

T.C
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

KIRIKKALE'DEKİ *BRASSICACEAE* TÜRLERİNİN MORFOLOJİK, ANATOMİK,
PALİNOLOJİK VE MOLEKÜLER FİLOGENETİK YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

AYŞE ERDEN

NİSAN 2018

Biyoloji Anabilim Dalında Ayşe ERDEN tarafından hazırlanan KIRIKKALE'DEKİ *BRASSICACEAE* TÜRLERİNİN MORFOLOJİK, ANATOMİK, PALİNOLOJİK VE MOLEKÜLER FİLOGENETİK YÖNDEN ARAŞTIRILMASI adlı Doktora Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. İlhami TÜZÜN
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Doktora Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Yusuf MENEMEN
Danışman

Jüri Üyeleri

Başkan	: Prof. Dr. Ali A. DÖNMEZ	_____
Üye	: Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK	_____
Üye	: Prof. Dr. Birol MUTLU	_____
Üye	: Prof. Dr. Mustafa TÜRK	_____
Üye (Danışman)	: Prof. Dr. Yusuf MENEMEN	_____

...../...../.....

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Doktora derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Mustafa YİĞİTOĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

KAAAN ve EEE'ye

ÖZET

KIRIKKALE'DEKİ *BRASSICACEAE* TÜRLERİNİN MORFOLOJİK, ANATOMİK, PALİNOLOJİK VE MOLEKÜLER FİLOGENETİK YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

ERDEN, Ayşe

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Yusuf MENEMEN

Nisan 2018, 395 Sayfa

Bu tez çalışması, 2012-2017 vejetasyon dönemlerinde Kırıkkale ilinde doğal yayılışa sahip Brassicaceae familyasından 28 cinse ait 43 takson üzerinde gerçekleştirilen morfolojik, palinolojik, anatomik, moleküler, taksonomik ve filogenetik çalışmaları içermektedir. İncelenen taksonların betimi, teşhis anahtarı, çiçeklenme zamanı ve habitatu ile ilgili bilgiler güncellenmiştir.

Polen tanelerinin şekilleri prolat-sferoyidal ilâ perprolat arasında değişmektedir. Bütün taksonlar trikolpat apertüre sahiptir, ancak *Matthiola longipetala*'da kolpuslar çok belirgin değildir. Polenler genel olarak küçük ve orta büyüklüktedir. Aethionemeae, Sisymbriaceae, Cardamineae, Chorisporeae, Conringieae, Descurainieae, Euclidieae ve Hesperideae oymaklarında sadece küçük polenler bulunurken diğer oymaklarda ise hem küçük hem orta büyüklükte polenler vardır. En büyük polenlerin bulunduğu *Alyssum simplex*, *Fibigia clypeata*, *Lepidium draba* türlerinde polar eksen 35,97 µm uzunlukta iken, en küçük polenlerin bulunduğu polar eksen *Descurainia sophia* türünde 10,9 µm uzunluktadır. Ekzin ornamentasyonu mikroretikulat, retikulat ve makroretikulattır.

Yaprak epidermisi elektron ve ışık mikroskopunda çalışılarak epidermis hücrelerinin şekli, büyüklüğü, antiklinal hücre duvarlarının şekli, stoma tipi, şekli ve büyüklüğü belirlenmiştir. Epidermis hücrelerinin düzensiz şekilli, dikdörtgensel veya çokgen

