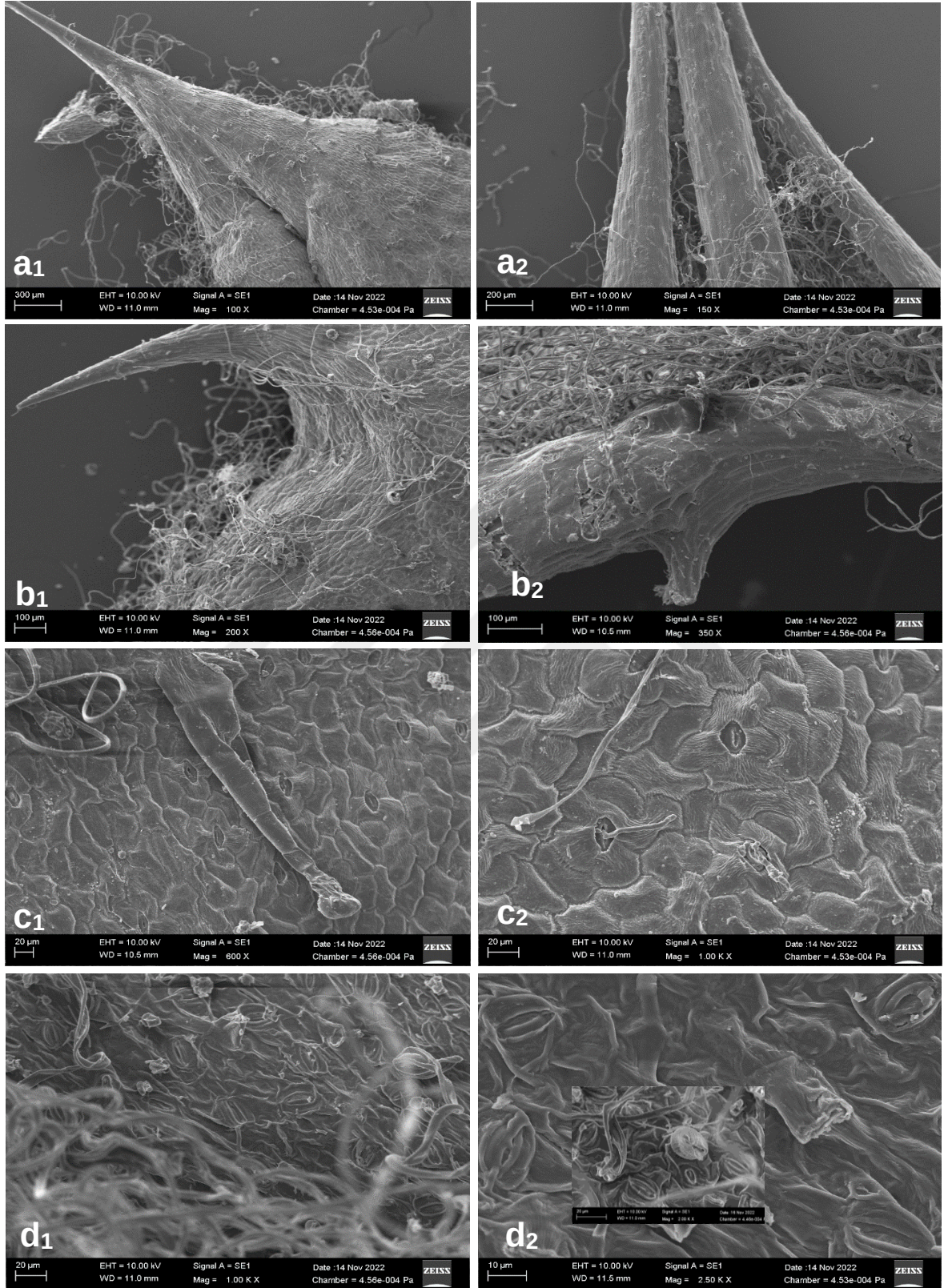
Yaprak basit uçta mukrolu, basit, ince, çok hücreli tüylü, orta damar hafifçe içeri doğru batık, altta kenarları içe doğru kıvrık, orta damarı boyuna çizgili, belirgin dışarı doğru şekildedir. Adaksiyal ve abaksiyal yüzeylerde iri kapitat, birkaç taban hücreli basit ince tabanlı tüyler mevcuttur. Kapitat trikomal damar üzerinde de mevcuttur. Yaprak üst ve alt yüzeyi düzensiz dalgalıdır. Kütikula özellikle stoma etrafında çizgili görünüm sergilemektedir. Stomalar adaksiyal ve abaksiyal yüzeylerde epidermise göre biraz daha içlere doğru konumlanmıştır. Yaprak üst ve alt yüzeyleri düzensiz dalgalıdır. Epidermis üst ve alt yüzeylerde salgı tüylerinin olduğu alanlarda çöküktür ve düz çeperli olarak görülmektedir (Şekil 15a-d, Tablo 2). Üst ve alt yüzeylerde antiklinal çeperler batık iken, periklinal çeperler dışarı doğru tümsek halde ve çizgilidir.

Tablo 2. İncelenen Cardueae taksonlarının yaprak mikromorfolojik özellikleri.

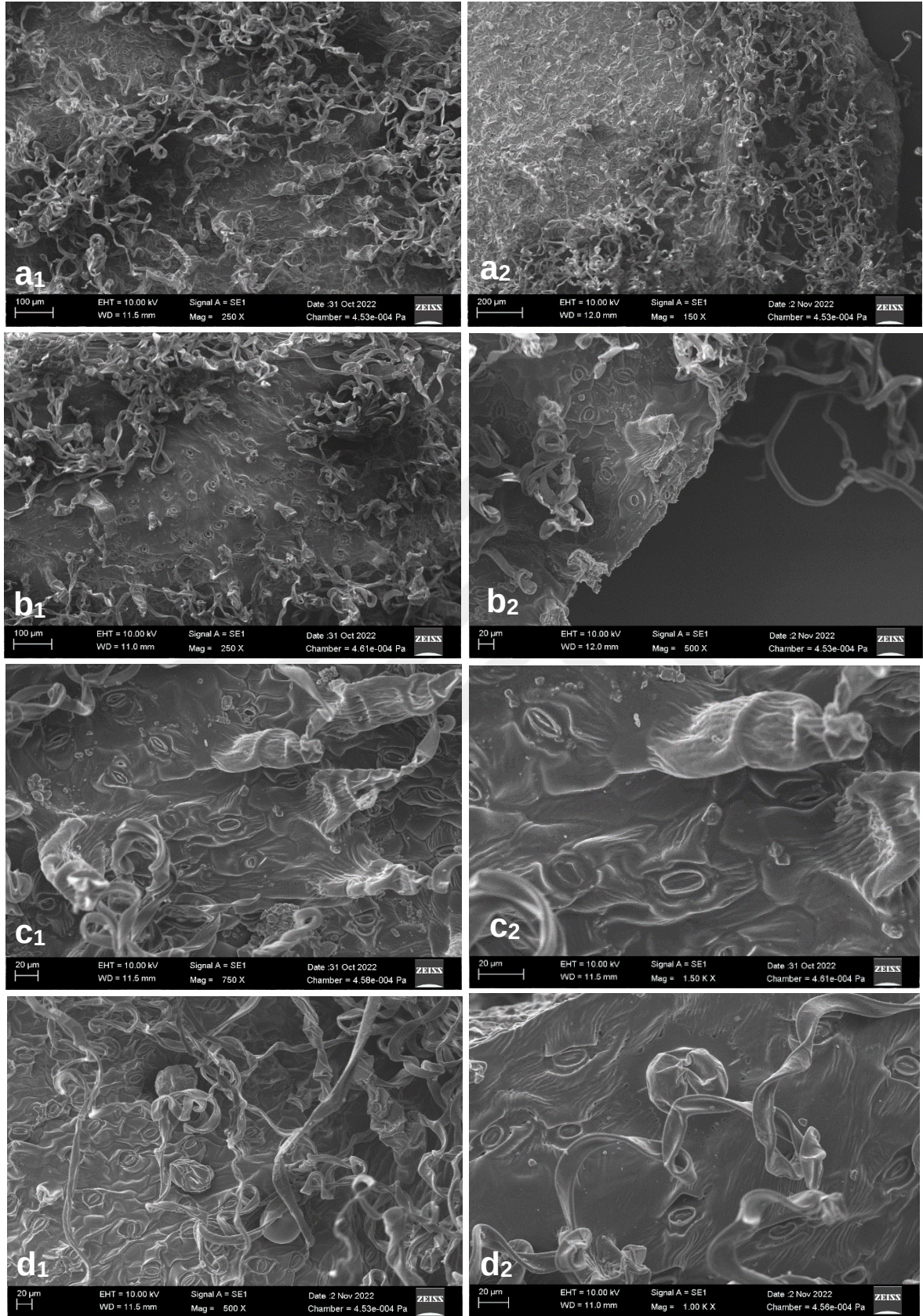
Takson	Adaksiyal yüzey		Kütikular ornamentation	Abaksiyal yüzey		Kütikular ornamentation
	Antiklinal çeper	Periklinal çeper		Antiklinal çeper	Periklinal çeper	
<i>Cyanus depressus</i>	içeri doğru	düz	pürüzsüz	dışarı doğru	düz	dalgalı-ruminat
<i>Echinops ossicus</i>	içeri doğru	düz	belirgin çizgili	dışarı doğru	konkav	pürüzsüz
<i>Jurinea aucherana</i>	içeri doğru	Konveks	pürüzsüz-çizgili	İçeri doğru	Konveks	çizgili
<i>Jurinella moscus</i> subsp. <i>pinnatisecta</i>	içeri doğru	düz-konveks	belirgin çizgili	belirsiz	konkav	dalgalı-kırışik
<i>Klasea cerinthifolia</i>	hafifçe içeri doğru	hafifçe konveks	pürüzsüz-çizgili	hafifçe dışarı doğru	hafifçe konveks	pürüzsüz-ruminat
<i>Klasea quinquefolia</i>	dışarı doğru	konkav	ruminat	hafifçe konkav	hafifçe konkav	dalgalı-kırışik
<i>Lophiolepis ciliata</i> subsp. <i>szovitsii</i>	dışarı doğru	konkav	ruminat	içeri doğru	konveks	ruminat-çizgili
<i>Lophiolepis ligularis</i>	içeri doğru	Konveks	dalgalı-çizgili	dışarı doğru	konveks	dalgalı-çizgili
<i>Psephellus taochius</i>	dışarı doğru	konkav	ruminat	kırışik	hafifçe konkav	dalgalı-çizgili
<i>Rhaponticum repens</i>	içeri doğru	konveks	belirgin çizgili	içeri doğru	belirgin konveks	çizgili



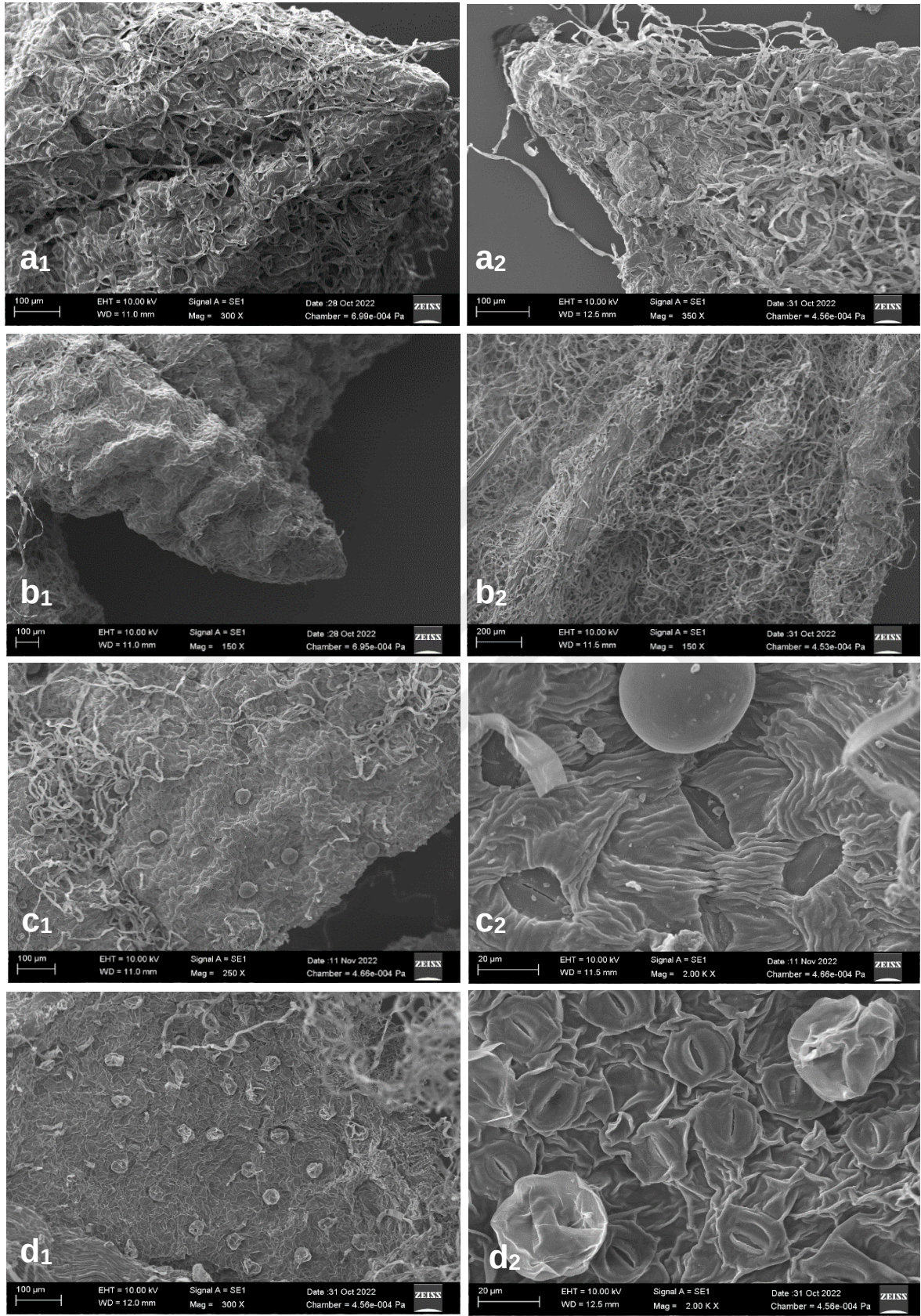
Şekil 6. *Cyanus depressus*'un yaprak mikrofotografaları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2: 250X, b1: 350X, b2: 500X, c1, d1: 1000X, c2: 2000X, c2, d2: 2000X.



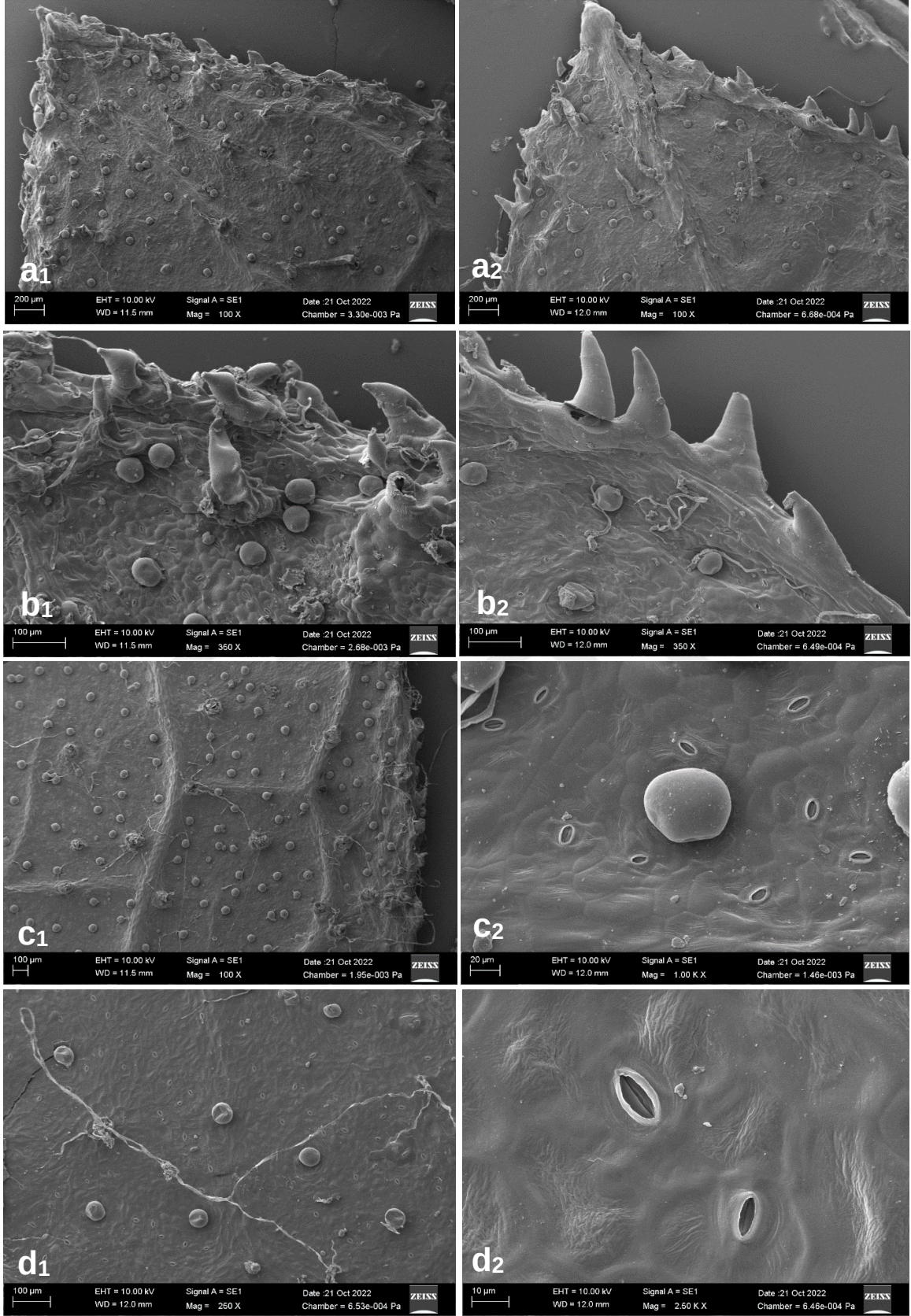
Şekil 7. *Echinops ossicus*'un yaprak mikrofotografaları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1: 100X, a2:150X, b1: 200X, b2: 350X, c1: 600X, c2, d1: 1000X, d2: 2500X-2000X.



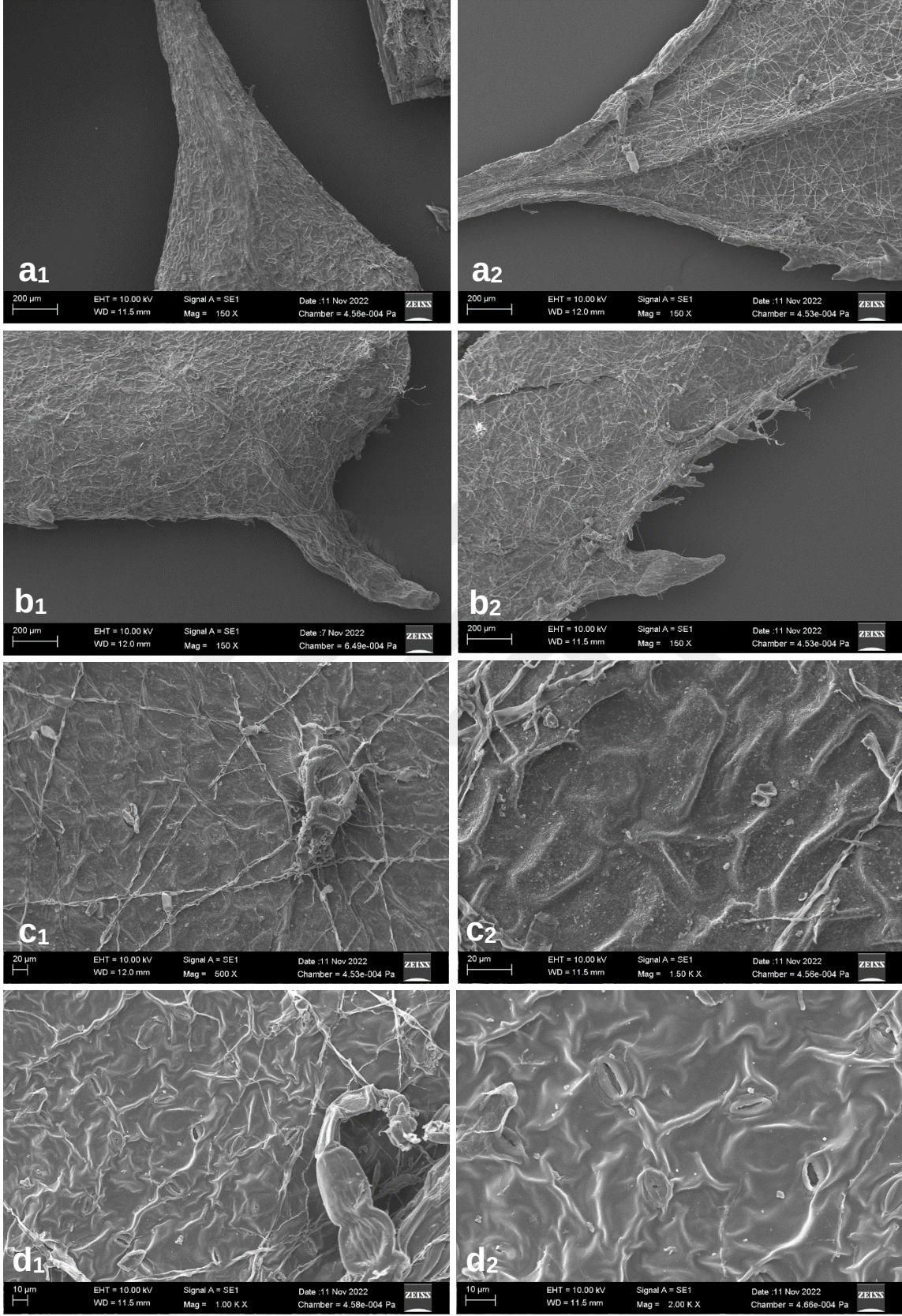
Şekil 8. *Jurinea aucherana*'nin yaprak mikrofotografaları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1, b1: 250X, a2: 250X, b2, d1: 500X, c1: 750X, c2: 1500X, d2: 1000X.



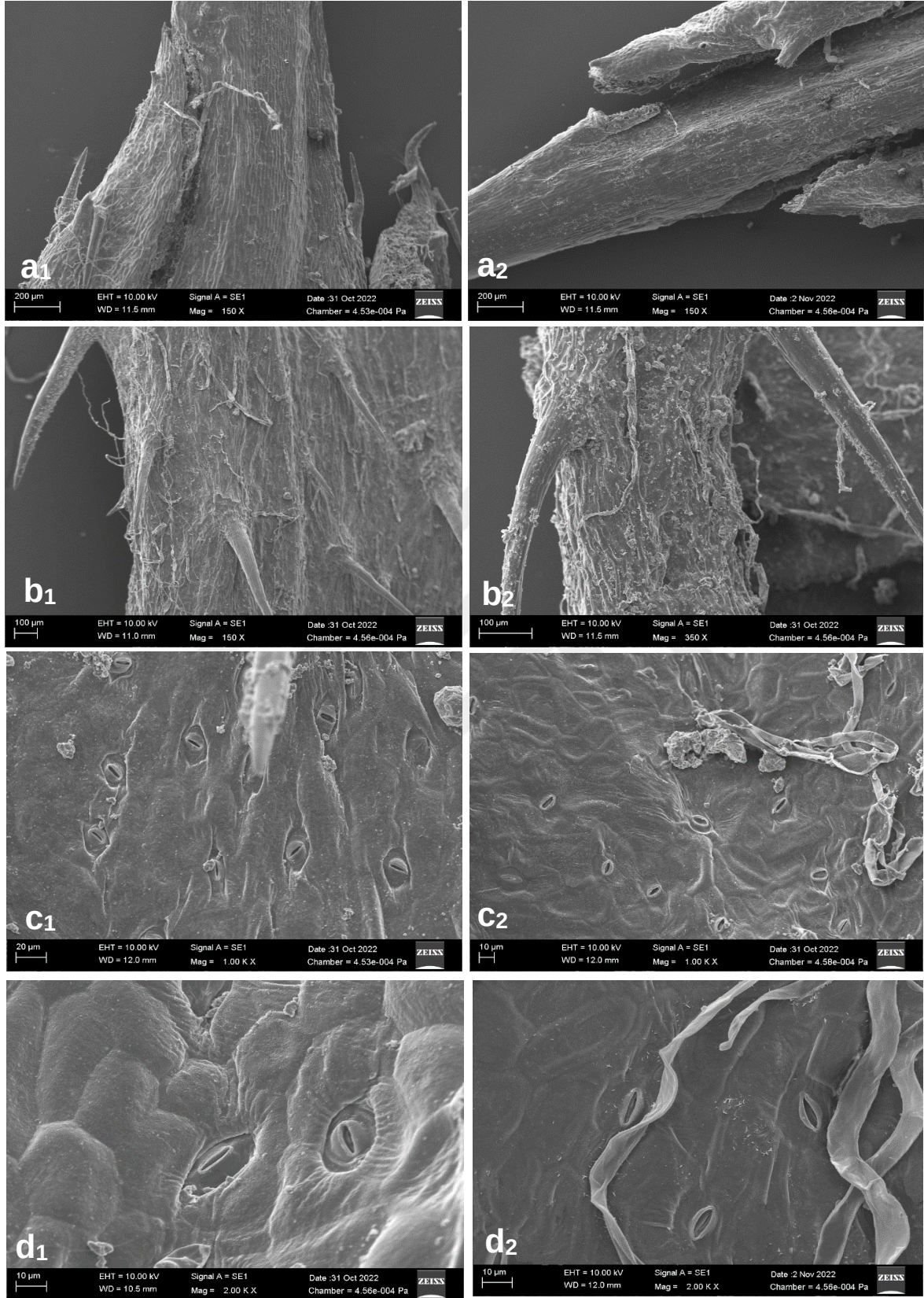
Şekil 9. *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*'nin yaprak mikrofotoğrafları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1, d1: 300X, a2: 350X, b1, b2: 150X, c1: 250X, c2, d2: 2000X.



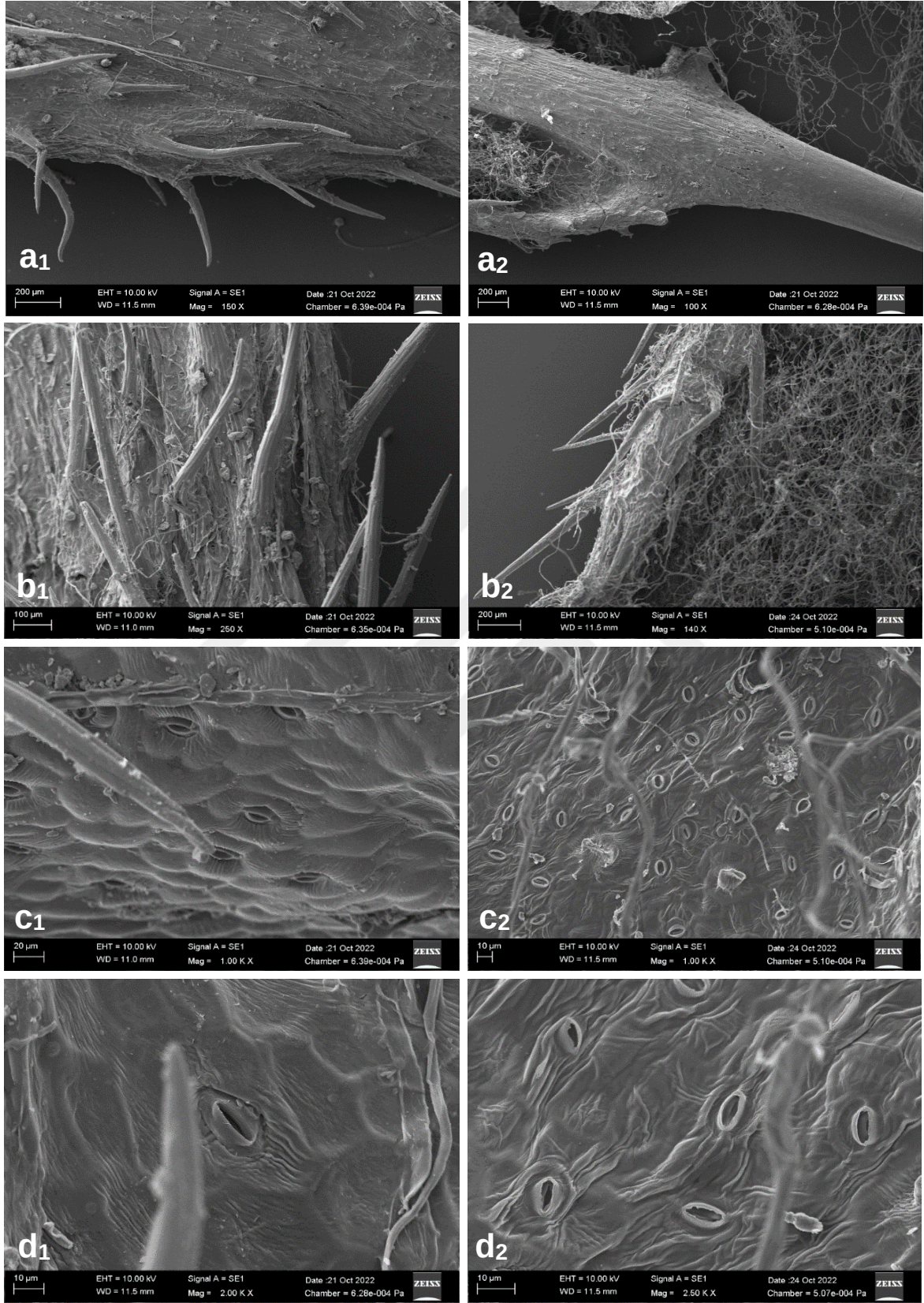
Şekil 10. *Klasea cerinthifolia*'nin yaprak mikrofotografaları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2: 100X, b1, b2: 350X, b2: 350X, c1: 100X, c2: 1000X, d1: 250X, d2: 2500X.



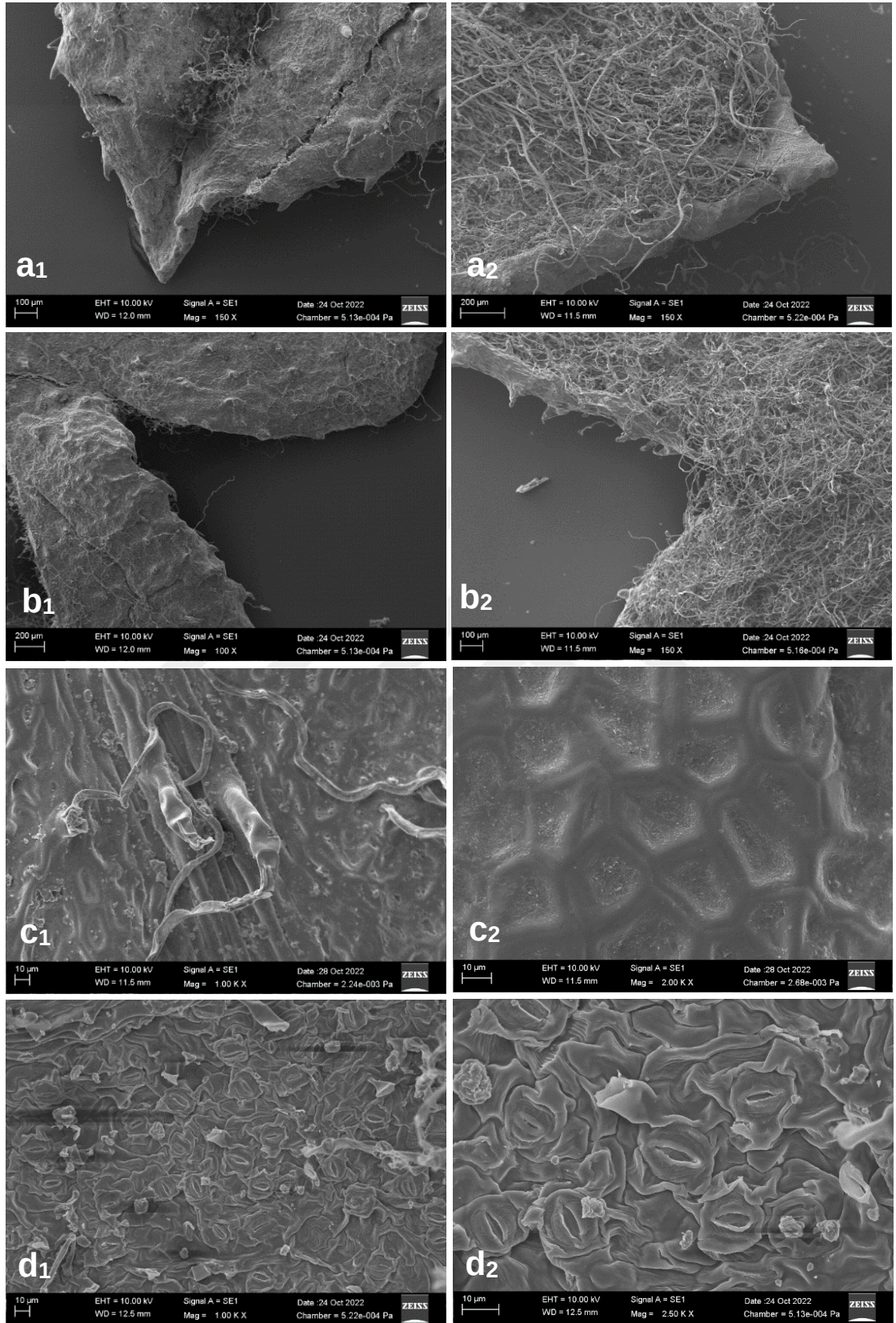
Şekil 11. *Klasea quinquefolia*'nın yaprak mikrofotografaları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a, b: 150X, c1: 500X, c2: 1500X, d1: 1000X, d2: 2000X.



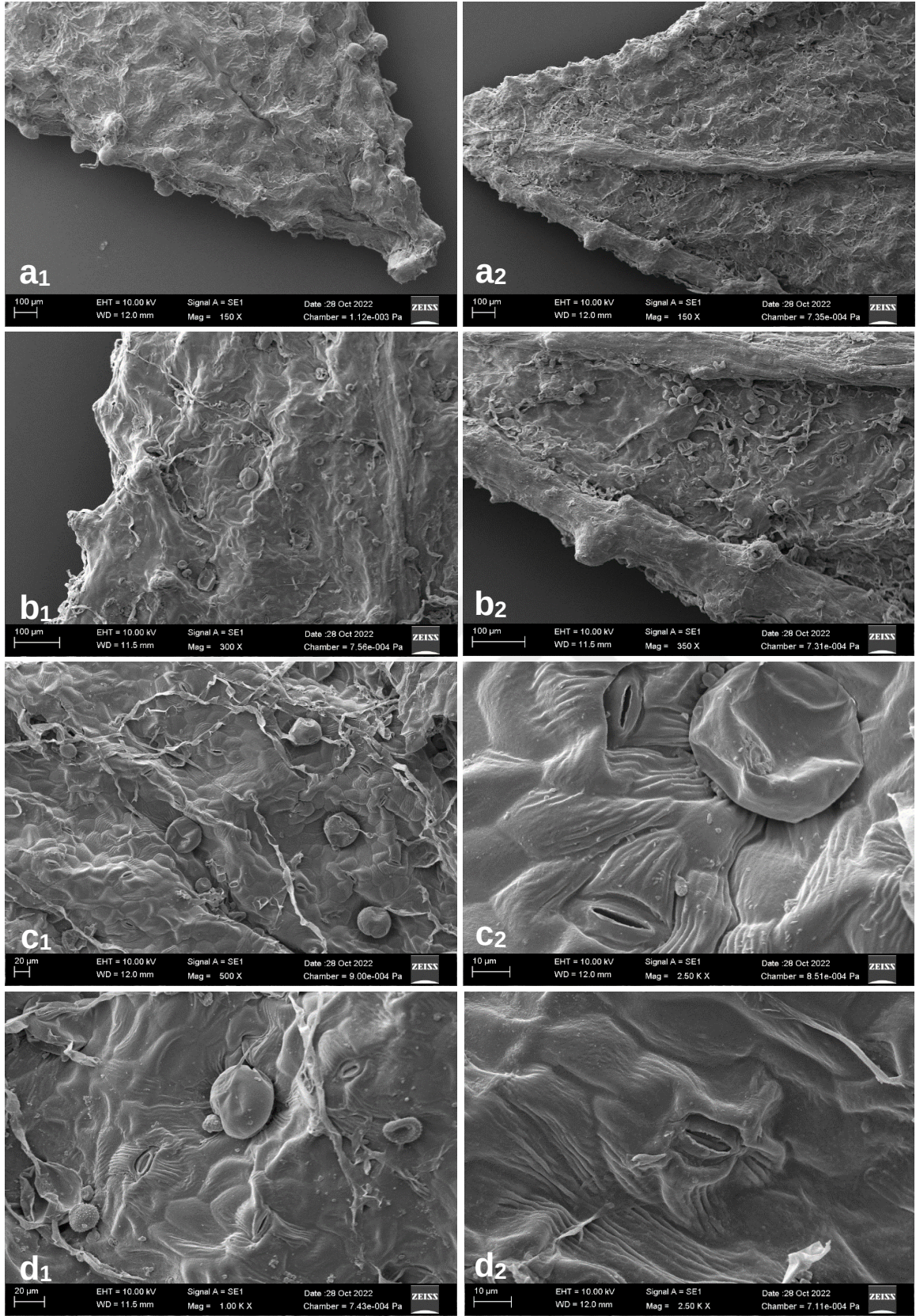
Şekil 12. *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'nin yaprak mikrofotografaları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2, b1: 150X, b2: 350X, c1-c2: 1000X, d1-d2: 2000X.



Şekil 13. *Lophiolepis ligularis*'nin yaprak mikrofotografaları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1: 150X, a2: 100X, b1: 250X, b2: 140X, c1-c2: 1000X, d1: 2000X, d2: 2500X.



Şekil 14. *Psephellus taochius*'un yaprak mikrofotografaları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2, b2: 150X, b1: 100X, b2: 350X, c1, d1: 1000X, d2: 2500X.



Şekil 15. *Rhaponticum repens*'in yaprak mikrofotografaları. a: yaprak ucu, b: yaprak kenarı, c: yaprak üst yüzeyi, d: yaprak alt yüzeyi. a1-a2: 150X, b1: 300X, b2: 350X, c1: 500X, c2, d2: 2500X, d1: 1000X.

3.2 Anatomik Veriler

3.2.1 *Cyanus depressus*'un yaprak anatomisi

3.2.1.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde düz-hafif dairemsi çıkıntılı, alt yüzey genişçe daire veya üçgensel çıkıntıya sahip bir görüntü oluşturmaktadır. Üst ve alt epidermis altında sırasıyla 1-2 ve 4 sıra kollenkima hücreleri görülmektedir. Orta damarda bir büyük bir küçük şeklinde 1+3+3 (çok küçük) iletim demeti yer almaktadır. Bu bölgede palisat sıraları kollenkimaya kadar uzanmakta, kollenkima çıkıntısı oluşan alanlarda görülmemektedir. İletim demetlerinin floem ve ksilem kısmında şapka halinde sklerenkima hücreleri belirgin olarak yer almaktadır. Ayrıca alt kısma orta iletim demeti altında floeme yakın konumlanmış 1 adet salgı kanalı yer almaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama $682,99 \pm 76,36 \mu\text{m}$ 'dir. Orta damarda iletim demetleri dar oblong şeklindedir (Şekil 16a, Tablo 3).

3.2.1.2 Lamina

Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür. Yaprak ekvifasial (izobilateral mezofil) olup, üst ve alt epidermis altında ikişer sıra palisat parankiması ve ortada 2 sıra sünger parankiması mevcuttur. Palisat sırası orta damar üst yüzeyinde bulunmamaktadır. Trakeler ortalama $16,76 \mu\text{m}$ çapında ve düzensiz dizilimlidir (Şekil 16b, Tablo 3). Yapraklar üst ve alt yüzeylerde iki-üç taban hücreli ve uzun ince flagelliform tüylerle kaplıdır. Üst yüzeylerde ayrıca seyrek olarak kapitat tüylere de rastlanmaktadır.

3.2.1.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst ve alt epidermis hücreleri dikdörtgensel-poligonal şekilli, üst yüzeylerde dalgalı-sinüslü, alt yüzeylerde sinüslü çeperlidir. Yapraklar amfistomatiktir ve stomalar anomositik tiptedir. Stomalar adaksiyal ve abaksiyal yüzeylerde komşu epidermis hücrelerine göre hafifçe dışarı doğru konumlanmıştır. Stoma uzunluğu adaksiyal yüzeylerde $25,41 \pm 0,28 \mu\text{m}$ abaksiyal yüzeylerde $23,43 \pm 0,36 \mu\text{m}$ 'dir. Stoma indeksleri üst ve

alt epidermiste sırasıyla ortalama $13,77 \pm 0,23 \mu\text{m}$ ve $10,46 \pm 0,14 \mu\text{m}$ 'dir. 1 mm^2 'ye düşen stoma ve epidermis sayıları sırasıyla üst yüzeyde $164 \pm 6,77$ ve $844 \pm 73,46$ iken, alt yüzey için $92 \pm 3,74$ ve $974 \pm 32,74$ 'tür (Şekil 16c-d, Tablo 4).

3.2.2 *Echinops ossicus*'un yaprak anatomisi

3.2.2.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde hafifçe tümsek (konveks), alt yüzey oldukça uzun oblong şekilde, alt iki yanda hafifçe şişkindir. Kollenkima üstte dar bir alanda, altta orta damar tabanı boyunca 3 sıra halinde çevrili olarak görülmektedir. Üst orta damar ortasında biseriat klavat, uzun ve kalın tüylü, alt yüzey yoğun tomentoz basit ve ince ve kalın tüylüdür. Orta damarda bir adet oldukça büyük, 2+1 (adet) küçük ve henüz tam oluşmamış iletim demeti yer almaktadır. Palisat sırası orta damar bölgesinde görülmemektedir. İletim demetlerinin floem kısmında sklerenkima hücreleri birkaç adet bulunmaktadır. Trakeler yoğun ve dağınık dizilişlidir. Floeme yakın konumlanmış salgı kanalları bulunmamaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama $1311,41 \pm 11,54 \mu\text{m}$ 'dir. Orta damarda iletim demetleri elipsoid görünüşte olup orta kısımları şişkindir (Şekil 17a, Tablo 3).

3.2.2.2 Lamina

Yaprak ayası kısa (dar), parçalı ve uçları aşağı doğru yönelmiştir. Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre oldukça iridir. Yaprak bifasiyal (dorsiventral mezofil) olup, üst epidermis altında iki sıra palisat parankiması ve alt epidermis altında 4-5 sıra sünger parankiması mevcuttur. Palisat parankiması sünger parankiması ile hemen hemen aynı genişlikte olup orta damar üst yüzeyine kadar uzanmamaktadır. Trakeler küçük çaplı (ortalama $19,54 \mu\text{m}$) ve yoğun dizilişlidir (Şekil 17b, Tablo 3). Yapraklar alt yüzeylerde yoğun, basit, 2 taban hücreli ince tüyler; 3-4 hücreli geniş tabanlı flagelliform tüyler ve kapitat salgı tüyleri ile özellikle orta damar bölgesinde üst yüzeyde biseriat klavat tüyler mevcuttur.

3.2.2.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst epidermis hücreleri dikdörtgensi-poligonal şekilli, alt epidermis hücreleri ise sinüslü çeperlidir. Yapraklar amfistomatiktir ve stomalar anomositik-anizositik tiptedir. Stomalar abaksial yüzeylerde komşu epidermis hücrelerine göre hafifçe dışarı doğru konumlanmıştır. Stoma uzunluğu adaksiyal yüzeylerde $20,67 \pm 0,97 \mu\text{m}$, abaksial yüzeylerde $24,98 \pm 0,41 \mu\text{m}$ 'dir. Stoma indeksleri üst ve alt epidermiste sırasıyla ortalama $8,50 \pm 0,25 \mu\text{m}$ ve $18,40 \pm 0,55 \mu\text{m}$ 'dir. 1 mm^2 'ye düşen stoma ve epidermis sayıları sırasıyla üst yüzey için $72 \pm 4,89$ ve $808 \pm 27,95$ iken, alt yüzey için $312 \pm 14,94$ ve $1426 \pm 35,65$ 'dir (Şekil 17c-d, Tablo 4).