şeklinde, epidermisdeki hücrelerin antiklinal duvarlarının düz ilâ kemerli, kemerli, az fırfırlı, fırfırlı ve kıvrımlı olmak üzere beş farklı tipte olduğu görülmüştür. Stomalar yaprağın her iki yüzünde bulunmakta olup genellikle anisositik tiptedir. *Sinapis arvensis* ve *Calepina irregularis* gibi türlerde anisositik stomalarla birlikte az sayıda da anömositik tipte stomanın varlığı da tespit edilmiştir. Çalışılan türlerde stoma indeks oranı 0,73-1,42 arasında bulunmuştur. Stoma indeks oranı en düşük *Sisymbrium loeselii* ve en yüksek *Draba nana* türünde görülmüştür. Yaprak epidermisinde salgısız ve salgılı tüyler ayırt edilmiştir. Salgısız tüyler tek hücreli olup, basit, Y-şekilli, 2, 3 veya 4 kollu, dalsı, yıldızsı, kalkansı ve çengelli şekillerdedir. Salgılı tüyler ise çok hücreli bir sap ve yuvarlağımsı çok veya tek hücreli bir baştan oluşmuştur. Tüy yüzeyi süslenmesi ise düz, noktasal tüberküllü, çizgisel tüberküllü, siğilli ve emzik şeklinde tüberküllü olarak ayırt edilmiştir. Hücre kavışması, *Diploaxis tenuifolia*, *Lepidium draba*, *Neslia paniculata*, *Draba nana*, *Microthlaspi perfoliatum* ve *Aethionema dumanii* türlerinde konveks olup, diğer türlerde düzdür. Epikutikular yüzey süslenmesi düz, çizgili, kırışık ve K.-çizgili olmak üzere 4 tipte görülmüştür. Genel olarak bakıldığında kırışık ve K.-çizgili epikutikular yüzey süslenmesi en yaygın olan tiplerdir. Kutikula üzerindeki mumsu örtü kabuksu, kristalsi, filmsi ve düz tabakalı olmak üzere 4 çeşittir. En yaygın olarak düz tabakaya, daha sonra ise filmsi mumsu örtüye rastlanmıştır.

Kırk bir türe ait nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizisi elde edilmiştir. Bu dizilerin uzunluğu yaklaşık olarak 700 bp civarındadır. Filogenetik analizler, bu çalışmada toplanan bitkilerden elde edilen diziler ile gen bankasından (GenBank) temin edilen dizilerle yapılmıştır. Ayrıca, vejetatif ve generatif morfoloji, yaprak epidermisi ve polen karakterlerine dayalı olarak ta filogenetik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışmasında nrDNA ITS dizilerine dayalı olarak yapılan analizlerde elde edilen sonuçlar genellikle önceki önemli bazı çalışmalarla uyum göstermiştir; bazen de farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmaya göre, Aethionemeae, Alyseae, Anchonieae, Arabideae, Brassiceae, Cardamineae, Chorisporaeae, Coluteocarpeae, Descurainieae, Erysimeae, Hesperideae, Isatideae, Lepidieae ve Sisymbrieae oymakları monofiletik; Conringieae ve Thlaspidiae oymakları polifiletik; Camelineae oymağı ise parafiletik olarak ortaya çıkmıştır.

Çalışma kapsamında *Microthlaspi*'nin *Thlaspi* cinsinden ayrılması ve *Calepina* cinsinin Brassiceae oymağının dışında yer alması desteklenmiştir. Türkiye Florası'ndaki *Cardaria draba* türünün *Lepidium* cinsine aktarılması ve *Boreava* cinsinin de *Isatis* cinsiyle birleştirilmesi doğrulanmıştır. *Erysimum* cinsinin Camelineae oymağından ayrı monofiletik bir grup oluşturmuştur. Coluteocarpeae oymağının Thlaspideae ve Conringieae oymakları ile aynı klad üzerinde bulunması bu üç oymak arasındaki yakın ilişkiyi göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Cruciferae, epidermis, filogeni, mumsu örtü, nrDNA ITS bölgesi, oymak, polen, SEM, stoma, taksonomi, tüy



ABSTRACT

A RESEARCH ON *BRASSICACEAE* SPECIES OF KIRIKKALE IN TERMS OF MORPHOLOGY, ANATOMY, PALINOLOGY AND MOLECULAR PHYLOGENY

ERDEN, Ayşe

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Biology, PhD. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf MENEMEN

April 2018, 395 pages

In this thesis, morphological, palynological, anatomical, molecular, taxonomic and phylogenetic studies were carried out on 43 natural taxa belonging to 28 genera from Brassicaceae family in Kırıkkale province between 2012 and 2017 vegetation periods. Description, identification key, flowering time and habitats of the taxa examined were updated.

The shape of pollen grains varies from prolate-spheroidal to perprolate. All the taxa have tricolpate apertures, but *Matthiola longipetala* has the colpi which are not very obvious. The pollen is generally small and medium-sized. There are only small pollen grains in the tribes of Aethionemeae, Sisymbrieae, Cardamineae, Chorisporae, Conringieae, Descurainieae, Euclidieae and Hesperideae, while in others both small and medium sized pollen grains exist. The polar axis of *Alyssum simplex*, *Fibigia clypeata* and *Lepidium draba*, where the largest pollens are found, is 35.97 µm long, while the polar axis of the smallest pollen is 10.9 µm long in the species of *Descurainia sophia*. The exine ornamentation is microreticulate, reticulate and macroreticulate.

Leaf epidermis was studied by electron and light microscopy to determine the shape, size, shape of the antiklinal cell walls of the epidermal cells, type, shape and size of stoma. It has been observed that the epidermis cells are irregularly shaped, rectangular,

or polygonal, with the antiklinal walls of the cells in the epidermis being in five different types: straight to arched, arched, slightly undulate, undulate and sinuous. The stomata are found on both sides of the leaf, usually anisocytic. In some species, such as *Sinapis arvensis* and *Calepina irregularis*, anisocytic stomata with a few anomocytic type were also obtained. The stoma index ratio in the studied species was found between 0.73 the lowest as in *Sisymbrium loeselii* and 1.42 the highest as in *Draba nana*. Glandular and non-glandular trichomes were detected on leaf epidermis. Non-glandular trichomes are single-celled and simple, Y-shaped, 2, 3 or 4-armed, dendritic, stellate, peltate and hooked. Glandular trichome has a multicellular stalk with a rounded single or multi-celled head. The ornamentation of trichome surface is distinguished as flat, pointed tubercle, linear-tubercle, wart and nipple-like tubercle. Cellular curvature is convex in the species of *Diplotaxis tenuifolia*, *Lepidium draba*, *Neslia paniculata*, *Draba nana*, *Microthlaspi perfoliatum* and *Aethionema dumanii* and is flat in other species. The epicuticular surface ornamentation is seen in 4 types as plain, striate, wrinkled and ridged. In general, wrinkled and ridged epicuticular ornamentation are the most common types. The epicuticular wax on the cuticle is 4 types as crust, crystalloid, film and smooth layer. The most common is the smooth layer, followed by the film wax.

Nucleotide sequences of nrDNA ITS region for 41 species were obtained. The length of these sequences is approximately 700 bp. Phylogenetic analyzes were carried out based on the sequences from the plants collected in this study and accessions obtained from the gene bank. Phylogenetic analyzes were also made based on vegetative and generative morphology, leaf epidermis and pollen characters. The results obtained in the analyzes based on nrDNA ITS sequences in this thesis generally coincided with previous important studies; sometimes different results were obtained. According to this study, tribes of Aethionmeae, Alysseae, Anchonieae, Arabideae, Brassicae, Cardamineae, Chorisporeae, Coluteocarpeae, Descurainieae, Erysimeae, Hesperideae, Isatideae, Lepidieae, Sisymbrieae are monophyletic; Conringieae, Thlaspidiae tribes are polyphyletic; the Camelinae tribe is paraphyletic.

In the course of this study, separation of *Microthlaspi* from the genus *Thlaspi* and removal of the genus *Calepina* out of the Brassiceae tribe were supported. Transferring

the species of *Cardaria draba* of Flora of Turkey to the genus *Lepidium* and merging *Boreava* into the genus *Isatis* was confirmed. The genus *Erysimum* formed a monophyletic group separated from the tribe Camelinae. The presence of the tribe Coluteocarpeae on the same clade with the tribes Thlaspideae and Conringieae shows a close relationship amongst these three tribes.

Key words: Cruciferae, epidermis, nrDNA ITS region, phylogeny, pollen, SEM, stomata, taxonomy, tribe, trichome, wax



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince bilimsel çalışma alanındaki engin bilgi ve tecrübesini sınırsızca ve özveri ile sunan, çok önemli bir zaman dilimi ayırarak bu yolda bana ışık tutan ve yanında bulunmaktan onur ve mutluluk duyduğum değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Yusuf MENEMEN'e çok teşekkür ederim.