3.2.3 *Jurinea aucherana*'nın yaprak anatomisi

3.2.3.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde genişçe tümsek (konveks) oluşturmuş, alt yüzey orta bölgede üçgen-şeklinde uzun bir görüntü oluşturmaktadır. Üst ve alt epidermis altında sırasıyla 2 ve 4-5 sıra kollenkima hücreleri görülmektedir. Orta damarda hemen hemen aynı büyüklükte genellikle üç adet, bazen orta demet oldukça geniş oblong-oval iki yanında birer adet orta boy demet ve 1 adet biraz daha küçük demet yer almaktadır. Palisat sırası orta damar bölgesinde görülmemektedir. İletim demetlerinin floem ve ksilem kısmında ince çeperli sklerenkima hücreleri belirsizdir. Floem yakın konumlanmış salgı kanalları bulunmamaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama $1769,75 \pm 74,28 \mu\text{m}$ 'dir (Şekil 18a, Tablo 3).

3.2.3.2 Lamina

Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre biraz daha büyüktür. Yaprak ekvifasiyal (isobilateral mezofil) olup, üst ve alt epidermis altında ikişer sıra palisat parankiması ve ortada 2 (3) sıra sünger parankiması yer almaktadır. Üst palisat sırası alt sıraya göre daha geniştir. Palisat sıraları sünger parankimasına göre daha geniş yer işgal etmektedir. Trakeleler yoğun ve $22,68 \mu\text{m}$ çaplıdır (Şekil 18b, Tablo 3). Yapraklar üst ve alt yüzeylerde 6-8 hücreli iri basit konik

şekilde uçta incelen tüyler, ince tabanlı tüyler ve iki sıralı taban hücreli kapitat tüyler ile kaplıdır.

3.2.3.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst epidermis hücreleri poligonal şekilli, alt epidermis hücreleri ise sinüslü çeperlidir. Yapraklar amfistomatiktir ve stomalar anomositik nadiren anizositik tiptedir. Stomalar yoğun şekilde ve komşu epidermis hücrelerine göre hafifçe dışarı doğru konumlanmıştır. Stoma uzunluğu adaksiyal yüzeylerde $17,63 \pm 1,23 \mu\text{m}$, abaksial yüzeylerde $13,28 \pm 0,93 \mu\text{m}$ 'dir. Stoma indeksleri üst ve alt epidermiste sırasıyla ortalama $12,69 \pm 0,45 \mu\text{m}$ ve $15,87 \pm 1,89 \mu\text{m}$ 'dir. 1 mm^2 'ye düşen stoma ve epidermis sayıları sırasıyla üst yüzey için $158,0 \pm 9,15$ ve $1086,0 \pm 23,11$ iken, alt yüzey için $216,0 \pm 17,17$ ve $1188,0 \pm 127,31$ 'dir (Şekil 18c-d, Tablo 4).

3.2.4 *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*'nın yaprak anatomisi

3.2.4.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde hafifçe tümsek (konveks), alt yüzey orta bölgede üçgen-yarım dairemsi çıkıntıya sahip dikdörtgensel bir görüntü oluşturmaktadır. Üst ve alt epidermis altında sırasıyla 1 ve 3-4 sıra kollenkima hücreleri görülmektedir. Alt kollenkima doğrultusunda kollenkima grubunun hemen üzerinde bir boşluk ve yine ana orta damarın etrafında parankima hücreleri bozulmuş olup daha büyükçe ve çeşitli sayılarda boşluklar meydana gelmiştir. Orta damarda bir büyük bir küçük şeklinde sıralanan 3+4 (küçük) iletim demeti yer almaktadır. Palisat sırası orta damar bölgesinde görülmemektedir. İletim demetlerinin floem ve ksilem kısmında sklerenkima hücreleri belirgin olarak görülmemektedir. Floem yakın konumlanmış salgı kanalları bulunmamaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama $1071,25 \pm 70,15 \mu\text{m}$ 'dir. Orta damarda iletim demetleri oblong şeklindedir (Şekil 19a, Tablo 3).

3.2.4.2 Lamina

Yaprak ayası kısa (dar), parçalı ve uçları aşağı doğru yönelmiştir. Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine

göre oldukça büyüktür. Yaprak bifasiyal (dorsiventral mezofil) olup, üst epidermis altında iki-üç sıra palisat parankiması ve alt epidermis altında 4-5 sıra sünger parankiması mevcuttur. Palisat sırası sünger parankimasına göre geniş yer işgal etmekte olup orta damar üst yüzeyinde bulunmamaktadır. Trakeler oldukça küçük çaplı ve yoğun dizilişlidir. Ortalama 13,11 µm çapında ve düzenli-sık dizilimlidir (Şekil 19b, Tablo 3). Yapraklar alt yüzeylerinde yoğun, basit, değişik çaplı flagelliform tüylü ve iki sıralı kapitat glandular tüylü, üst yüzeylerinde ise seyrek uzun flagelliform tüyler ile 3-5 taban hücreli biseriat kapitat glandular tüyler ve birkaç taban hücreli kapitat tüyler taşımaktadır.

3.2.4.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst epidermis hücreleri dikdörtgensi-poligonal şekilli, alt epidermis hücreleri ise sinüslü çeperlidir. Yapraklar amfistomatiktir ve stomalar anizositik tiptedir. Stomalar abaksial yüzeylerde komşu epidermis hücrelerine göre hafifçe dışarı doğru konumlanmıştır. Stoma uzunluğu adaksiyal yüzeylerde $25,96 \pm 0,61$ µm, abaksial yüzeylerde $24,07 \pm 0,45$ µm'dir. Stoma indeksleri üst ve alt epidermiste sırasıyla ortalama $16,13 \pm 0,61$ µm ve $13,42 \pm 0,48$ µm'dir. 1 mm²'ye düşen stoma ve epidermis sayıları sırasıyla üst yüzey için $200 \pm 10,47$ ve $982 \pm 37,14$ iken, alt yüzey için $128 \pm 4,89$ ve $840 \pm 19,96$ dır (Şekil 19c-d, Tablo 4).

3.2.5 *Klasea cerinthifolia*'nın yaprak anatomisi

3.2.5.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde düz-hafif yarım daire şeklinde dışarı doğru tümsek çıkıntılı, alt yüzey genişçe daire veya üçgensiz çıkıntıya sahip bir görüntü oluşturmaktadır. Üst ve alt epidermis altında sırasıyla 2-3 ve 2 sıra kollenkima hücreleri görülmektedir. Orta damarda bir büyük iletim demeti ve yanlarda lamina boyunca küçük iletim demetleri yer almaktadır. Bu bölgede palisat sıraları kollenkimaya kadar uzanmakta, kollenkima çıkıntısı oluşan alanlarda görülmemektedir. İletim demetlerinin floem ve ksilem kısmında şapka halinde sklerenkima hücreleri belirgin olarak yer almaktadır. Ayrıca alt kısımda orta iletim demeti altında floeme yakın konumlanmış 1 adet salgı kanalları yer almaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama $709,47 \pm 65,39$ µm'dir. Orta damarda iletim demetleri geniş oblong-ovoid şeklindedir (Şekil 20a, Tablo 3).

3.2.5.2 Lamina

Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst yüzey epidermis hücreleri alt yüzeydekilerle yakın ebatlardadır. Yaprak ekvifasial (izobilateral mezofil) olup, üst epidermis altında üç sıra, alt epidermis altında 2 sıra palisat ortada 1 sıra sünger parankiması mevcuttur. Palisat sırası orta damar üst yüzeyinde bulunmamaktadır. Trakeler ortalama 17,74 µm çapında ve dağınık ve değişik çaplı olarak dizilmişlerdir (Şekil 20b, Tablo 3). Yapraklar üst ve alt yüzeylerde iri, 8-10 hücreli kalın tüyler, basit ince filiform tüyler ve yoğun kapitat glandular tüylerle kaplıdır. Kenarlarda ayrıca kısa, çok hücreli, iri tüyler de mevcuttur.

3.2.5.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst ve alt epidermis hücreleri çokgensel-poligonal şekilli, üst ve alt yüzeylerde dalgalı-sinüslü çeperlidir. Yapraklar amfistomatiktir ve stomalar anomositik tiptedir. Stomalar abaksial yüzeylerde komşu epidermis hücrelerine göre hafifçe dışarı doğru konumlanmıştır. Stoma uzunluğu adaksiyal yüzeylerde $23,53 \pm 0,81$ µm abaksiyal yüzeylerde $22,14 \pm 0,65$ µm'dir. Stoma indeksleri üst ve alt epidermiste sırasıyla ortalama $13,73 \pm 0,40$ ve $14,34 \pm 0,49$ 'dir. 1 mm²'ye düşen stoma ve epidermis sayıları sırasıyla üst yüzeyde $154 \pm 7,47$ ve $966 \pm 21,32$ iken, alt yüzey için $140 \pm 6,31$ ve $842 \pm 21,96$ 'dır (Şekil 20c-d, Tablo 4).

3.2.6 *Klasea quinquefolia*'nın yaprak anatomisi

3.2.6.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde üçgen şeklinde çıkıntılı, alt yüzey genişçe daire veya üçgensel çıkıntıya sahip bir görüntü oluşturmaktadır. Üst ve alt epidermis altında sırasıyla 3-4 dar ve 2 sıra kollenkima hücreleri görülmektedir. Orta damarda bir büyük, yanlarında iki tane orta büyüklükte iletim demeti konumlanmıştır. İletim demetlerinin floem ve ksilem kısmında tek tük sklerenkima hücre oluşumları yer almaktadır. Ayrıca alt kısma orta iletim demeti altında floeme yakın konumlanmış 1 adet geniş salgı kanalı yer almaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama $1275,88 \pm 107,99$ µm'dir. Orta damarda iletim demetleri ovoid-oblong şeklindedir (Şekil 21a, Tablo 3).

3.2.6.2 Lamina

Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür. Yaprak bifasial olup, üst epidermis altında iki sıra palisat parenkiması altta 6 sıra sünger parankiması mevcuttur. Palisat sırası orta damar üst yüzeyinde bulunmamaktadır. Trakeler ortalama 25,83 μm çapında ve düzenli-sık dizilimlidir. Yapraklar üst ve alt yüzeylerde iri taban 6-10 hücreli kalın tüyler ve seyrek ince filiform uzun tüyler ile kaplıdır (Şekil 21b, Tablo 3).

3.2.6.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst ve alt epidermis hücreleri çokgen şekilli, üst yüzeylerde düz-dalgalı, alt yüzeylerde sinüslü çeperlidir. Yapraklar hipostomatiktir ve stomalar anomositik tiptedir. Stomalar abaksial yüzeylerde komşu epidermis hücreleriyle aynı seviyede konumlanmıştır. Stoma uzunluğu abaksiyal yüzeylerde $21,47 \pm 0,26$ μm 'dir. Stoma indeksleri ise ortalama $19,59 \pm 0,42$ μm 'dir. 1 mm^2 'ye düşen stoma ve epidermis sayıları alt yüzey için $206 \pm 7,47$ ve $844 \pm 50,27$ 'dir (Şekil 21c-d, Tablo 4).

3.2.7 *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'nin Yaprak anatomisi

3.2.7.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde düz şekillidir. Alt kısımda belirgin üç köşeli üçgen şeklindedir. Üst ve alt edipermis altında dörder sıra kollenkima hücreleri görülmektedir. Kollenkimalar taban kenar çıkıntı alanlarında da belirgindir. Kollenkimalar üst yüzeyde genişçe alanda ve alt yüzeyde taban çıkıntılarında yer almaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama $2676,7 \pm 270,0$ μm 'dir. Orta damarda 4-8 büyüklü küçüklü iletim demeti yer almaktadır. Demetler ortada 1 büyük, iki yanda birer adet küçük, ardından birer adet büyük ve birer adet küçük şeklinde devam etmektedir. Bazı kesitlerde üç belirgin demet ve bir küçük demet yer almaktadır. Demetler kapalı kollateral şekildedir. İletim demetleri genişçe oblong olup ksilem ve floem kısmında sklerenkimatik şapka bulunmaktadır. Demetlerde trakeler az sayıda dağınık dizilişli ve ortalama $32,31 \pm 2,44$ μm çapındadır (Şekil 22a, Tablo 3).

3.2.7.2 Lamina

Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst yüzeyde kutikula kalınlığı daha fazla olup $5,72\pm0,32\ \mu\text{m}$ iken, alt yüzeylerde $4,86\pm0,45\ \mu\text{m}$ 'dir. Epidermis hücreleri düzgün şekilli, üst yüzeylerde alt yüzeye göre daha büyük, ortalama $19,09\pm1,34\ \mu\text{m}$ x $28,27\pm1,44\ \mu\text{m}$ ve alt yüzeylerde ise $9,86\pm0,54\ \mu\text{m}$ x $19,75\pm1,69\ \mu\text{m}$ büyüklüklerindedir. Üst epidermisten yükselen basit uniseriat kalın veya ince tabanlı, seyrek flagelliform tüyler ve palisat ile sünger arasından kökenlenen spinler/spinüller bulunmaktadır. Alt epidermisten yükselen ince tabanlı tüyler yanında iri tabanlı, 2-6 hücreli basit tüylerle tamamen örtülüdür. Yaprak bifasiyal (dorsiventral mezofil) olup, üst epidermise yakın 2- (3) sıra palisat parankiması ve alt epidermise yakın 5 sıra sünger parankiması mevcuttur. Kapladığı alan bakımından palisat sırası sünger parankimasından biraz daha fazla veya ona eşittir. Palisat sırası orta damar yüzeyine uzanmamaktadır (Şekil 22b, Tablo 3).

3.2.7.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst ve alt epidermis hücreleri poligonal şekilli, üst yüzeyde düz, alt yüzeylerde ise düz-dalgalı antiklinal çeperlidir. Yapraklar amfistomatiktir ve stomalar üst yüzeylerde anomo-anizositik tipte, alt yüzeylerde ise anomositik tiptedir. Alt yüzey yoğun şekilde basit tüylerle kaplıdır. Stomalar adaksiyal ve abaksiyal yüzeylerde komşu epidermis hücrelerle aynı hizada konumlanmıştır. Stoma uzunluğu adaksial yüzeylerde $28,62\pm0,44\ \mu\text{m}$, abaksiyal yüzeylerde $19,26\pm0,15\ \mu\text{m}$ 'dir. Stoma indeksi ise üst yüzeyde ortalama $11,36\pm2,48$, alt yüzeyde ise $17,66\pm0,77\ \mu\text{m}^2$ 'ye düşen stoma ve epidermis sayıları sırasıyla üst yüzey için $158\pm9,15$ ve $1008\pm30,67$ iken, alt yüzey için $336\pm11,64$ ve $1608\pm66,99$ 'dur (Şekil 22c-d, Tablo 4).

3.2.8 *Lophiolepis ligularis*'in yaprak anatomisi

3.2.8.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde düz-hafifçe konveks olup genel şekli triangulardır. Alt epidermiste daha belirgin olmak üzere üst ve alt epidermis altında kollenkima hücreleri görülmektedir. Kollenkimalar üst yüzeyde dar alanda ve alt yüzeyde tabanda 5'er sıra halinde yer almaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama $1524,21\pm47,09\ \mu\text{m}$ 'dir. Orta

damarda 3 adet büyük ve 2 adet küçük iletim demeti yer almaktadır. Demetler kapalı kollateral şekildedir. İletim demetlerinin etrafında iri parankima hücreleri bulunmaktadır. İletim demetleri oblong olup ksilem ve floem kısmında geniş sklerenkimatik şapka bulunmaktadır. Demetlerde trakeler az sayıda küçük çaplı ($24,65\pm0,66\ \mu\text{m}$) ve dağınık dizilişlidir (Şekil 23a, Tablo 3).

3.2.8.2 Lamina

Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst yüzeyde kutikula kalınlığı daha fazla olup $5,58\pm0,26\ \mu\text{m}$, alt yüzeylerde $3,46\pm0,29\ \mu\text{m}$ 'dir. Epidermis hücreleri düzgün şekilli, üst yüzeylerde ortalama $19,85\pm0,88 \times 29,23\pm0,68\ \mu\text{m}$, alt yüzeylerde ise $10,85\pm1,04 \times 19,74\pm1,76\ \mu\text{m}$ büyüklüklerindedir. Üst epidermisten yükselen basit, uniseriat, seyrek tüyler, ince veya iri tabanlı flagelliform tüyler ve palisat ile sünger parankiması arasından yükselen spinler bulunmaktadır. Alt epidermisten yükselen ince tabanlı tüyler yanında iri tabanlı basit tüyler yoğun olarak yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre oldukça büyüktür. Yaprak bifasial (dorsiventral mezofil) olup, üst epidermise yakın 2- (3) sıra palisat parankiması ve alt epidermise yakın 5-(6) sıra sünger parankiması mevcuttur. Kapladığı alan bakımından palisat sırası sünger parankimasından biraz daha fazla veya ona eşittir. Palisat orta damara yüzeyine uzanmamaktadır (Şekil 23b, Tablo 3).

3.2.8.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst ve alt epidermis hücreleri poligonal şekilli, üst yüzeyde düz, alt yüzeylerde ise düz-undulat antiklinal çeperlidir. Yapraklar amfistomatiktir ve stomalar anizositik-anomositik tiptedir. Alt yüzey yoğun şekilde basit tüylerle kaplıdır. Stomalar adaksiyal ve abaksiyal yüzeylerde komşu epidermis hücreleri ile aynı hizada konumlanmıştır Stoma uzunluğu adaksial yüzeylerde $28,62\pm0,44\ \mu\text{m}$, abaksiyal yüzeylerde $19,26\pm0,15\ \mu\text{m}$ 'dir. Stoma indeksi ise üst yüzeyde ortalama 15.47 ± 0.47 , alt yüzeyde ise $18,61\pm0,38\ \mu\text{m}$ 'dir. $1\ \text{mm}^2$ 'ye düşen stoma ve epidermis sayıları sırasıyla üst yüzey için $156\pm7,47$ ve $850\pm24,45$ iken, alt yüzey için $420,4\pm16,95$ ve $1778\pm 32,56$ 'dir (Şekil 23c-d, Tablo 4).

3.2.9 *Psephellus taochius*'un yaprak anatomisi

3.2.9.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde düz-dışarı doğru tümsek çıkıntılı, alt yüzey genişçe daire-üçgensiz çıkıntıya sahip bir görüntü oluşturmaktadır. Üst ve alt epidermis altında sırasıyla 2-3 ve 2-4 sıra kollenkima hücreleri görülmektedir. Orta damarda 1 veya 3 adet orta büyüklükte iletim demeti, bazı kesitlerde 3 demete ilave olarak 4 adet daha küçük demet ve 2 adet çok küçük demet görülebilmektedir. Bu bölgede palisat sıraları kollenkimaya kadar uzanmakta, kollenkima çıkıntısı oluşan alanlarda görülmemektedir. İletim demetlerinin floem ve ksilem kısmında sklerenkima hücreleri belli belirsiz yer almaktadır. Ayrıca alt kısımda orta iletim demeti altında floeme yakın konumlanmış, 1 adet salgı kanalları yer almaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama $1307,5 \pm 41,62 \mu\text{m}$ 'dir. Orta damarda iletim demetleri genişçe oblong-elipsoid şeklindedir (Şekil 24a, Tablo 3).

3.2.9.2 Lamina

Orta damara kıyasla oldukça dardır. Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür. Yaprak bifasiyal (dorsiventral mezofil) olup, üst epidermis altında iki sıra uzun palisat parankiması ve altta 6 sıra sünger parankiması mevcuttur. Palisat sırası orta damar üst yüzeyinde bulunmamaktadır. Trakeolar ortalama $26,76 \mu\text{m}$ çapında ve düzensiz-seyrek dizilişlidir (Şekil 24b, Tablo 3). Yapraklar alt yüzeyde 2-3 ince taban hücreli uzun yoğun tüyler ve daha iri tabanlı 3-5 hücreli tüyler ile kaplıdır. Alt yüzeyde iki-üç taban hücreli kalın tüyler ve ince ve yoğun flagelliform tüylerle kaplıdır. Üst yüzey ise 3-6 iri tabanlı tüyler ve ince tabanlı basit flagelliform tüylerle kaplıdır.

3.2.9.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst yüzeylerde düz çeperli, alt yüzeylerde dalgalı-sinüslü çeperlidir. Yapraklar amfistomatiktir ve stomalar anizositik-anomositik tiptedir. Stomalar abaksial yüzeylerde komşu epidermis hücrelerine göre hafifçe dışarı doğru konumlanmıştır. Stoma uzunluğu adaksiyal yüzeylerde $23,57 \pm 0,27 \mu\text{m}$ abaksiyal yüzeylerde $21,89 \pm 0,38 \mu\text{m}$ 'dir. Stoma indekleri üst ve alt yüzeyde sırasıyla ortalama $9,57 \pm 0,59 \mu\text{m}$ ve $6,82 \pm 0,41 \mu\text{m}$ 'dir. 1

mm²'ye düşen stoma ve epidermis sayıları sırasıyla üst yüzeyde 92±4,89 ve 914±34,52 iken, alt yüzey için 74 ±9,78 ve 980± 11,38'dir (Şekil 24 c-d, Tablo 4).

3.2.10 *Rhaponticum repens*'in yaprak anatomisi

3.2.10.1 Orta damar

Orta damar bölgesi üst yüzeyde yarım daire şeklinde tümsek çıkıntılı, alt yüzeyde genişçe daire şeklinde çıkıntıya sahip bir görüntü oluşturmaktadır. Üst ve alt epidermis altında sırasıyla 3-4 ve 3 sıra kollenkima hücreleri görülmektedir. Orta damarda bir tane büyük, iki tane yan taraflarında orta iletim demeti veya ortada bir tane büyük, yanlarda 2 adet küçük şeklinde toplam 1+1+2 (küçük) iletim demeti yer almaktadır. Bu bölgede palisat sıraları kollenkimaya kadar uzanmakta, kollenkima çıkıntısı oluşan alanlarda görülmemektedir. İletim demetlerinin ksilem kısmında daha dar olmak üzere floem ve ksilem kısmında şapka halinde sklerenkima hücreleri belirgin olarak yer almaktadır. Alt ve üst kısımda sklerenkimatik şapkaların hemen dışında birer adet belirgin salgı kanalı yer almaktadır. Orta damar uzunluğu ortalama 857,17±20,93 µm'dir. Orta damarda iletim demetleri genişçe oblong şeklindedir (Şekil 25a, Tablo 3).