Tez izleme komitemde yer alarak çalışmalarımı değerlendiren ve yönlendiren değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK ve Sayın Prof. Dr. Mustafa TÜRK'e çok teşekkür ederim.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarında birlikte bulunduğumuz Şeref ERTAŞ ve Ramazan YALÇINKAYA'ya destek ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Öğretmenlik yaptığım kurumda çalışma saatlerimi düzenleyerek tez çalışmalarımı verimli bir şekilde sürdürmeme yardımcı olan idareci ve öğretmen arkadaşlarım Sayın İlhan BOZBAĞ, Mehmet TAŞ, Serdar YILDEMİR ve Rahmi İMEMEK'e çok teşekkür ederim.

Bu süreçte beni hiç yalnız bırakmayan ve yardımlarını esirgemeyen çok kıymetli arkadaşlarım Öznur YILMAZ ve Sultan GÜNGÖR'e teşekkürlerimi sunarım.

Sevgi ve sabırla beni destekleyen sevgili eşim Altan ERDEN'e, çocuklarım KAAN ve ECE'ye ve aileme sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxv
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxvi
1. GİRİŞ	1
1.1. Brassicaceae Familyasının Ekonomik Önemi.....	2
1.2. Palinoloji.....	4
1.3. Epidermal Anatomik Çalışmalar.....	6
1.4. Moleküler Çalışmalar.....	9
1.5. Cruciferae Familyasına Tarihsel Bakış.....	13
1.5.1. Çalışmada İncelenen Taksonların Güncel Sistematığı.....	37
1.5.2. Çalışmanın amacı.....	40
2. MATERYAL VE YÖNTEM	41
2.1. Arazi Çalışması ve Bitki Örneklerinin Toplanması.....	41
2.2. Morfolojik İnceleme.....	41
2.3. Palinolojik İnceleme.....	41
2.3.1. Polenlerin Işık Mikroskobunda İncelenmesi.....	42
2.3.1.1. Polenlerin İncelemeye Hazırlanması ve Asetoliz Yöntemi Basamakları.....	42
2.3.1.2. Safraninli Gliserin-Jelatin Hazırlanması.....	43
2.3.2. Polenlerin Taramalı Elektron Mikroskobunda (SEM) İncelenmesi.....	43
2.4. Epidermal Anatomik İnceleme.....	46
2.5. Moleküler İnceleme.....	49
2.5.1. DNA İzolasyonu.....	49
2.5.2. Jel Elektroforezi.....	51
2.5.3. Etidyum Bromür Boyasının Hazırlanması.....	51

2.5.4. Minijel Elektroforez İçin %1'lik Agaroz Jel Hazırlanması.....	51
2.5.5. DNA'nın Yüklenmesi.....	51
2.5.6. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) ile ITS Bölgesinin Çoğaltılması.....	52
2.5.7. Reaksiyon Karışımının Hazırlanması.....	52
2.5.8. Minijel Elektroforezi İçin %1, 5'luk Agaroz Jel Hazırlanması.....	53
2.5.9. DNA'nın Yüklenmesi.....	53
2.5.10. DNA Dizi Analizi.....	54
2.5.11. Filogenetik Analiz.....	55
2.5.11.1. Elde Edilen Baz Dizilerinin Hizalanması.....	55
2.5.11.2. Analizde Kullanılan Morfolojik, Anatomik ve Polen Karakterleri Listesi ve Karakter Durumları.....	55
2.5.11.3. Filogenetik Ağaçların Oluşturulması.....	62
3. BULGULAR.....	65
3.1. Genel Morfoloji.....	65
3.1.1. Vejetatif Özellikler.....	65
3.1.2. Generatif Özellikler.....	66
3.1.3. Taksonomik Uygulamalar.....	68
3.1.3.1. Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss).....	68
3.1.3.2. İncelenen Taksonlar İçin Cins Teşhis Anahtarı.....	68
3.2. Palinolojik Bulgular.....	170
3.2.1. Apertür Tipi.....	170
3.2.2. Polen Büyüklüğü.....	170
3.2.3. Polen Şekli.....	170
3.2.4. Kolpus Uzunluğu.....	171
3.2.5. Sekzin ve Nekzin Kalınlığı, S/N oranı.....	171
3.2.6. Ornamentasyon Tipi (Yüzey Süslenmesi), Lümen (Lumina) Şekli ve Genişliği.....	171
3.2.7. Polen Betimleri.....	177
3.2.7.1. <i>Aeth. armenum</i>	177
3.2.7.2. <i>Aeth. dumanii</i>	177
3.2.7.3. <i>Alys. desertorum</i>	177
3.2.7.4. <i>Alys. linifolium</i>	178