3.2.10.2 Lamina

Epidermis üst ve alt yüzeylerde tek sıra olarak yer almaktadır. Üst yüzey epidermis hücreleri alt yüzeydekilerle yakın ebatlardadır. Yaprak ekvifasial (izobilateral mezofil) olup, üst ve alt epidermis altında üçer sıra palisat parankiması ve ortada 2 sıra sünger parankiması mevcuttur. Palisat sırası orta damar üst yüzeyinde bulunmamaktadır. Trakeler ortalama 19,44 µm çapında ve düzenli-sık dizilimlidir (Şekil 25b, Tablo 3). Yapraklar alt yüzeylerde kapitat glandular tüyler ve basit, ince, tek sıra, uzun tüyler bulundurur. Üst yüzeylerde ise 3-4 taban hücreli kapitat glandular tüyler, basit, ince, tek sıralı tüyler ve kenarlarda papillat oluşumlar ihtiva etmektedir.

3.2.10.3 Stoma

Yüzeysel kesitlerde üst ve alt epidermis hücreleri çokgen-poligonal şekilli, üst yüzeylerde dalgalı-sinüslü ve her iki yüzeyde de düz çeperlidir. Yapraklar amfistomatiktir ve stomalar

anomositik tiptedir. Stomalar adaksiyal ve abaksial yüzeylerde komşu epidermis hücrelerine göre hafifçe dışarı doğru konumlanmıştır. Stoma uzunluğu adaksiyal yüzeylerde $23,53 \pm 0,81 \mu\text{m}$, abaksiyal yüzeylerde $22,14 \pm 0,65 \mu\text{m}$ 'dir. Stoma indekleri üst ve alt yüzeyde sırasıyla ortalama $9,94 \pm 0,37 \mu\text{m}$ ve $8,39 \pm 0,34 \mu\text{m}$ 'dir. 1 mm^2 'ye düşen stoma ve epidermis sayıları sırasıyla üst yüzeyde $158 \pm 11,12$ ve $1486 \pm 57,14$ iken, alt yüzey için $142 \pm 7,99$ ve $1550 \pm 49,71$ ' dir (Şekil 25c-d, Tablo 4).



Tablo 3. İncelenen taksonların yaprak enine kesit özellikleri

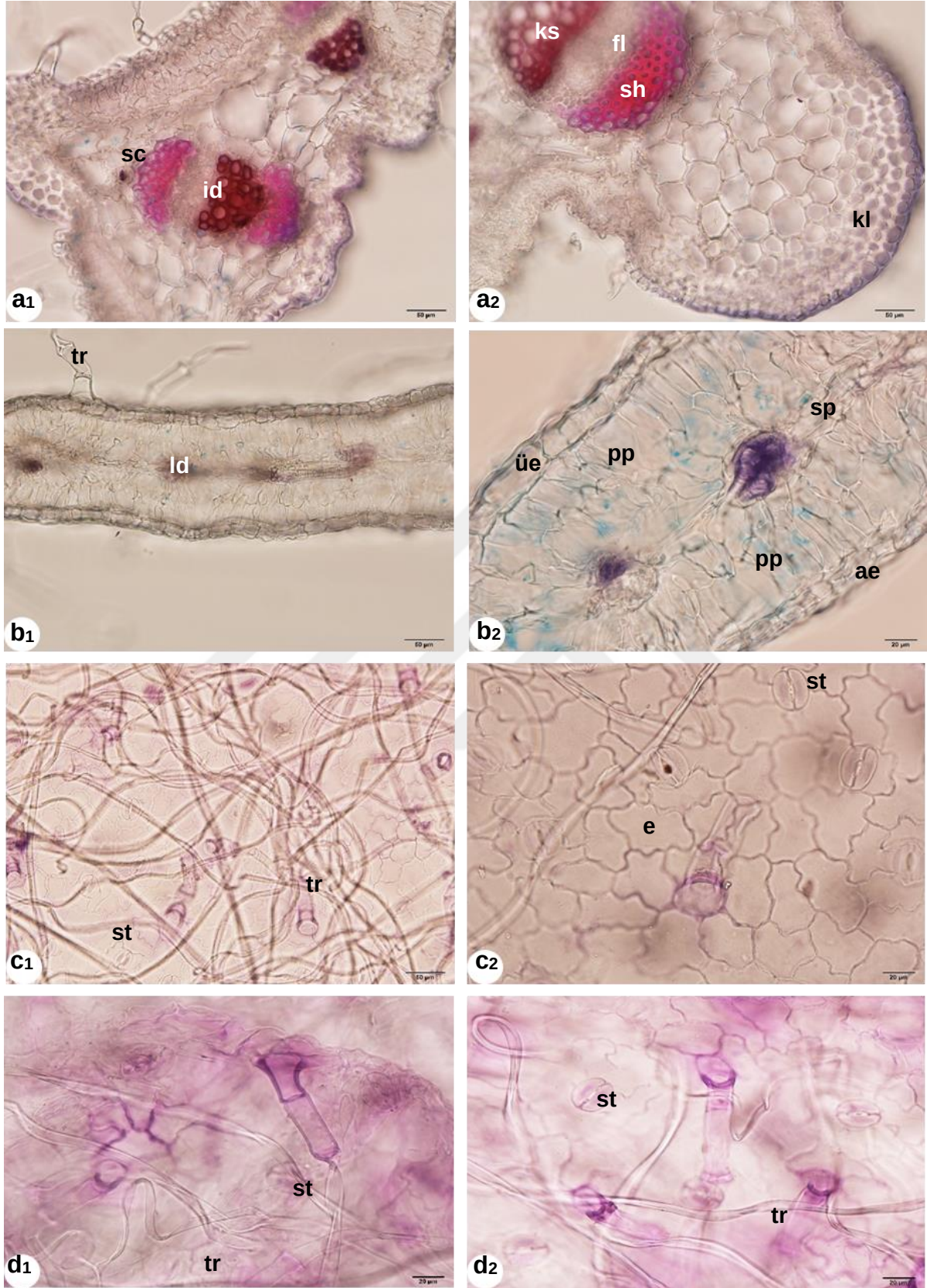
Özellik		<i>Cyanus depressus</i>	<i>Echinops ossicus</i>	<i>Jurinea aucherana</i>	<i>Jurinella moscus</i> ssp. <i>pinnatisecta</i>	<i>Klasea cerinthifolia</i>	<i>Klasea quinquefolia</i>	<i>Lophiolepis ciliata</i> ssp. <i>szovitsii</i>	<i>L. ligularis</i>	<i>Psephellus taochius</i>	<i>Rhaponticum repens</i>
Üst epidermis	Boy (µm)	13,40±1,13	16,20±0,77	17,63±1,23	20,44±1,45	21,27±0,49	13,89±0,67	19,09±1,34	19,85±0,88	15,68±0,67	17,14±0,79
	En (µm)	20,24±0,54	28,18±0,95	29,34±1,75	24,89±0,59	30,70±2,68	33,71±1,81	28,27±1,44	29,23±0,68	25,75±2,57	26,64±1,54
Orta damar	Uzunluğu (µm)	682,99±76,36	1311,41±11,54	1769,75±74,28	1071,25±70,15	709,47±65,39	1275,88±107,99	2676,7±270,0	1524,21±47,09	1307,5±41,62	857,17±20,94
	Genişliği (µm)	486,24±42,24	983,17±63,31	1348,55±59,92	1359,29±26,89	513,44±79,04	1001,39±131,02	3497,2±425,4	1560,89±58,08	1692,1±68,2	588,94±17,5
İletim demeti sayısı		4+3 (çok küçük)	1+2-3 (küçük demet)	3	3+4 (küçük demet)	1	3	3-6+2-4 (küçük demet)	3+2 (küçük demet)	1-3 +6 (küçük demet)	2+2 (çok küçük demet)
Salgı kanalı orta ID		0+1	1+1	-	-	0+1	1+3	-		0+1	1+1-3
Orta İletim demeti	Uzunluk (µm)	286,74±31,56	310,03±13,51	431,16±30,11	288,0±22,96	329,77±1,96	419,95±16,7	728,6±75,81	379,06±21,43	332,97±20,46	349,78±25,42
	Genişlik (µm)	178,65±20,99	226,44±6,69	371,05±30,30	208,05±22,71	221,13±10,17	357,45±17,05	395,01±29,28	205,18±7,47	229,51±7,50	266,41±14,31
Ksilem kalınlığı(µm)		130,65±14,29	194,38±14,78	220,74±11,92	157,86±16,86	184,03±2,14	240,64±6,16	416,28±50,38	201,78±8,45	186,85±13,39	155,72±13,08
Floem kalınlığı (µm)		124,44±10,68	116,9±9,73	221,46±23,55	132,87±8,63	140,76±2,89	175,48±6,24	295,86±25,47	168,68±23,36	140,34±8,71	187,53±14,99
Trake çapı (µm)		16,76±0,79	19,54±0,37	22,69±0,40	13,11±0,85	17,74±0,73	25,83±1,78	32,31±2,44	24,65±0,66	26,76±0,78	19,44±0,73
Yanlarda mezofil kalınlığı (µm)		150,27±7,98	124,19±2,99	210,36±15,55	241,16±11,1	242,98±14,63	193,49±18,07	199,82±7,67	187,17±7,92	134,69±1,66	221,55±8,77
Yaprak Tipi (Bifasiyal/ekvifasiyal)		ekvifasiyal	bifasiyal	ekvifasiyal	bifasiyal	ekvifasiyal	bifasiyal	bifasiyal	bifasiyal	bifasiyal	ekvifasiyal
Palisat parankima kalınlığı (üstte) (µm)		53,86±7,33	75,10±2,85	91,66±10,53	162,64±10,07	99,47±4,45	53,81±5,74	119,14±4,78	107,93±3,39	80,82±3,33	91,32±8,48
Sünger parankiması (µm)		43,00±4,68	43,81±4,24	50,22±5,72	78,24±4,07	47,13±2,92	147,19±14,11	80,37±3,07	76,71±4,84	52,37±2,47	57,35±1,74
Palisat parankima kalınlığı (altta) (µm)		53,16±5,33	0	69,42±2,53	0	87,39±3,72	0	0	0	0	71,29±4,61
Alt epidermis	Boy (µm)	12,03±0,52	8,26±0,32	13,28±0,93	10,73±0,22	26,07±1,01	10,55±2,76	9,86±0,54	10,85±1,04	9,85±0,59	16,63±0,52
	En (µm)	19,95±0,78	12,66±1,32	23,17±1,25	19,62±1,76	34,31±2,49	16,05±4,32	19,75±1,69	19,74±1,76	16,60±0,84	22,62±0,24

Tablo 4. İncelenen taksonların yaprak yüzeysel karakterleri.

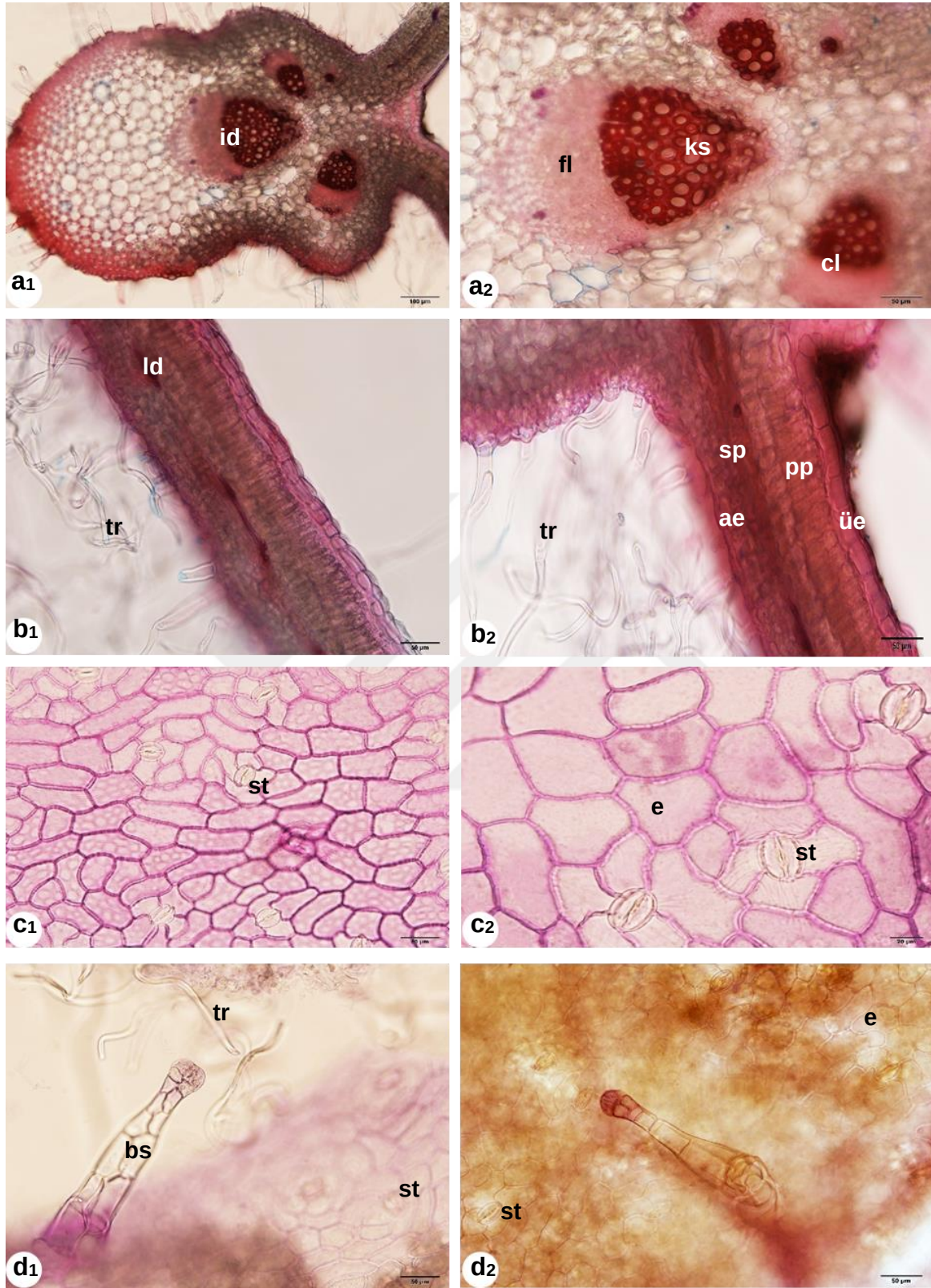
Özellik		<i>Cyanus depressus</i>	<i>Echinops ossicus</i>	<i>Jurinea aucherana</i>	<i>Jurinella moscus</i> ssp. <i>pinnatisecta</i>	<i>Klasea cerinthifolia</i>	<i>Klasea quinquefolia</i>	<i>Lophiolepis ciliata</i> ssp. <i>szovitsii</i>	<i>Lophiolepis ligularis</i>	<i>Psephellus taochius</i>	<i>Rhaponticum repens</i>
Üst Epidermis	Kütikula kalınlığı (µm)	2,92±0,22	4,71±0,15	5,45±0,24	4,67±0,46	5,81±0,7	6,04±0,39	5,72±0,32	5,58±0,26	3,74±0,11	4,67±0,32
	Tüy varlığı-tipi/tipleri	2-3 taban hücreli uzun flagelliform tüyler ve seyrek kapitat tüyler	Özellikle orta damarda 2 sıralı flagelliform basit tüyler ve biseriat klavat tüyler ve kapitat salgı tüyleri	6-8 hücreli kalın, konik şekilde uçta ince flagelliform tüyler, 2 ince taban hücreli basit tüyler ve iki sıra taban hücreli kapitat tüyler	Uzun flagelliform uçlu tüy, 3-5 taban hücreli biseriat kapitat tüy ve kapitat glandular tüyler	8-10 hücreli kalın tabanlı tüyler ve seyrek ince tabanlı filiform tüyler ve yoğun kapitat tüyler	6-10 hücreli kalın tüyler ve seyrek ince filiform basit tüyler	Seyrek uniseriat, basit, İki-altı taban hücreli ve farklı çaplı, uzun flagelliform uçlu tüyler ve üst yüzeyde spinler	Uniseriat, basit, İki-altı taban hücreli ve farklı çaplı, uzun flagelliform uçlu tüyler ve üst yüzeyde spinler	İri 3-6 taban hücreli tüyler ve ince basit tüylü	3-4 taban hücreli Kapitat glandular tüyler, basit ince tek sıra uzun tüyler
	Stoma uzunluğu (µm)	25,41±0,28	20,67±0,97	17,63±1,23	25,96±0,62	23,53±0,82	0	21,62±0,25	28,62±0,45	23,57±0,27	24,83±0,32
	Stoma genişliği (µm)	23,43±0,36	18,52±0,16	29,46±1,81	24,42±0,60	21,43±0,94	0	23,46±0,59	25,78±0,48	21,19±0,60	19,58±0,32
	Stoma endeksi	13,77±0,23	8,50±0,25	12,69±0,45	16,13±0,61	13,73±0,40	0	11,36±2,48	15,47±0,47	9,57±0,59	9,94±0,36
	1mm ² de stoma sayısı	164,0±6,77	72,0±4,89	158,0±9,15	200,0±10,47	154,0±7,47	0	158,0±9,15	156,0±7,47	92,0±4,89	158,0±11,12

Tablo 4'ün devamı.

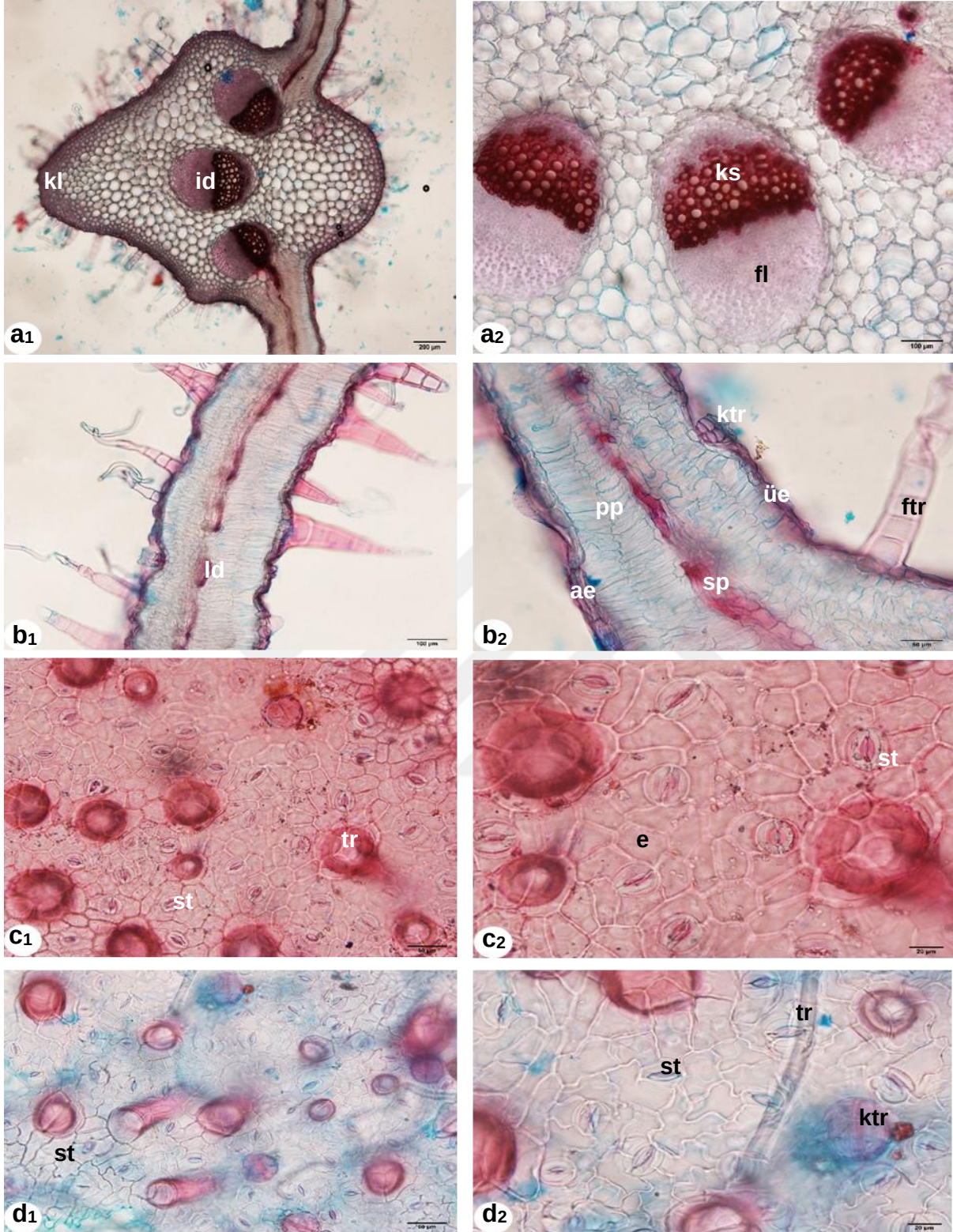
Özellik		<i>Cyanus depressus</i>	<i>Echinops ossicus</i>	<i>Jurinea aucherana</i>	<i>Jurinella moscus</i> ssp. <i>pinnatisecta</i>	<i>Klasea cerinthifolia</i>	<i>Klasea quinquefolia</i>	<i>Lophiolepis ciliata</i> ssp. <i>szovitsii</i>	<i>Lophiolepis ligularis</i>	<i>Psephellus taochius</i>	<i>Rhaponticum repens</i>
A l t E p i d e r m i s	Kütüküka kalınlığı (µm)	2,28±0,29	2,53±0,25	3,34±0,33	2,38±0,2	6,23±0,79	3,15±0,63	4,86±0,45	3,46±0,29	2,41±0,14	4,21±0,08
	Tüy varlığı-tipi/tipleri	2-3 taban hücreli uzun flagelliform tüyler	2 taban hücreli ince uzun tüyler ile daha kalın 3-4 hücreli flagelliform basit tüyler ve seyrek kapitat tüyler	6-8 hücreli kalın ve 2 hücreli ince tabanlı flagelliform tüyler ve iki sıra taban hücreli kapitat tüyler	Yoğun, değişik çaplı, uzun basit tüylü ve 2-3 taban hücreli, biseeriat kapitat salgı tüylü	8-10 hücreli kalın tüyler, seyrek ince filiform tüyler ve yoğun kapitat tüyler	6-10 hücreli kalın tüyler ve seyrek ince filiform tüyler	Yoğun, iki-altı taban hücreli ve farklı çaplı, uzun flagelliform uçlu tüyler	Yoğun, iki-altı taban hücreli ve farklı çaplı, uzun flagelliform uçlu tüyler	Yoğun basit tüylü ve iri 2-3 taban hücreli tüylü	Kapitat glandular ve basit ince tek sıra uzun tüyler
	Stoma uzunluğu (µm)	27,45±1,19	24,98±0,42	13,28±0,93	24,07±0,45	22,13±0,65	21,47±0,26	23,46±0,81	19,26±0,15	21,89±0,38	23,68±0,62
	Stoma genişliği (µm)	22,88±0,49	22,93±0,42	23,18±1,25	23,16±0,49	20,05±4,68	18,42±0,18	20,40±0,49	17,89±0,15	19,61±0,67	22,02±0,36
	Stoma endeksi	10,45±0,14	18,40±0,55	15,87±1,89	13,42±0,48	14,34±0,49	19,59±0,42	17,66±0,77	18,61±0,37	6,86±0,41	8,39±0,35
	1mm ² de stoma sayısı	92,0±3,74	312,0±14,94	216,0±17,17	128,0±4,89	140,0±6,31	206,0±7,47	336,0±11,64	420,4±16,95	74,0±9,78	142,0±7,98



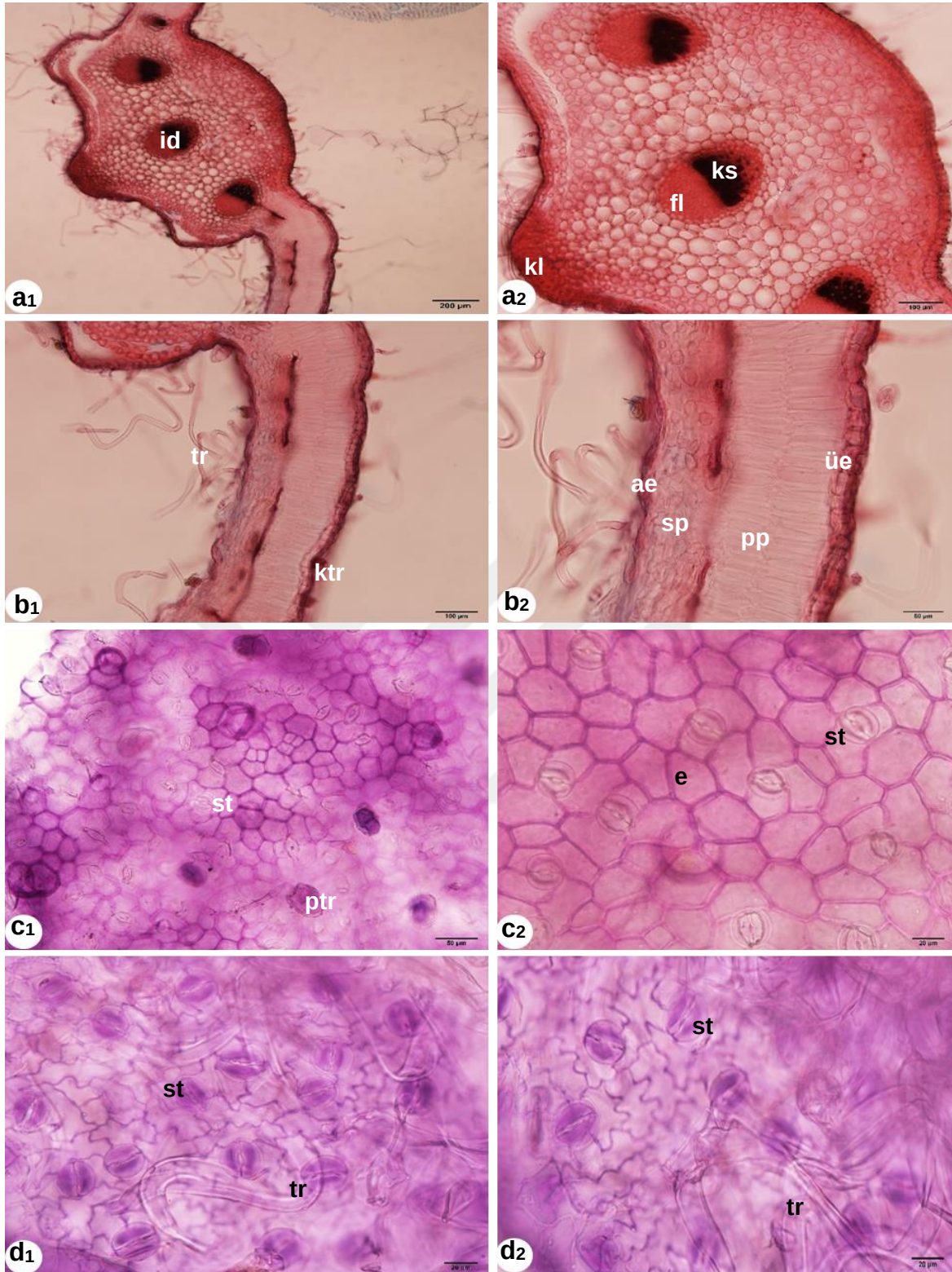
Şekil 16. *Cyanus depressus*'un yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ld: yanıl iletim demeti, pp: palisat parankiması, sc: salgı cebi/kanalı, sp: sünger parankiması, ue: üst epidermis. Ölçek: 50 µm (a₁, a₂, b₁, c₁), 20 µm (b₂, c₂, d₁, d₂).



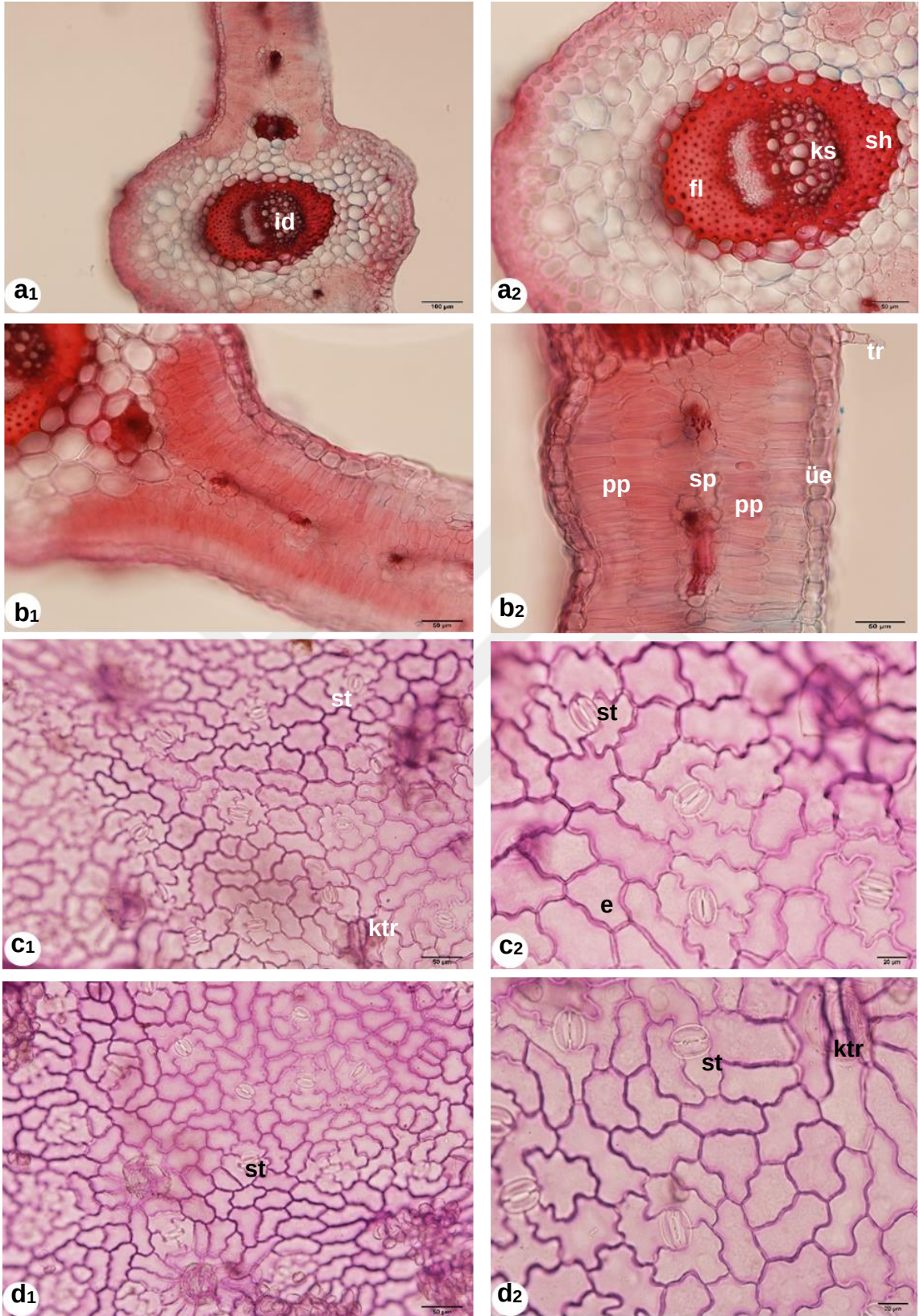
Şekil 17. *Echinops ossicus*'un yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, bs: biseriya klavat salgı tüyü, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, tr: basit tüy, pp: palisat parankiması, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. Ölçek: 100 μ m (a₁), 50 μ m (a₂, b₁, b₂, c₁, d₁, d₂), 20 μ m (c₂).



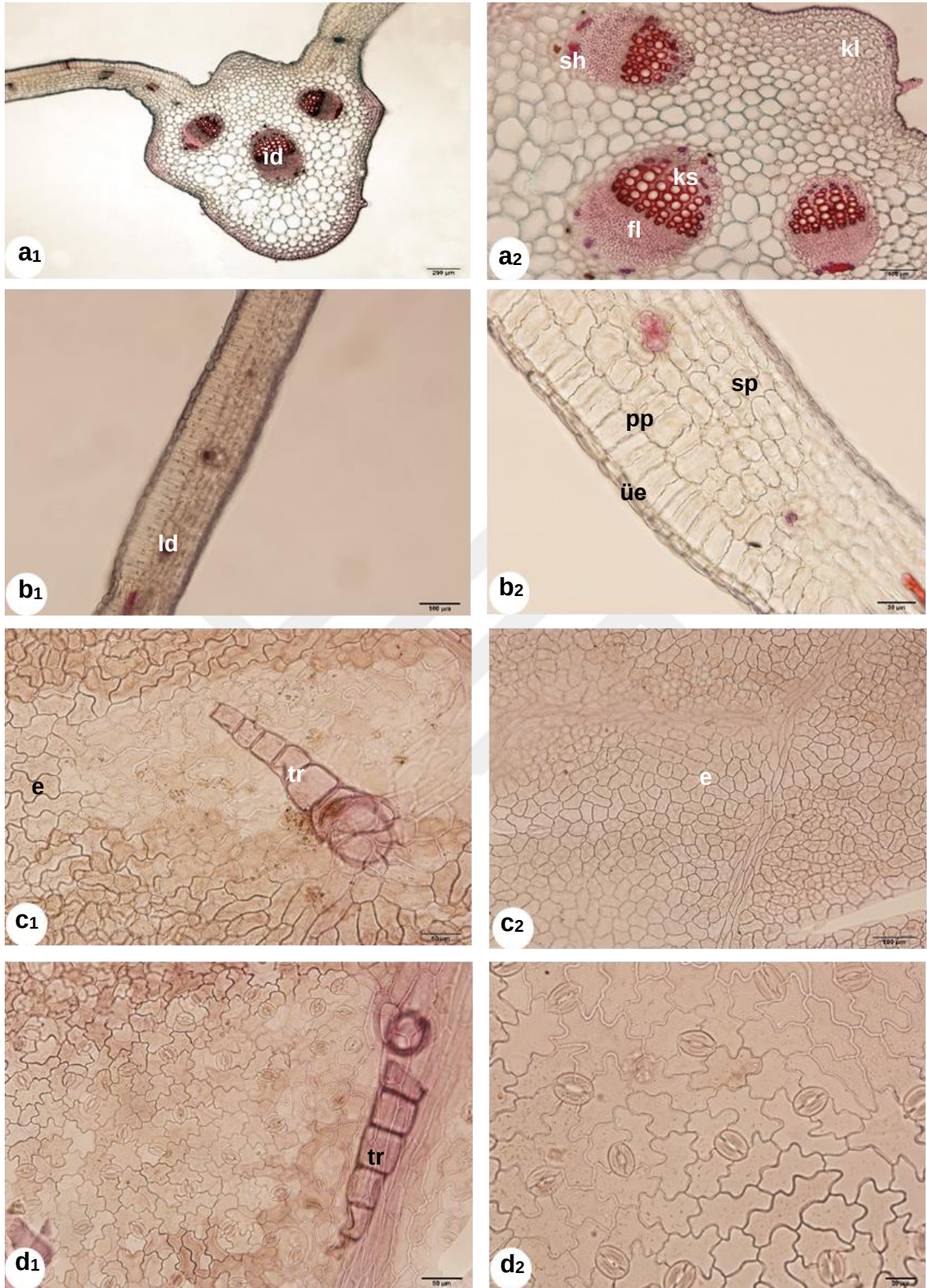
Şekil 18. *Jurinea aucherana*'nın yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzey kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, ftr: konik flagelliform tüy, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ktr: kapitat salgı tüyü, ld: lateral demet, pp: palisat parankiması, sp: sünger parankiması, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a₁), 100 µm (a₂, b₁, d₁), 50 µm (b₂, c₁), 20 µm (c₂, d₂).



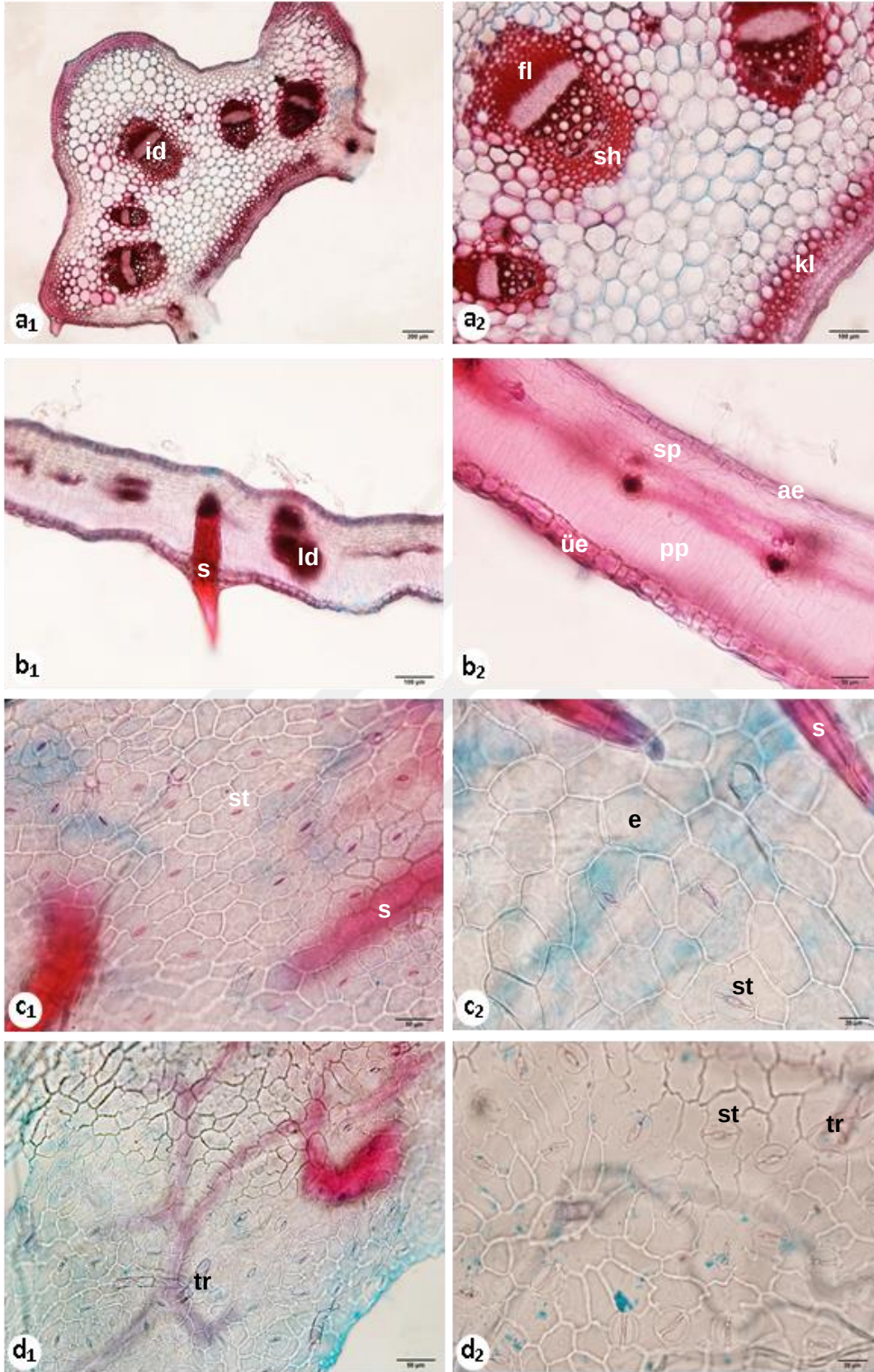
Şekil 19. *Jurinella moscus* subsp. *pinmatisecta*'nın yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ktr: kapitat salgı tüyü, ö: öz, pp: palisat parankiması, sp: sünger parankiması, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a₁), 100 µm (a₂, b₁), 50 µm (b₂, c₁), 20 µm (c₂, d₁, d₂).



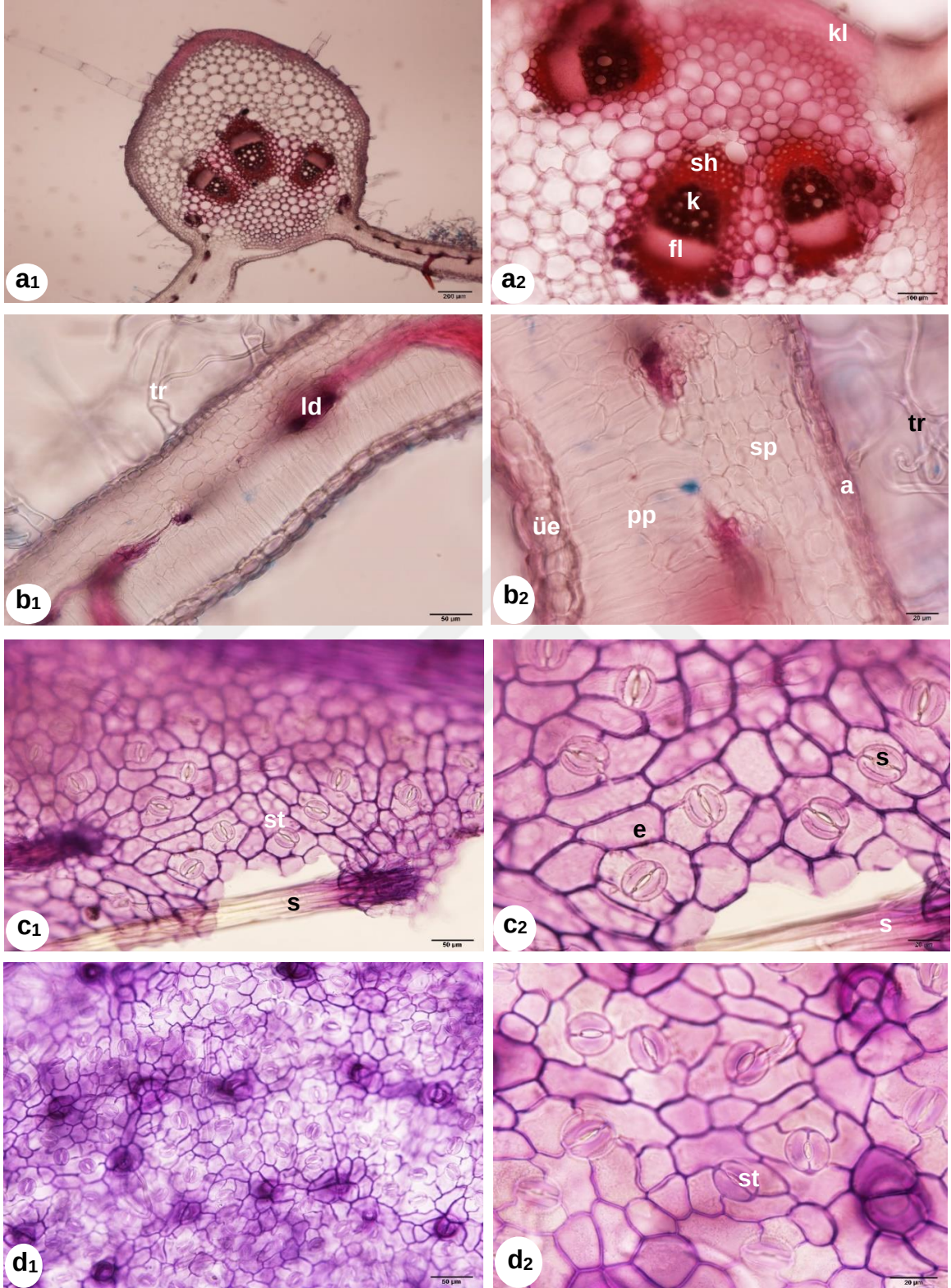
Şekil 20. *Klasea cerintifolia*'nın yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal. ae: alt epidermis, bt: basit tüy, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ktr: kapitat salgı tüyü, ö: öz, pp: palisat parankiması, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. Ölçek: 100 µm (a₁), 50 µm (a₂, b₁, b₂, c₁, d₁), 20 µm (c₂, d₂).



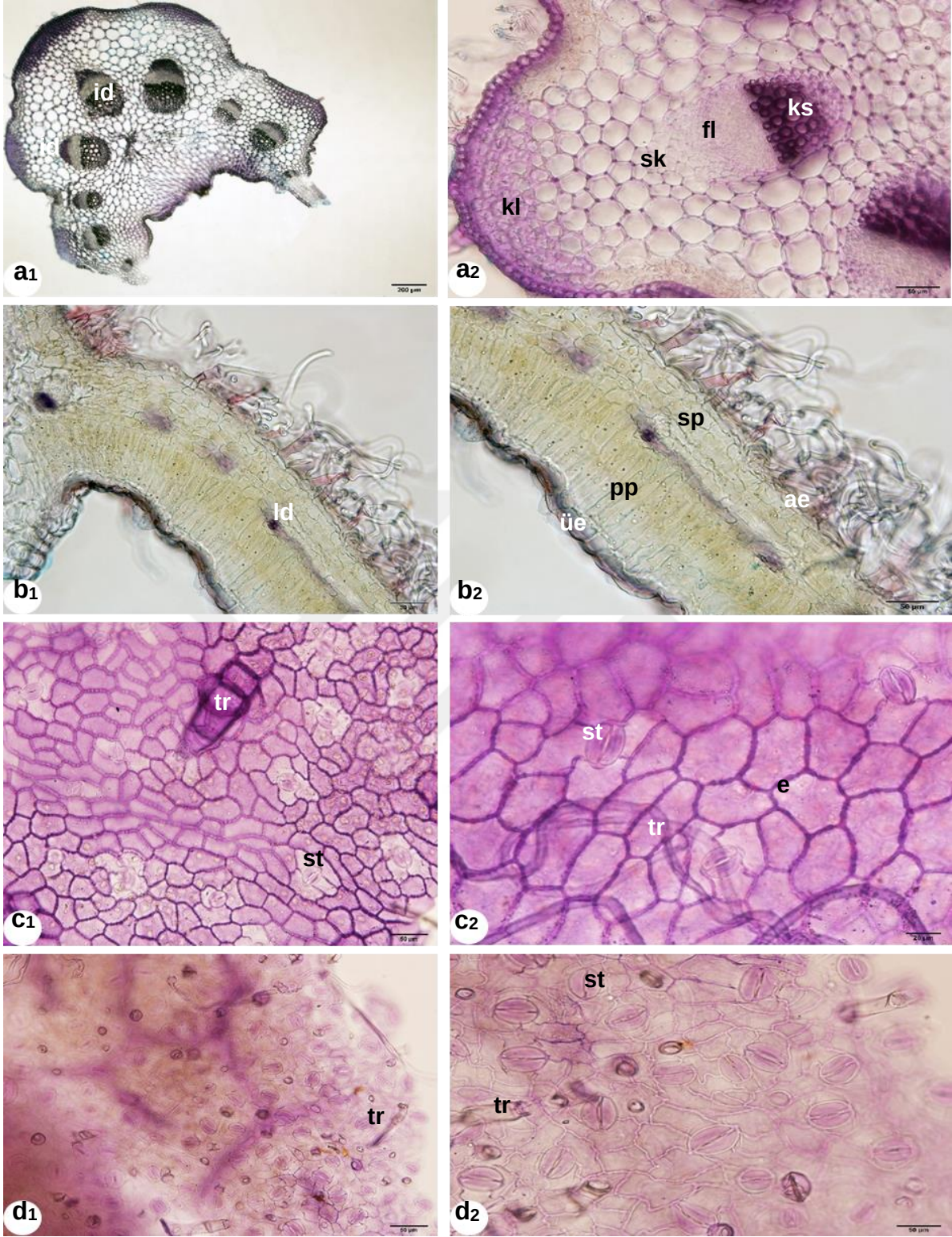
Şekil 21. *Klasea quinquefolia*'nın yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, e: epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, ld: yanall demet, kl: kollenkima, ks: ksilem, pp: palisat parankiması, sh: sklerenkima hücresi, sp: sünger parankiması, st: stoma, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a₁, b₁), 100 µm (a₂, c₂, d₁), 50 µm (b₂, c₁), 20 µm (d₂).



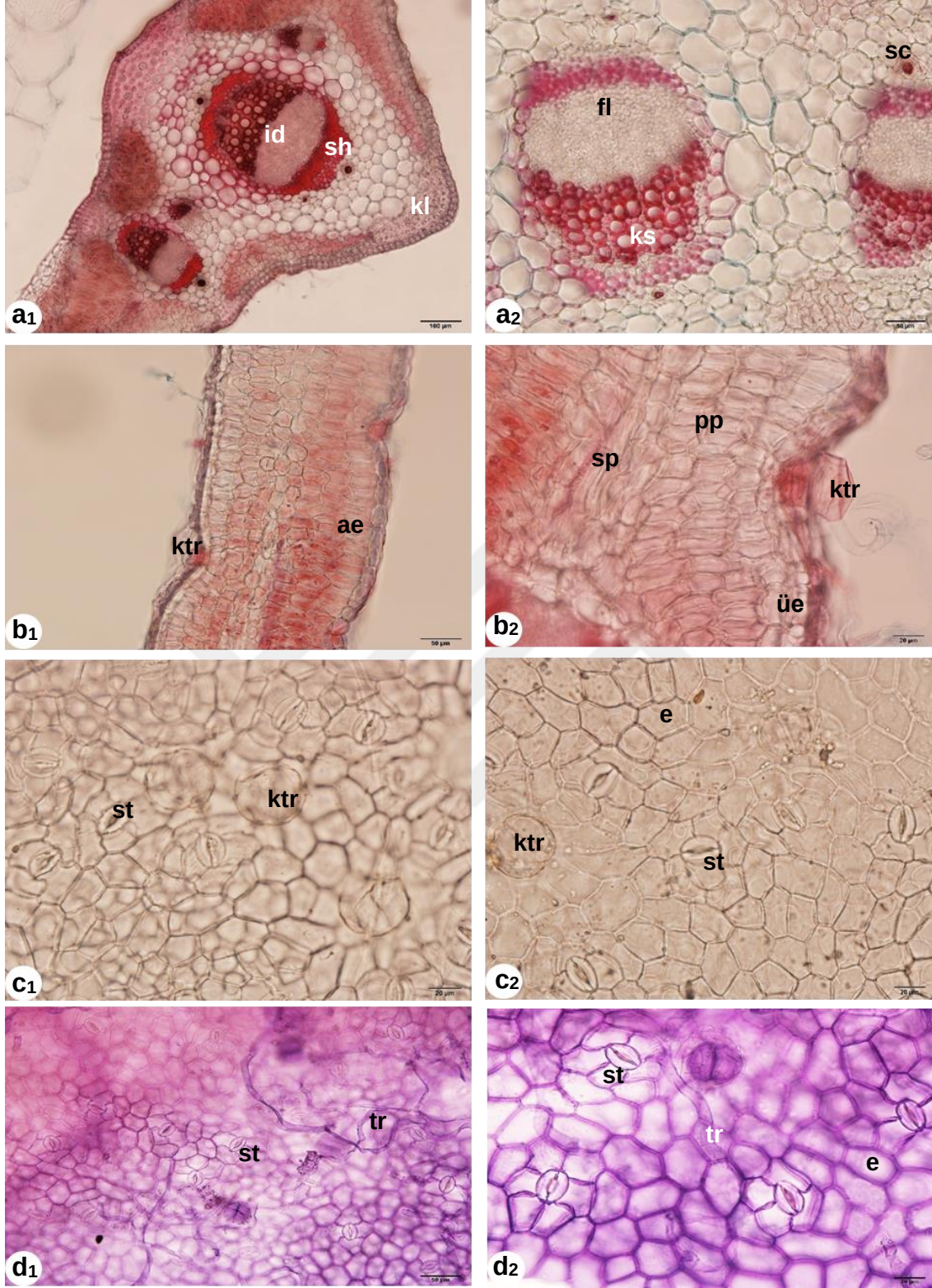
Şekil 22. *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'nin yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzey kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksial yüzey, d: abaksial yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ld: yanıl iletim demeti, pp: palisat parankiması, s: spin (diken), sp: sünger parankiması, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a₁), 100 µm (a₂, b₁), 50 µm (b₂, c₁, d₁), 20 µm (c₂, d₂).



Şekil 23. *Lophiolepis ligularis*'nin yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ld: yanıl iletim demeti, pp: palisat parankiması, s: spin (diken), sp: sünger parankiması, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a₁), 100 µm (a₂), 50 µm (b₁, c₁, d₁), 20 µm (b₂, c₂, d₂).



Şekil 24. *Psephellus taochius*'un yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, bt: basit tüy, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a₁), 50 µm (a₂, b₁, b₂, c₁, d₁), 20 µm (c₂, d₂).



Şekil 25. *Rhaponticum repens*'in yaprak kesitleri. a, b: enine kesit, c, d: yüzeysel kesit. a: orta damar, b: lamina, c: adaksiyal yüzey, d: abaksiyal yüzey. ae: alt epidermis, e: epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, ktr: kapitat salgı tüyü, pp: palisat parankiması, sc: salgı cebi/kanalı, sh: sklerenkima hücresi, sp: sünger parankiması, st: stoma, tr: basit tüy, üe: üst epidermis. Ölçek: 100 µm (a₁), 50 µm (a₂, b₁, d₁), 20 µm (b₂, c₁, c₂, d₂).

4. TARTIŞMA

Cardueae tribusuna bağlı 8 cinse ait 10 taksonda yapraklar *Cyanus depressus*, *Jurinea aucherana*, *Klasea cerinthifolia* ve *Rhaponticum repens*' te tam kenarlı iken, diğer taksonlarda pinnat parçalı veya pinnat lobludur. Carduinae ve Echinossinae alttribuslarında yer alan *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii* ve *Lophiolepis ligularis* ile *Echinops ossicus*'un yapraklarının üst yüzeyleri ve kenarlarının veya sadece kenarlarının spin ve/veya spinüllerle kaplı olduğu, diğer yedi taksonun ise herhangi bir dikensi oluşum ihtiva etmediği görülmekte ve bulgularımız literatürle uygunluk göstermektedir (Davis vd., 1975).

Taksonlar mikromorfolojik açıdan değerlendirildiğinde adaksiyal yüzeylerde antiklinal çeperlerin *C. ciliatum* subsp. *szovitsii*, *Klasea quinquefolia* ve *Psephellus taochius*'ta dışarı doğru, diğer 7 taksonda ise az çok içeri doğru batık olduğu, periklinal çeperlerin ise düz, konkav veya konveks olduğu tespit edilmiştir. Konkav çeperli taksonlar diğerlerine göre daha fazla yer almaktadır. Kütikular ornamentasyonu açısından diğer taksonlardan farklı olarak *Echinops ossicus*, *Jurinea aucherana* ve *Rhaponticum repens*'in az çok çizgili görünümlü, *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*'nın ise oluklu-çizgili olduğu görülmektedir. Abaksiyal yüzeylerde antiklinal çeperler çoğunlukla dışarı doğru, periklinal çeperlerin içeri doğru olduğu, kütikular ornamentasyonun *Lophiolepis ligularis*, *Jurinea aucherana* ve *Rhaponticum repens* için az çok çizgili olduğu tespit edilmiştir. Uzmanova vd. (2007) *Cyanus* cinsine ait çalıştıkları taksonlarda tüm kütikula yüzeyinde veya sadece stoma etrafında çizgilerin bulunduğunu, alt epidermisin dalgalı antiklinal çeperli olduğunu belirtmiştir. Cardueae tribusunda yaprak üzerine mikromorfolojik çalışmalar oldukça az olup, bir çalışmada *Centaurea glaberrima* Tausch. 'nın yaprak periklinal yüzeylerinin konveks ve belirgin olarak çizgili olduğu belirtilmektedir (Gavrilović ve Janačković, 2022). Çizgili kütikula durumu burada çalışılan *Centaurea* s.l. taksonlarından *Cyanus depressus*'ta gözlenirken, *Psephellus taochius*'ta gözlenmemiştir.

İncelenen 10 taksondan 6'sının bifasiyal yapraklı (dorsiventral mezofil), 4 tanesinin ise ekvifasiyal yapraklı (isobilateral mezofil) olduğu görülmüştür. Bifasiyal yapraklı olan taksonlar *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*, *Lophiolepis ligularis*, *Echinops ossicus*,

Jurinella moscus subsp. *pinnatisecta*, *Klasea quinquefolia* ve *Psephellus taochius*'tur. Dorsiventral mezofilli yaprakların Compositae (Asteraceae) familyasında oldukça yaygın olduğu Metcalfe ve Chalk (1979) ile Kadereit ve Jeffrey (2007) tarafından rapor edilmektedir. Literatürde Cardueae tribusundaki *Centaurea*, *Cirsium*, *Psephellus* ve *Silybum* cinslerine ait birçok türde dorsiventral mezofil rapor edilmektedir (Sidhu ve Saini 2011; Aydın vd., 2013; Özcan, 2013; Ozcan vd., 2014, Ozcan vd., 2015). Ozcan vd. (2015) Türkiye'deki *Cirsium* taksonları üzerine yaptığı çalışmada inceledikleri 26 taksonun tamamının, Sheidai vd. (2018) İran'daki 17 *Cirsium* taksonunun tamamının dorsiventral mezofilli olduklarını rapor etmişlerdir. Rancic vd. (2006) de *Cirsium arvense* türünün dorsiventral mezofilli olduğunu belirtmektedir. Bizim çalışmamızda incelenen 2 *Cirsium* taksonunun yapraklarının da, rapor edilen diğer *Cirsium* taksonları gibi, dorsiventral mezofilli olduğu tespit edilmiştir. Literatürde *Echinops* cinsi üzerindeki anatomik çalışmalar sınırlı olup, araştırmalar genellikle bitkinin farmasotik özellikleri, biyoaktif bileşenleri üzerinde toplanmaktadır (Bibi vd., 2014; Salve ve Bhuktar 2015). Kiyekbayeva vd. (2017)'nin Kazakistan'dan *Echinops albicaulis* Kar. et Kir türünün farmasotik özellikleri üzerine yaptıkları araştırmadaki kesitlerden türün bifasiyal olduğunu anlaşılmaktadır. Çalışmamızda incelediğimiz *E. ossicus* türünün rapor edilen *E. albicaulis* ile benzer şekilde bifasiyal yapraklı olduğu tespit edilmiştir. *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta* tek bir türle temsil edilmekte olup anatomik özellikleri ilk defa bu çalışmayla ortaya konmuş ve bifasiyal yapraklı olduğu tespit edilmiştir.

Centaurea cinsine ait bazı türlerde; *C. sessilis* Willd., *C. armena* Boiss. ve *C. appendicigera* C.Koch. (Aydın vd. 2013), *C. depressa* Bieb., *C. Lanigera* DC., *C. enflanensis* (Kaya & Bancheva) Şirin & Ertuğrul, *C. Thirkei* Schultz Bip., *C. cheiranthifolia* Willd., *C. pichleri* Boiss. ekvifasiyal yapraklar da rapor edilmektedir (Yılmaz Çıtak vd., 2021). Parishani vd., (2017-2018) de İran'da yayılış gösteren 10 *Psephellus* türünden 6'sinin ekvifasiyal yapraklı olduğunu tespit etmişlerdir. Yentür ve Cevahir öz (2013) kserofit bitkilerde palisat dokusunun yaprağın her iki tarafında yer aldığını, sünger dokusunun ise ya çok indirgenmiş olduğunu veya hiç olmadığını belirtmektedir. Monokotil ve dikotil bitkilerde palisat dokusu miktarının artmasının kseromorfi ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Kasaplıgil, 1961). Bu çalışmada incelediğimiz taksonlardan *Cyanus depressus*, *Jurinea aucherana*, *Klasea cerinthifolia* ve *Rhaponticum repens* ekvifasiyal yapraklıdır. Bu türler diğerlerine göre nispeten daha kurak alanlarda yayılış göstermektedirler. Ozcan (2018) *Centaurea aggregata* ve *C.*

macrocephala ile *Cyanus nigrofimbrius*'un isobilateral mezofilli (ekvifasiyal yapraklı) olduğunu rapor etmiştir. Yılmaz Çıtak vd. (2021) *Centaurea* alt cins *Cyanus*'a ait 20 türün anatomik özelliklerini incelemiştir. Çalıştıkları türlerin çoğunluğunda olduğu gibi *C. depressa* için ekvifasiyal yaprak tipi rapor etmişlerdir. Bu çalışmada literatürde rapor edilenden farklı bölge ve lokaliteden çalıştığımız *Cyanus depressus*'un önceki çalışmalarla uyum içinde ekvifasial tipte yapraklara sahip olduğu görülmüştür. *Jurinea* ve *Klasea* cinsinde yaprak enine kesitleri üzerine bir çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla bulgularımız bu cinsler için ilk olma özelliğindedir. *Klasea* cinsine ait türlerden *K. cerinthifolia* ekvifasial yapraklara sahip iken, *K. quinquefolia*'nın bifasial yapraklı olduğu görülmüştür. Literatürde *Rhaponticum carthamoides* türünün dorsiventral mezofilli olduğu rapor edilmektedir (Łotocka ve Geszprych, 2004). Diğer yandan bu çalışmada incelenen *Rhaponticum repens*'in ekvifasial yapraklara (isobilateral mezofil) sahip olduğu belirlenmiştir.

Bifasiyal ve ekvifasiyal yapraklı taksonların herbiri arasında palisat ve sünger tabakası sıra sayıları ve kalınlıkları belirgin farklılık göstermektedir. Ekvifasiyal yapraklı taksonların palisat parankiması kalınlığı hem üst hem alt epidermise yakın olarak bulunması dolayısıyla sünger parankimasına göre oldukça geniş yer işgal etmektedir. Bifasiyal yapraklı taksonlar kendi içinde değerlendirildiğinde palisat parankiması kalınlığının en fazladan en aza doğru yer aldığı üç takson sırasıyla; *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*, *Klasea cerinthifolia* ve *Jurinea aucherana*'dır. Bu üç takson diğer taksonlara nazaran daha yükseklerde ve/veya daha yoğun güneş ışığına maruz ortamlarda yetişmektedir. Fahn ve Cutler (1992) yüksek ışık yoğunluğuna maruz kalan bitkilerde palisat parankima miktarında artış olmasının oldukça yaygın olduğunu belirtmiştir. Bu durum diğer birçok çalışmada da doğrulanmıştır (Dickison, 2000; Ferreira vd., 2015; Guerra ve Scremin-Dias, 2017; Simioni vd., 2017). Palisat parankima hücrelerinin uzunluğu ve içerdiği kloroplast miktarının fotosentez oranı ve gaz aliverişi etkinliğine daha fazla imkân verdiği belirtilmektedir (Fahn ve Cutler, 1992, Liesenfeld vd., 2019). Bu çalışmada incelenen yüksek ışık yoğunluğu altındaki bitkilerin palisat parankima kalınlığının fazlalığı diğer çalışmalarla uygunluk içinde olup önceki çalışmaları destekler niteliktedir. Diğer taksonların aksine bu çalışmada incelenen *Klasea quinquefolia*'nın sünger parankima tabakası palisat tabakasına göre daha kalındır. Bu tür orman altlarında ve gölgelik yerlerde yayılış gösterdiğinden geniş bir palisat tabakasının gerekliliğine ihtiyaç duymamış olup bu sonucumuz da yine öne sürülen önceki çalışmaları destekler niteliktedir.

Yaprak orta damar şekli incelenen taksonlarda değişik oranlarda konveks, üç taksonda az çok düz şekildedir. 5 taksonun üst yüzeyi belirgin olarak dışarı doğru yarım daire halinde konvektir. Bu taksonlardan *Klasea quinquefolia*'ın orta damarı dar alanda konveks yapı göstermektedir. *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'de orta damar bölgesi üst yüzeyde diğer taksonlardan farklı olarak düz şekillidir. Taksonların orta damar alt kısımlarında az çok belirgin/belirgin üç köşeli görünüm mevcuttur. Diğer yandan *Echinops ossicus* ve *Klasea cerinthifolia*'da oblong veya yarım daire şeklinde orta damar bulundurur. *Lophiolepis ligularis*'de orta damar üst yüzeyde düz-hafifçe konveks olup genel şekli triangulardır. Ozcan vd. (2014) ve Ozcan (2018) çalıştıkları *Centaurea* ve *Cyanus* taksonlarında orta damarın benzer şekilde çoğunlukla adaksiyal yüzeylerde düz-konveks, abaksiyal yüzeylerde ise konveks olduklarını rapor etmişlerdir. Aydın vd. (2013)'nin çalışmasında rapor edilen *Psephellus* taksonlarında (*Centaurea* olarak) da orta damar bölgesinin bu çalışmayla benzer şekilde olduğu görülmektedir. Ozcan vd. (2015) Kuzey Anadolu *Cirsium* taksonlarının yapraklarında üst yüzeylerin genellikle düz-konveks, alt yüzeylerin ise konveks-köşeli olduklarını rapor etmektedir. Bu çalışmadaki iki *Cirsium* taksonu için bulgularımız Ozcan vd. (2015)'in bulgularıyla örtüşmektedir.

İncelenen taksonların yaprak orta damarlarında iletim demeti sayısı 1-6 arasında değişiklik göstermektedir. *Klasea cerinthifolia* ve *Psephellus taochius* bazı yapraklarında diğerlerinden farklı olarak orta damarda iletim demeti tektir. Sheidai vd. (2018) İran'dan çalıştıkları *Cirsium* taksonlarında iletim demetlerinin türlere göre değişik sayılarda olduğunu belirtmişlerdir. Onların çalışmalarındaki fotoğraflardan *C. cilatum*'un orta damarında tek bir iletim demeti bulunduğu görülmektedir. Diğer yandan *C. cilatum*'un burada çalışılan alttürü olan subsp. *szovitsii*'de iletim demeti sayısı 3-6 arasında değişiklik göstermektedir. Ana demetlere ilave olarak 7 taksonda değişik ebatlarda tam gelişmemiş 2-6 adet ilave demetler bulunmakta, *Jurinea aucherana* ile iki *Klasea* türünde ise ilave demetler bulunmamaktadır. Önceki çalışmalarda Ozcan (2018) *Centaurea macrocephala* için birkaç adet, Ozcan vd. (2014) 7 *Centaurea* taksonu için 2 ile 6 arasında değişen sayılarda, Ozcan vd. (2015) *Cirsium* özellikle *Epitrachys* seksiyonunda ye alan taksonlarda ve Sidhu ve Saini (2011) *Silybum marianum* için küçük/ilave iletim demetleri rapor edilmiş ve bu demetlerin kış koşullarında besin materyali depolamak için geliştirilebileceğini ifade etmiştir. Bu çalışmada incelenen taksonlardan iki *Cirsium* taksonu, *Centaurea* s.l. taksonlarından *Cyanus depressus* ve *Psephellus taochius*'ta önceki çalışmalarda belirtildiği gibi ilave demetler tespit edilmiştir.

Taksonlardan altısında orta damar bölgesinde iletim demetlerine yakın konumlanmış salgı kanalları bulunmaktadır. Salgı kanallarının sayısı toplamda 1-4 arasında değişmektedir. Bu salgı kanalları *Cyanus depressus*, *Klasea cerinthifolia* ve *Psephellus taochius*'un floeme yakın 1 adet, *Klasea quinquefolia*'da ksileme yakın 1 adet- floeme yakın üç adet, *Echinops ossicus*'un hem ksilem hem de floemine yakın birer adet ve *Rhaponticum repens*'in ksilemine yakın 1 adet, floemine yakın 1-3 adet olabilmektedir. Önceki çalışmalarda Cardueae tribusunun bazı üyelerinde salgı kanallarının varlığından bahsedilmektedir. Salgı kanalları (cepleri) *Centaurea*, *Psephellus* (cins ve alt cins olarak) ve *Cyanus* cinslerine ait taksonların yapraklarında Celik vd. (2008), Kaya (2010), Aydın vd. (2013), Özcan (2013), Ozcan vd. (2014) ve Ozcan (2018) tarafından, *Rhaponticum carthamoides*'in yapraklarında Łotocka ve Gieszprych (2004) tarafından, *Serratula komarovii* ve *S. centauroides*'in meyvelerinin mezokarp kısımlarında Zarembo ve Boyko (2008) tarafından rapor edilmiştir. Diğer yandan, incelenilen iki *Lophiolepis* taksonunun yapraklarında salgı maddelerinin salgı kanallarından ziyade iletim demetlerini çevreleyen iri parankima hücrelerinde biriktiği görülmüştür. Bu durum daha önceki çalışmalarda incelenen farklı *Cirsium* taksonları için Ozcan vd. (2015) tarafından da rapor edilen bulgularla uygunluk göstermektedir. Bitkilerin değişik kısımlarında rapor edilen bu salgı kanallarının iletim demetlerine yakın konumlanması münasebetiyle iletime, özellikle de organik maddelerin taşınmasına yardımcı oldukları tahmin edilmektedir (Tetley, 1925; Williams, 1954).

Orta damar uzunluğu çalışılan taksonlar arasında en çok *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'de, en az ise *Cyanus depressus*'ta ölçülmüştür. Benzer şekilde orta damar genişliği de en çok *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*' de, en az ise *Cyanus depressus*'ta kaydedilmiştir. Önceki raporlardan da *Cirsium*'un özellikle *Epitrachys* seksiyonunda orta damar uzunluğunun fazla olduğu rapor edilmiştir (Ozcan vd. 2015). Bu tez kapsamındaki iki tür de *Epitrachys* seksiyonuna ait olup morfolojik yaprak büyüklüğünü de dikkate aldığımızda en büyük ve geniş orta damarın *Cirsium* cinsinde ortaya çıkması oldukça doğaldır. *Cyanus depressus*'ta ise yapraklar oldukça küçük ve orta damar bölgesi çok belirgin değildir. Bazı *Centaurea* ve *Cyanus* cinslerinde Ozcan (2018) tarafından rapor edilen orta damar uzunluğu en fazla 1228.0 µm olarak *Cyanus nigrofimbrius*'ta tespit edilmiştir.

İncelenen tüm türlerde orta iletim demeti uzunluğu, genişliğinden daha fazladır. *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii* en uzun (728,6 µm) ve en geniş (395,01 µm) iletim

demetine sahip türdür. Demetlerde ksilem kalınlığı incelenen taksonlarda genellikle floeme göre daha fazladır. Yalnızca *Rhaponticum repens* ve kısmen de olsa *Jurinea aucherana*'nın floem kalınlığı ksilem kalınlığından fazladır. Ksilem kalınlığı en fazla olan tür 416,28 µm ile *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii* iken en az olan tür 130,65 µm ile *Cyanus depressus*'tur. Floem kalınlığı en fazla olan tür ksilemde olduğu gibi *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii* (295,86 µm) iken floem kalınlığı en az olan tür 116,9 µm ile *Echinops ossicus*'tur. İki *Lophiolepis* taksonu, *Cyanus depressus*, *Klasea cerinthifolia* ve *Rhaponticum repens*'te iletim demetlerinin floem ve ksilem kısımlarında farklı genişliklerde sklerenkima halkaları yer almaktadır. Yaprğa sertlik ve direnç sağlayan bu tabaka daha önceki çalışmalarda da bazı *Centaurea*, *Cirsium*, *Psephellus* ve *Silybum* taksonları için rapor edilmektedir (Celik vd., 2005; Sidhu ve Saini, 2011; Aydın vd., 2013; Ozcan vd., 2014, 2015).

Trake çapı açısından en geniş çapa sahip takson *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'dir. En az çaplı takson ise 13,11 µm ile *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*'dır. *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta* yükselti ve güneş ışınlarına maruziyet açısından diğer türlerden çok daha fazla etkilenmekte olup rizomatoz olduğundan aldığı suyu yükseklerle taşıyacak gövdelere sahip değildir.

Palisat parankiması *Cyanus depressus*, *Jurinea aucherana*, *Klasea cerinthifolia* ve *Rhaponticum repens*'te her iki epidermin alt kısmında bulunmakta olup ekvifasiyal (isobilateral mezofil) tiptedir. Diğer taksonlarda ise sadece üst epidermis altında palisat sıraları gözükmekte olup bifasiyal yaprak (dorsiventral mezofil) ihtiva ederler. Ekvifasiyal yaprak durumunda üst kısımdaki palisat parankiması alt kısımdan daha büyüktür. Palisat parankiması genellikle sünger parankimasına göre daha geniş yer işgal eder. İncelenen taksonlardan sadece *Klasea quinquefolia*'da sünger parankiması palisat parankimasına göre daha geniştir.

Enine ve yüzeysel kesitlerde *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii* ve *Lophiolepis ligularis*'de değişik uzunluk ve yapıda ince ve kalın birkaç taban hücreli sadece uniseriat basit tüyler bulunurken, diğer 8 taksonda daha farklı tüy tipleri tespit edilmiştir. Bu tüyler ince tabanlı birkaç hücreli flagelliform, iri tabanlı çok hücreli flagelliform, birkaç taban hücreli filiform tüyler ve biseriat flagelliform basit tüyler ile biseriat klavat salgı tüyleri ve kapitat salgı tüylerinden bir veya birkaçı olabilmektedir. Häffner (2000) Carduinae taksonlarında bir-birkaç taban hücreli ve uzun terminal hücreli tüylerin bulunduğunu belirtmektedir.

Robinson (2009) Asteraceae üyelerinin gövde ve yapraklarında kısa saplı kapitat salgı tüylerinin bulunduğunu ifade etmektedir. Bu raporlarla benzer şekilde Ozcan vd. (2015) *Cirsium* taksonları için sadece birkaç taban hücreli basit çok hücreli tüyler rapor etmişlerdir. Martin (2006)'ın *Klasea* cinsinde bazı tüy tiplerini tanımlamıştır. Bu çalışmada incelenen iki *Klasea* türünde bu tüy tiplerinin değişik formlarına rastlanmıştır. Diğer yandan bu çalışmada, Martin (2006) çalışmasından farklı olarak, *Klasea cerinthifolia*'da kapitat glandular tüyler ve her iki *Klasea* türünde de filiform tüyler tespit edilmiştir. *Rhaponticum repens*'in yaprağında tespit ettiğimiz salgı tüyleriyle paralel şekilde Łotocka ve Geszprych (2004) *R. carthamoides* için salgı tüylerini rapor etmiştir. *Cyanus depressus* (*Centaurea depressa* olarak) için Yılmaz Çıtak vd. (2021) de çalışmamızla benzer şekilde unisellular tüyler rapor etmiştir. Diğer yandan bu çalışmada *C. depressus*'un yaprak alt yüzeyinde unisellular basit tüylere ilave kapitat salgı tüyleri de tespit edilmiştir. Uzmanova vd. (2007) Bulgaristan ve Sırbistan'da yayılış gösteren toplam 11 *Cyanus* taksonundan 7 adet *Cyanus* türünün epidermal yapılarını incelemişlerdir. İncelenen taksonların basit tüylere sahip olduğunu, tüylerin iki veya çok taban hücreli sap ve uzun bir hücreden oluştuğunu belirtmişlerdir. Uzmanova vd. (2007) yaptıkları çalışmanın sonucuna göre anatomik özelliklerin taksonomik olarak önemli olduğu, *Cyanus* cinsinin Napuliferae seksiyonundaki türlerin ayırt edilmesinde ilave karakter olarak kullanılabileceği ve *Cyanus* cinsindeki türlerde epidermis özelliklerinin kserofitik karaktere doğru evrildiğini belirtmişlerdir. Birkaç taban hücreli ve uzun uç hücreli flagelliform trikomal epidermisi aşırı buharlaşmadan koruduğu ve oluklu ve çizgili kütikula ve gömülü stomaların kütikular transpirasyonu sınırladığı belirtilmektedir. Cutler vd. (1978)'e göre yaprak yüzeyi güçlü şekilde genetik kontrol altındadır ve tüy tipleri ile tüy örtüsü taksonomik olarak önemli özellikler sunmaktadır (Stace 1965).

10 adet Cardueae taksonundan sadece *Klasea quinquefolia*'nın hipostomatik, diğer tüm taksonların amfistomatik tip yapraklı olduğu tespit edilmiştir. Martins (2006) 46 *Klasea* türünü incelemiş ve türlerden yalnızca *K. quinquefolia*'nın hipostomatik tipte yaprağa sahip olduğunu, diğer türlerin amfistomatik yapraklı olduğunu rapor etmiştir. Bu çalışmada incelenen iki *Klasea* türünden sadece *K. quinquefolia* türünde, önceki raporla uygunluk içinde hipostomatik tip yaprak tespit edilmiştir. Aydın vd. (2013) 7 endemik *Centaurea* türünden sadece *C. helenioides*'in hipostomatik yapraklı olduğunu rapor etmiştir. Ozcan vd. (2015) Kuzey Anadolu yayılışlı 26 *Cirsium* taksonunun yapraklarını incelemiş ve taksonların çoğunluğunun amfistomatik tipte yapraklara sahip olduğunu, çalışılan *Cirsium*

taksonlarından sadece üçünün hipostomatik yapraklı olduğunu rapor etmiştir. Bu çalışmada incelediğimiz iki *Cirsium* taksonu da literatürle uyumlu şekilde amfistomatik tipte yapraklı olduğu görülmüştür. Stomalar üst ve alt yüzeylerde anizositik-anomostik tiptedir. Her iki türde de adaksiyal yüzeylerde epidermis hücreleri düzgün şekilli ve üst epidermis hücreleri alt epidermise göre daha büyüktür. Alt yüzey yoğun şekilde basit tüylerle kaplıdır. Önceki çalışmalarda *Cyanus nigrofimbrius*'un ve *Cyanus cheiranthifolius* var. *purpurescens* (*Centaurea cheiranthifolia* var. *purpurescens* olarak) ve *Psephellus taochius* (*Centaurea hedgei* olarak)'un amfistomatik yapraklı olduğu rapor edilmiştir (Aydin vd. 2013; Özcan vd., 2014; Özcan, 2018). Bu çalışmada da *Cyanus depressus* ve *Psephellus taochius*'un önceki raporlara uygunluk içinde amfistomatik yapraklı olduğu görülmüştür. Amfistomatik yapraklar önceki çalışmalarda *Centaurea ptosimopappa* Hayek, *C. ptosimopappoides* ve *C. odyssei* Wagenitz (Celik vd., 2005), *C. solstitialis* subsp. *carneola* ve *C. calcitrapa* subsp. *cilicica* (Kaya vd., 2010) için de rapor edilmiştir.

Kutikula kalınlığı incelenen türlerde genelde üst epidermiste daha fazladır. Üst epidermiste kutikula kalınlığı en çok *Klasea quinquefolia*'da (6,04 µm), en az ise *Cyanus depressus*'da ölçülmüştür (2,92 µm). Alt epidermisteki kutikula kalınlıkları incelendiğinde ise en kalın kutikulanın *Klasea cerinthifolia*'da (6,23 µm), en ince kutikulanın da *Cyanus depressus*'ta (2,28 µm) olduğu görülmüştür.

Üst epidermisinde en uzun stomaya sahip tür *Lophiolepis ligularis* (28,62 µm) iken, en kısa stoma uzunluğuna sahip tür *Jurinella aucherana*'dır (17,63 µm). Alt epidermiste ise en uzun stoma *Cyanus depressus*'ta en kısa ise yine *J. aucherana*'da tespit edilmiştir. Diğer yandan her iki yaprak yüzeyinde en geniş stoma *J. aucherana*'da tespit edilmiştir. Bu türün hem alt hem üst yaprak yüzeylerinde stomaların eni boyuna göre daha büyüktür..

Stoma indeksi ve paralelinde stoma sayısı *Cirsium* taksonlarında üst yüzeye nazaran alt yüzeylerde daha fazla ölçülmüştür. Diğer taksonların çoğunluğunda da alt yüzeyde değerlerin yüksek olduğu görülmektedir. Taksonlar arasında en az oranda stoma indeksi *P. taochius*'ta, en fazla ise hipostomatik yaprak olması dolayısıyla *K. quinquefolia*'nın alt epidermisinde tespit edilmiştir. Özcan vd. (2015)'nin çalışmalarından da genel itibarıyla üst yüzeyde stoma yoğunluğunun az olduğu, özellikle *Epitrachys* seksiyonuna ait taksonların üst epidermisinde stoma indeksinin daha düşük olduğu görülmektedir. İncelenen taksonlarda 1 mm² deki stoma sayısı en fazla *Lophiolepis ligularis*'in alt yüzeyinde bulunurken, *Psephellus taochius* alt yüzeylerinde en az sayıda stoma tespit

edilmiştir. Ozcan vd. (2014) çalıştıkları 7 *Centaurea* s.l. taksonunda da stoma sayı ve indekslerinin çoğunlukla yaprak üst yüzeylerinde alt yüzeylere göre daha az olduğu görülmektedir. Yılmaz Çıtak ve Dural (2018) *Centaurea* cinsinin *Cheirolepis* seksiyonundaki türlerin yüzeysel kesitleri üzerinde yaptıkları incelemede taksonlarının çoğunluğunda stomatal indeks ve mm² deki stoma sayısının genellikle alt yüzeylerde daha fazla olduğunu rapor etmiştir. Kiyekbayeva vd. (2017) ise *Echinops albicaulis*'in yaprak üst yüzeyinde mm² deki stoma sayısının alt yüzeye göre daha fazla olduğunu rapor etmiştir. Diğer yandan bu tez çalışmasında incelenen *E. ossicus*'un, rapor edilen diğer türden farklı olarak alt yüzeyinde üst yüzeye oranla çok daha fazla stoma ihtiva ettiği görülmüştür. Stoma özellikleri anatomik çalışmalarda önemli veriler sunduğundan karşılaştırma amaçlı sıklıkla kullanılmaktadır. Önceki raporlarda *Psephellus* cinsinde (*Centaurea* alt cinsi olarak) 7 türün stoma indekslerinin belirgin şekilde farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Aydın vd. 2013). Diğer yandan stoma indeks verilerinin çevresel koşullardan etkilenebilen bir karakter olduğu belirtilmektedir (Özörgücü vd., 1991). Literatürde *Psephellus taochius*'un stoma indeksi net olarak verilmediğinden ve *Klasea quinquefolia*'nın stoma indeksi konusunda bir rapor olmadığından, bu çalışmada elde edilen indeks verilerine çevresel faktörlerin etkisi konusunda bir değerlendirme yapılamamıştır.

5 SONUÇLAR

Bu çalışma Cardueae 'ye ait 10 takson (*Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*, *Lophiolepis ligularis*, *Cyanus depressus*, *Echinops ossicus*, *Jurinea aucherana*, *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*, *Klasea cerinthifolia*, *Klasea quinquefolia*, *Psephellus taochius* ve *Rhaponticum repens*) üzerinde yapılmıştır. Mikromorfolojik açıdan tüm taksonların özellikleri, anatomik açıdan ise *Cyanus depressus*, *Klasea quinquefolia* ve *Psephellus taochius* türleri hariç taksonların anatomik özellikleri ilk defa bu çalışmayla ortaya konmuştur. Diğer yandan önceki çalışmalarda *Cyanus depressus*'un (*Centaurea depressa* olarak) sadece yaprak enine kesitleri çalışılmış olup, yüzeysel kesitleri üzerine bir değerlendirme rapor edilmemiştir. Bu çalışmada İncelenen taksonlar arasında mevcut benzerlik ve farklılıklar cins bazında olduğu kadar alttribus bazında da literatürdeki akraba türleri üzerinde rapor edilen bulgularla ilişkilendirilmiştir.

İncelenen taksonların üst yüzey süslemelerine göre 6 taksonda kütikular ornamentasyon özellikle stomalar yakınında az çok çizgili, *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*, *Klasea quinquefolia* ve *Psephellus taochius*'ta ruminat ve *Cyanus depressus*'da ise pürüzsüz şekildedir. Abaksiyal yüzeylerde de taksonlar arasında değişen şekilde çizgili, dalgalı-ruminat ve pürüzsüz-ruminat görünüm tespit edilmiştir. Diğer yandan değişen oranlarda çizgili görünüm *Lophiolepis ligularis*, *Jurinea aucherana* ve *Rhaponticum repens*'in her iki yüzeyinde de mevcuttur.

Taksonların tümünün yüzeylerinde farklı taban hücre sayılı ve genişlikli, uniseriat ve uzun flagellat uçlu multisellular tüyler tespit edilmiştir. Bu tüy tiplerine ilave olarak 6 taksonda (*Cyanus depressus*, *Echinops ossicus*, *Jurinea aucherana*, *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*, *Klasea cerinthifolia* ve *Rhaponticum repens*) farklı yoğunluklarda, değişik formda ve taban sıralı kapitat ve/veya klavat salgı tüyleri tespit edilmiştir.

Stomaların yaprak yüzeylerinde bulunuşuna göre taksonların büyük çoğunluğunda amfistomatik yapraklar mevcuttur. Bu tipte stomalar hem üst hem alt epidermisinde yer almaktadırlar. İncelenen taksonlardan sadece *Klasea quinquefolia*'da stomalar abaksiyal yüzeylerde olup hipostomatik tipte yapraklar tespit edilmiştir. Bulgularımız *Klasea*

quinquefolia ve *Psephellus taochius* için literatürle uygunluk göstermekte olup bu iki tür dışında 8 taksonun yaprak tipi ilk defa ortaya konmuştur.

Üst epidermiste en uzun stomaya sahip tür *Lophiolepis ligularis* iken, en kısa stoma uzunluğuna sahip tür *Jurinea aucherana*'dır. Alt epidermiste *Cyanus depressus* en büyük stoma uzunluğuna sahipken, *Jurinea aucherana* en az stoma uzunluğuna sahiptir. Bu türün hem alt hem üst yaprak yüzeylerinde stomaların eni boyuna göre daha büyüktür.

Stoma indeksi ile stoma sayısı taksonların çoğunluğunda üst yüzeye nazaran alt yüzeylerde daha fazla ölçülmüştür. Taksonlar arasında en küçük stoma indeksi *P. taochius*'ta en büyük ise hipostomatik yaprak olması dolayısıyla *K. quinquefolia*'da tespit edilmiştir. İncelenen taksonlarda 1 mm² deki stoma sayısı en fazla *J. moscus* subsp. *pinnatisecta*'nın üst yüzeyinde bulunurken, *E. ossicus*'un üst yüzeylerinde en az sayıda stoma tespit edilmiştir.

Yaprak orta damar bölgesi incelenen taksonlarda değişik oranlarda konveks, üç taksonda az çok düz şekildedir. 5 taksonun üst yüzeyi belirgin olarak dışarı doğru yarım daire halinde konvekstir. Bu taksonlardan *Klasea quinquefolia*'ın orta damarı dar alanda konveks yapı göstermektedir.

Palisat parankiması *Cyanus depressus*, *Jurinea aucherana*, *Klasea cerinthifolia* ve *Rhaponticum repens*'te her iki epidermisin alt kısmında bulunmakta olup ekvifasiyal (isobilateral mezofil) tiptedir. Diğer taksonlarda (*Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*, *Lophiolepis ligularis*, *Echinops ossicus*, *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*, *Klasea quinquefolia*, *Psephellus taochius*) ise sadece üst epidermis altında palisat sıraları gözükmemekte olup bifasiyal yaprak (dorsiventral mezofil) ihtiva ederler.

Orta damar uzunluğu ve genişliği açısından en büyük değere sahip takson *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii* iken en küçük değerler *Cyanus depressus*'ta ölçülmüştür. Orta damarda iletim demeti sayısı taksonlar arasında bir (*Klasea cerinthifolia*) ile altı (*Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*) arasında değişiklik göstermektedir. Ana demetlere ilave olarak *Jurinea aucherana* ve iki *Klasea* türü dışında taksonların çoğunda tam gelişmemiş ekstra demetler de bulunmaktadır. Bu demetlerin sayısı 2 ile 6 arasında farklılık göstermektedir. Taksonlardan altısında orta damar bölgesinde iletim demetlerine yakın konumlanmış salgı kanalları bulunmaktadır. Salgı kanallarının sayısı toplamda 1-4 arasında değişmektedir.

İncelenen tüm türlerde iletim demetleri kapalı kollateral tipte olup orta iletim demeti uzunluğu, genişliğinden daha fazladır. Şekil olarak genellikle oblong olup bazen uçlarda incelen topaç görünümünde olabilmektedir. Orta iletim demeti büyüklüğü açısından *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii* en büyük, *Cyanus depressus* en küçük değerlere sahiptir.

Demetlerde ksilem kalınlığı incelenen taksonlarda genellikle floeme göre daha fazladır. Yalnızca *Rhaponticum repens* ve kısmen de olsa *Jurinea aucherana*'nın floem kalınlığı ksilem kalınlığından fazladır. Ksilem kalınlığı en fazla *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'de iken en az *Cyanus depressus*'tadır. Floem kalınlığı en fazla olan tür *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii* (295,86 µm) iken floem kalınlığı en az olan tür *Echinops ossicus*'tur.

Trake çapı incelendiğinde en geniş çapa sahip tür *Lophiolepis ciliata* subsp. *szovitsii*'dir. En az çapa sahip tür ise 13,11 µm ile *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*'dir.

Taksonlar arasında lamina mezofil kalınlığı en fazla *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta*'da (199,82 µm), en az ise *Echinops ossicus*'tadır (124,44 µm).

Palisat parankiması *Cyanus depressus*, *Jurinea aucherana*, *Klasea cerinthifolia* ve *Rhaponticum repens*'te her iki epidermisin alt kısmında bulunmakta olup ekvifasiyal (isobilateral mezofil) tiptedir. Diğer taksonlarda ise sadece üst epidermis altında palisat sıraları gözükmemekte olup bifasiyal yaprak (dorsiventral mezofil) ihtiva ederler.

Çalışılan taksonlar alttribus bakımından genel olarak değerlendirildiğinde tüm Centaureinae taksonlarının orta damar bölgesinde çeşitli sayı ve çapta salgı kanallarının mevcut olduğu, Carduinae alttribus üyelerinde sadece basit tüyler bulunduğu ve Saussureinae alttribusundaki taksonlarda kapitat salgı tüylerinin iki sıralı olduğu görülmektedir.

6 ÖNERİLER

Cardueae tribusunun, son revizyon çalışmalarıyla beraber, ülkemiz de yayılış gösteren 40 cinsi bulunmaktadır. Bu çalışmamızda 8 cinse ait Kuzey Anadolu yayılışlı 10 taksonun yaprak mikromorfolojik ve anatomik özellikleri incelenmiş olup tür ayrımını destekleyebilecek benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuştur. Benzer çalışmalar henüz araştırılmayan diğer cins ve türler üzerinde devam ettirilebilir.

Yapılan son revizyonal çalışmayla Cardueae tribus 12 alttribusa ayrılmıştır. Bu çalışma Cardueae tribusunun 4 alttribusunda yer alan yakından ilişkili cinslere ait taksonların değerlendirildiği ilk kapsamlı ve özgün çalışmadır. Taksonomik çalışmalarda yaprak anatomisi ve stoma özellikleri genetik olarak kontrol edilen önemli ve destekleyici bilgiler sunmaktadır. Bu tür çalışmalar cinslerin kendi içindeki türleri ve alttribusların kapsadığı cinslerin kendileri aralarındaki türler üzerinde devam ettirilerek alttribusların kendi içinde ayrımına katkı sunacak bilgilere ulaşılabilecektir.

İncelendiğimiz türlerden *Echinops*'un bazı türleri ve *Jurinella moscus* subsp. *pinnatisecta* gibi türlerin halk arasında etnobotanik (diyabet, ishal vb.) amaçlı kullanımı sözkonusudur. Mikromorfolojik ve anatomik çalışmalara ilave olarak yapılacak biyokimyasal analizlerle tıbbi amaçlı kullanılan bu taksonların çeşitli kısımlarındaki mevcut biyoaktif bileşenler ve antioksidant aktiviteleri ortaya koymaya yönelik çalışmalar yapılabilir. Ayrıca yapılacak etnobotaniksel çalışmalarla çeşitli yörelerde bu taksonların kullanılma amacı ve kullanım şekilleri kayıt altına alınabilir.

Yaprak stomatal özellikleri taksonların bulunduğu ekolojik koşullardan etkelenebilmektedir. Benzer şekilde tüy yoğunluğu, dikensi yapıların mm²'deki dağılımı da çevresel faktörlerin etkisi altındadır. Daha geniş yayılışa sahip türler üzerinde aynı türün popülasyonları arasında karşılaştırmalı mikromorfolojik ve anatomik değerlendirmeler yapılarak bu karakterlere yetiştirme ortamlarının etkisi ortaya konulabilir.

Türlerin yayılış haritaları oluşturulup, özellikle yayılışları dar olan ekonomik bakımdan değerli taksonların tozlaşma, dölleme ve tohum çimlenmesine etki eden faktörler değerlendirilebilir. Antropojenik baskı durumu ve koruma önlemleri belirlenebilir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular taksonların alttribus düzeyinde ayırımına da katkıda bulunmaktadır. Bulunmakla beraber alttribus bazında incelenen takson sayısı artırılarak daha net sonuçlara ulaşılabileceği görülmektedir.



KAYNAKLAR

- Adedeji, O., Jewoola, O. A., 2008. Importance of leaf epidermal characters in the Asteraceae family. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 6 (2): 7-16.
- Algan, G., 1981. Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik, İstanbul. Fırat University Science Faculty press, 94 pp, (in Turkish).
- Aydin, Ö, Coşkunçelebi, K, Gültepe, M ve Güzel, M. E., 2013. A contribution to taxonomy of *Centaurea* including *Psephellus* (Asteraceae) based on anatomical and molecular data. *Turkish Journal of Botany*, 37: 419-427.
- Barres, L., Sanmartín, I., Anderson, C. L., Susanna, A., Buerki, S., Galbany-Casals, M. ve Vilatersana, R., 2013. Reconstructing the evolution and biogeographic history of tribe Cardueae (Compositae). *American Journal of Botany*, 100: 867-882. <https://doi.org/10.3732/ajb.12000>.
- Bibi, H., Afzal, M., Muhammad, A., Kamal, M., Ihsan Ullah, S. ve Khan, W., 2014. Morphological and anatomical studies on selected dicot xerophytes of district Karak, Pakistan. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science*, 14 (11): 1201-1212.
- Bremer, K., Anderberg, A., Karis, P., Nordenstam, B., Lundberg, J. ve Ryding, O., 1994. Cladistics and classification, Oregon: Timber Press.
- Carlquist, S., 1996. Wood bark and stem anatomy of New World species of *Gnetum*. *Botanical Journal of the linnean society*, 120 (1).
- Charadze, A. L. 1998. *Cirsium* Mill. emend. Scop. In: Bobrov E. G. and Cherepanov S. K. (eds.), Flora of the USSR. *Bishen Singh Mahendra Pal Singh and Koeltz Scientific Books*, 28: 52-214.
- Celik, S., Uysal, I. ve Menemen, Y., 2005. *Centaurea* species in Turkey (A): *Centaurea odyssei* Wagenitz (Asteraceae) in Kazdagi (Mt. Ida) National Park. *International Journal of Biodiversity Science and Management*, 1: 113-120.

- Cronquist, A., 1994. *Cirsium*. In Intermountain Flora, 5, Asterales. New York Botanical Gardens, Bronx, NY, s. 338-415.
- Danin, A. ve Davis, P. H., 1975. *Jurinea* Cass. In: Davis, P.H. ed., Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol 5), Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 439-449.
- Danin, A. ve Davis, P. H., 1975. *Jurinella* Jaub. & Spach. In: Davis, P.H. ed., Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol 5), Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 450-451.
- Davis, P. H. ve Kupicha, F. K., 1975. *Serratula* L. In: Davis, P. H. ed., Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol 5), Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 452-460.
- Davis, P. H. ve Parris, B. S., 1975. *Cirsium* Miller. In: Davis, P. H. ed., Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol 5), Edinburgh University Press, Edinburgh. pp. 370-411.
- Davis, P. H., Tan, K. ve Mill, R. R., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 10 (suppl. 1), Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 164-165.
- Dere, S. ve Aytas Akcin, T., 2017. Anatomical and micromorphological properties of some *Tanacetum* L. (Asteraceae) taxa from Turkey and their systematic implications. *Acta Botanica Croatica*, 76 (2): 138-145.
- Doğan, B., 2012. *Klasea*. Türkçe bitki adları, Şu eserde: Güner, A, Aslan, S, Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (Eds.), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 177-178 s.
- Doğan, B., 2012. *Jurinea*. Türkçe bitki adları, Şu eserde: Güner, A, Aslan, S, Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (Eds.), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 176-177 s.
- Duman, H., Tugay, O., Dirmenci, T. ve Ertuğrul, K., 2017. A new species of *Cirsium* sect. *Epitrachys* (Asteraceae: Cardueae) from the south of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 41: 375-382.

- Ekim, T., 2012. *Jurinella*. Türkçe bitki adları, Şu eserde: Güner, A, Aslan, S, Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (Eds.), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 177 s.
- Ekim, T., 2012. *Rhaponticum*. Türkçe bitki adları, Şu eserde: Güner, A, Aslan, S, Ekim, T., Vural, M., Babaç, M. T. (Eds.), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 195 s.
- Ertuğrul, K., 2012. *Psephellus*. Türkçe bitki adları, Şu eserde: Güner, A, Aslan, S, Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (Eds.), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 190-192 s.
- Ertuğrul, K., Şirin, E. ve Uysal, T., 2018. Taxonomic revision of subgenus *Cyanus* (*Centaurea*, Asteraceae). Abstract book of 1st International Congress on Plant Biology, Konya, 19 pp.
- Erik, S. ve Tanıkahya, B., 2004. Türkiye Florası üzerine. *Kebikeç*, 17: 139-163.
- Fahn, A. ve Cutler, D. F., 1992. Xerophytes. Gebruder Borntraeger, Berlin.
- Ferreira, C. S., Carmo, W. S., Graciano-Ribeiro, D., Oliveira, J. M. F., Melo, R. B. ve Franco, A. C., 2015. Anatomia da lâmina foliar de onze espécies lenhosas dominantes nas savanas de Roraima. *Acta Amazonica*, 45: 337-346.
- Fritz, E., Saukel, J., 2011. Anatomy of subterranean organs of medicinally used *Cardueae* and related species and its value for discrimination. *Scientia Pharmaceutica*, 79(1):157-74.
- Guacchio, E., Bureš, P., Lamonico, D., Carucci, F., De Luca, D., Zedek, F., Caputo, P., 2022. Towards a monophyletic classification of *Cardueae*: restoration of the genus *Lophiolepis* (= *Cirsium* p.p.) and new circumscription of *Epitrachys*, Plant Biosystems- An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology 156 (5): 1269-1290.
- Ghaffari, S. M., Garcia - Jacas, N. ve Susanna, A., 2006. New Chromosome Counts in the Genus *Cousinia* (Asteraceae) from Iran. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 151: 411-419.

- Garcia-Jacas, N., Garnatje, T., Susanna, A. ve Vilatersena, R., 2002. Tribal and Subtribal Delimitation and Phylogeny of the Cardueae (Asteraceae): a Combined Nuclear and Chloroplast DNA Analysis. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 22: 51-64.
- Gavrilović, M. ve Janačković, P., 2022. Micromorphology of endemic *Centaurea glaberrima* subsp. *divergens* (Asteraceae). *Acta Botanica Croatica*, 81 (1): 23-31.
- Greuter, W., 2003a. The Euro + Med treatment of Cardueae (Compositae) generic concepts and required new names. *Willdenowia*, 33: 49-61.
- Greuter, W., 2003b. The Euro + Med treatment Senecioneae and the minor Compositae tribes-generic concepts and required new names, with an addendum to Cardueae. *Willdenowia*, 33: 245-250.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Guerra, A. ve Scremin-Dias, E., 2017. Leaf traits, sclerophylly and growth habits in plant species of a semiarid environment. *Revista Brasileira de Botanica*, 41: 131-144.
- Häffner, E., 2000. On the phylogeny of the subtribe Carduinae (tribe Cardueae, Compositae). *Englera*, 21: 1-208.
- Häffner, E. ve Hellwig, F. H., 1999. Phylogeny of the tribe Cardueae (Compositae) with emphasis on the subtribe Carduinae: an analysis based on ITS sequence data. *Willdenowia*, 29: 27-39.
- Hedge, I. C., 1975. *Echinops* L. In: Davis, P.H. ed., Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol 5), Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 609-622.
- Herrando-Moraira, S., Calleja, J. A., Galbany-Casals, M., Garcia-Jacas, N., Liu, J.-Q., López-Alvarado, J., López-Pujol, J., Mandel, J.R., Masso, S., Montes-Moreno, N., Roquet, C., Saez, L., Sennikov, A., Susanna, A. ve Vilatersana, R., 2019. Nuclear and plastid DNA phylogeny of the tribe Cardueae (Compositae) with Hyb-Seq data: A new subtribal classification and a temporal diversification framework. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 137: 313-332.
- Heywood, V. H., 1978. Flowering Plants of the World. Oxford University Press, Oxford, England, 336 p.

- Hilpold, A., García-Jacas, N., Vilatersana, R. ve Susanna, A., 2014a. Taxonomical and nomenclatural notes on *Centaurea*: A proposal of classification, a description of new sections and subsections, and a species list of the redefined section *Centaurea*. *Collection of Botany*, 33:1-29.
- Hilpold, A., Vilatersana, R., Susanna, A., Meseguer, A. S., Boršić, I., Constantinidis, T., Filigheddu, R., Romaschenko, K., Suarez-Santiago, V. N., Tugay, O., Uysal, T., Pfeil, B. E. ve Garcia-Jacas, N., 2014b. Phylogeny of the *Centaurea* group (*Centaurea*, Compositae)—geography is a better predictor than morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 77: 195-215.
- Janačković, P., Susanna, A. ve Marin, P., 2019. Micromorphology and anatomy in systematics of Asteraceae. An old-fashioned approach?. *Biologica Nyssana*, 77-85.
- Jansen, R. K., Michaels, H. J., ve Palmer J. D., 1991. Phylogeny and character evolution in the Asteraceae based on chloroplast DNA restriction site mapping. *American Society of Plant Taxonomists*, 16 (1): 98-115.
- Kasaplıgil, B., 1961. Foliar xeromorphy of certain geophytic monocotyledons. *Madrone* 16: 43-70.
- Kaya, Z., Orcan, N. ve Binzet, R., 2010. Morphological, anatomical and palynological study of *Centaurea calcitrapa* L. ssp. *cilicica* (Boiss. & Bal.) Wagenitz and *Centaurea solstitialis* L. ssp. *carneola* (Boiss.) Wagenitz endemic for Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 42: 59-69.
- Kim, K. J., Jansen, R. K. Wallace, R. S. Michaels, H. J. ve Palmer, J. D., 1992. Phylogenetic implications of *rbcl* sequence variation in the Asteraceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 79: 428-445.
- Kiyekbayeva, L.N., Akhtaeva, N. Z., Datkhayev, U. M., Omarkhan, A. B., Litvinenko, Y. A., Tynybekov, B. M. ve Berkenov, A. K., 2017. Pharmacognosy Signs of aerial parts medicinal plant *Echinops albicaulis* Kar. Et Kır. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10 (6): 346-348.
- Kožuharov, S., 1992. A field guide to the Bulgarian vascular plants. Sofija.
- Kupicha, F. K., 1975. *Acroptilon* Cass. In: Davis, P. H. ed., Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol 5), Edinburgh University Press, Edinburgh, s. 462.

- Liesenfeld, V., Gentz, P., De Freitas, E. M. ve Martins, S., 2019. Leaf morphology and anatomy of Asteraceae of the Pampas biome (sandfields). *Flora*, 258: doi.org/10.1016/j.flora.2019.151418.
- Łotocka, B. ve Gieszprych, A., 2004. Anatomy of the vegetative organs and secretory structures of *Rhaponticum carthamoides* (Asteraceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 144: 207-233.
- Lu, H.F., Jiang, B., Shen, Z.G. ve Shen, J.B., 2008. Comparative leaf anatomy, FTIR discrimination and biogeographical analysis of *Camellia* section Tuberculata (Theaceae) with a discussion of its taxonomic treatments. *Plant Systematics and Evolution*, 274: 223-23.
- Mandel, J. R., Dikow, R. B., Siniscalchi, C. M., Thapa, R., Watson, L. E. ve Funk, V. A., 2019. A fully resolved backbone phylogeny reveals numerous dispersals and explosive diversifications throughout the history of Asteraceae. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116 (28):14083-14088.
- Martins, L., 2006. Systematics and biogeography of *Klasea* (Asteraceae– Cardueae) and a synopsis of the genus. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 152: 435-464.
- Meidner, H. ve Mansfield, T. A., 1968. Physiology of stomata. McGraw- Hill, London.
- Metcalf, C. R. ve Chalk, L., 1979. Anatomy of Dicotyledones I, 275 p., Oxford University Press, Oxford.
- Ozcan, M., Demiralay, M. ve Kahriman, A., 2015. Leaf anatomical notes on *Cirsium* Miller (Asteraceae, Carduoideae) from Turkey. *Plant Systematics and Evolution*, 301: 1995-2012.
- Ozcan, M., Unver, M.C. ve Eminagaoglu, O., 2014. Comparative anatomical and ecological investigations on some *Centaurea* (Asteraceae) taxa from Turkey and their taxonomic significance. *Pakistan Journal of Botany*, 46 (4): 1287-1301.
- Ozcan, M., 2018. Anatomical and micromorphological investigations on some *Centaurea* (Asteraceae, Cardueae) taxa from NE Anatolia. *Biological Diversity and Conservation (Biodicon)*, 11 (2): 29-41.

- Özcan, M., 2013. Türkiye’de Yetişen *Psephellus pulcherrimus* (syn: *Centaurea pulcherrima* var. *freynii*) (Cardueae, Asteraceae)’un morfolojik ve anatomik Özellikleri. *ACU Journal of Forest Faculty*, 14(1): 104-112.
- Özörgücü, B., Gemici, Y. ve Türkan, I., 1991. Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayını.
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S., 2005. Türkiye’nin 122 Önemli Bitki Alanı, WWF Türk, (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Yayını, İstanbul.
- Özhatay, N. ve Kültür, Ş., 2006. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III. *Türkish Journal of Botany*, 30: 281-316.
- Parishani, M., Ghannadzadeh, F. ve Negaresh, K., 2017-2018. An Anatomical Study of the Genus *Psephellus* (Asteraceae) from Flora of Iran. *Taxonomy and Biosystematics*, 33: 1-12.
- Panero, J. ve Funk, A., 2008. Filogenetik çalışmalarda takson örneklemenin değeri: Asteraceae ‘nin ana sınıfları ortaya çıktı. *Moleküler ve filogenetik evrim dergisi*, 47(2): 757-782.
- Romaschenko, K., Ertuğrul, K., Susanna, A., Garcia - Jacas, N., Uysal, T. ve Arslan, E., 2004. New chromosome counts in the *Centaurea jacea* group (Asteraceae; Cardueae) and some related taxa. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 145: 345-352.
- Robinson, H., 2009. An introduction to micro-characters of Compositae. In: Funk VA, Susanna A, Stuessy TF, Bayer RJ (eds) *Systematics. Evolution and Biogeography of Compositae*. IAPT, Vienna, pp. 89-100.
- Salve, S. D. ve Bhuktar, A. S., 2015. Pharmacognosy and phytochemical evaluation of roots of *Echinops echinatus* Roxb. *International Research Journal of Pharmacy*, 6 (3): 195-198.
- Sidhu M. C., Saini P., 2011. Anatomical investigations in *Silybum marianum* (L.) Gaertn. *Journal of Research in Biology*, 8: 603-608.
- Sheidai, M., Shojaei, S., ve Koohdar, F., 2018. Anatomy study of the genus *Cirsium* Mill. in Iran. *Acta Biologica Szegediensis* 62 (1): 37-43.

- Simioni, P. F., Eisenlohr, P. V., Pessoa, M. J. G., da Silva, I.V., 2017. Elucidating adaptive strategies from leaf anatomy: Do Amazonian savannas present xeromorphic characteristics?. *Flora*, 226: 38-46.
- Smith, J. P., 1977. Vascular Plant Families, Mad River Pres Inc., Eureka, CA.
- Smith, R. I. L., Richardson, M. 2011. Fuegian plants in Antarctica: natural or anthropogenically assisted immigrants?. *Biological Invasions*, 13(1): 1-5.
- Stace, C., 1965. Cuticular studies as an aid to plant taxonomy. *The Bulletin of the British Museum (Natural History)*, 4:1-78.
- Stearn, W. T., 1985. Botanical Latin (3th ed.). London, USA: David and Charles publishers.
- Susanna, A. ve Garcia-Jacas, N., 2007. Tribe Cardueae. In: Kadereit, J. W., Jeffrey, C. (eds.), *The Families and Genera of Vascular Plants*, 8, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg & New York, s. 123-146.
- Susanna, A. ve Garcia-Jacas, N., 2009. Cardueae (Carduoideae). In: Funk, V. A., Susanna, A., Stuessy, T. F., Bayer, R. J. (Eds.), *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. International Association for Plant Taxonomy, Vienna, pp. 293-313.
- Susanna, A., Garcia-Jacas, N., Hidalgo, O., Villatersana, R., ve Garnatje, T., 2006. The Cardueae (Compositae) revisited: Insights from its, trnL-trnF, and matK nuclear and chloroplast DNA analysis. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 93: 150-171. [https://doi.org/10.3417/0026-6493\(2006\)93\[150:TCCRIF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3417/0026-6493(2006)93[150:TCCRIF]2.0.CO;2).
- Stace, C. A., 1980. *Plant Taxonomy and Biosystematics (Contemporary Biology)*, Edward Arnold (publishers) Ltd., London.
- Stevens, P. F., 2001 (onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. [and more or less continuously updated since]. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Accessed 10 July 2017.
- Tetley, U., 1925. The secretory system of the roots of the Compositae. *New Phytologist*, 24: 138-162.

- Uysal, T., 2012. *Cyanus*. Türkçe bitki adları, Şu eserde: Güner, A, Aslan, S, Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (Eds.), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, pp. 154-155.
- Uzunova, K., Bancheva, S. ve Raimondo, F. M., 2007. Studies on the leaf epidermal structure of genus *Cyanus*, sect. *Napuliferae* (Compositae). *Bocconeia* 21: 249-256.
- Wagenitz, G., 1975. *Centaurea* L In: Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean islands, 5. pp. 465-585. Edinburgh.
- Wagenitz, G. ve Hellwig, F. H., 2000. The genus *Psephellus* Cass. (Compositae, Cardueae) revisited with a broadened concept. *Willdenowia*, 30: 29-44.
- Wang, Y., Wen, Y. ve Gao, J., 2018. ve Anatomy and microscopic characteristics of *Picris japonica*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 28 (6): 640-646.
- Williams, B. C., 1954. Observations on intercellular canals in root tips with special reference to the Compositae. *American Journal of Botany*, 41: 104-106.
- Vardar, Y. 1987. Botanikte Preparasyon Tekniği. İzmir, Ege University Science Faculty Press (in Turkish), pp. 1-66.
- Vural, M., 2012. *Echinops*. Türkçe bitki adları, Şu eserde: Güner, A, Aslan, S, Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. (Eds.), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 157-159.
- Yaltırık, F. ve Efe, A., 1989. Otsu Bitkiler Sistematığı, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü yayınları, 3, 433 s.
- Yentür, S. ve Cevahir Öz, G. 2013. Bitki Anatomisi. Yenilenmiş ve Güncellenmiş. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları. 606 s.
- Yıldız, B., 2012. *Cirsium* Miller. Türkçe bitki adları, Şu eserde: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul. 142, 144 s.

Yılmaz Çıtak, B., Şirin, E., Dural, H. ve Ertuğrul, K., 2021. Comparative anatomical characteristics of the subgenus *Cyanus* (Mill.) Hayek (Asteraceae) in Turkey. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 28(2): 295-309.

Yılmaz, N., 2009. *Jurinea* cass. (Asteraceae) cinsine ait bazı türlerin anatomik özelliklerinin sistematik açıdan karşılaştırılması. Afyon Kocatepe Fen Bilimleri Enstitüsü. Afyon.

Zomlefer, W., 1994. Guide to Flowering Plant Families, University of North, Carolina Press, Chapel Hill, NC.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı :ALTUN, Zuhale

Uyruğu :

Doğum tarihi ve yeri :

Medeni hali :

Yabancı Dili :

Telefon :

e-posta :

Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet

Tarihi

Lisans	Artvin Çoruh Üniv. Orman Fak./Orman Mühend.	2020
Ortaöğretim	Artvin Anadolu Öğretmen Lisesi	2016