3.2.7.5. <i>Alys. murale</i>	178
3.2.7.6. <i>Alys. sibiricum</i>	178
3.2.7.7. <i>Alys. simplex</i>	179
3.2.7.8. <i>Fib. clypeata</i>	179
3.2.7.9. <i>Matt. longipetala</i>	179
3.2.7.10. <i>Aub. libanotica</i>	180
3.2.7.11. <i>Dra. nana</i>	180
3.2.7.12. <i>Brass. nigra</i>	180
3.2.7.13. <i>Brass. elongata</i>	181
3.2.7.14. <i>Cram. tataria</i>	181
3.2.7.15. <i>Diplo. tenuifolia</i>	181
3.2.7.16. <i>Eru. vesicaria</i>	182
3.2.7.17. <i>Hirs. incana</i>	182
3.2.7.18. <i>Sin. arvensis</i>	182
3.2.7.19. <i>Cale. irregularis</i>	183
3.2.7.20. <i>Cap. bursa-pastoris</i>	183
3.2.7.21. <i>Cam. hispida</i>	183
3.2.7.22. <i>Cam. rumelica</i>	184
3.2.7.23. <i>Nes. paniculata</i>	184
3.2.7.24. <i>Bar. vulgaris</i>	184
3.2.7.25. <i>Cho. tenella</i>	185
3.2.7.26. <i>Mic. perfoliatum</i>	185
3.2.7.27. <i>Con. orientalis</i>	185
3.2.7.28. <i>Desc. sophia</i>	186
3.2.7.29. <i>Erys. cuspidatum</i>	186
3.2.7. 30. <i>Erys. repandum</i>	186
3.2.7.31. <i>Erys. smyrnaeum</i>	187
3.2.7.32. <i>Erys. crassipes</i>	187
3.2.7.33. <i>Stri. africana</i>	187
3.2.7.34. <i>Hesp. bicuspidata</i>	188
3.2.7.35. <i>Isa. quadrialata</i>	188
3.2.7.36. <i>Isa. glauca</i>	188
3.2.7.37. <i>Lep. draba</i>	189

3.2.7.38. <i>Lep. perfoliatum</i>	189
3.2.7.39. <i>Sisy. altissimum</i>	189
3.2.7.40. <i>Sisy. orientale</i>	190
3.2.7.41. <i>Sisy. irio</i>	190
3.2.7.42. <i>Sisy. loeselii</i>	190
3.2.7.43. <i>Thl. arvense</i>	191
3.3. Epidermal Anatomik İnceleme.....	228
3.3.1. Epidermis Hücrelerinin Şekli, Ölçüleri ve Antiklinal Hücre	
Duvarları.....	228
3.3.1.1. Üst Epidermis.....	228
3.3.1.2. Alt Epidermis.....	229
3.3.2. Stoma.....	229
3.3.2.1. Üst Epidermis Stomaları.....	229
3.3.2.2. Alt Epidermis Stomaları.....	230
3.3.3. Tüy.....	278
3.3.3.1. Tüylülük Durumu.....	278
3.3.3.2. Tüy Çeşitleri.....	278
3.3.3.2.1. Salgısız Tüyler.....	278
3.3.3.2.1.1. Basit (Dallanmamış) Tüy.....	278
3.3.3.2.1.2. Y-şekilli Tüy.....	279
3.3.3.2.1.3. 2-4 kollu Tüy.....	279
3.3.3.2.1.4. Dalsı (dendritik) Tüy.....	279
3.3.3.2.1.5. Yıldızsı Tüy.....	279
3.3.3.2.1.6. Kalkansı Tüy.....	280
3.3.3.2.1.7. Çengelli Tüy.....	280
3.3.3.2.2. Salgı Tüyleri.....	280
3.3.3.3. Tüy Yüzeyi.....	280
3.3.4. Epidermis Yüzeyi.....	296
3.3.4.1. Yüzey Konveksliği.....	296
3.3.4.2. Epikutikular Yüzey Süslenmesi.....	296
3.3.4.3. Epikutikular Yüzeyde Mumsu Örtü.....	297
3.4. Moleküler ve Filogenetik Analiz Bulguları.....	300
3.4.1. ITS1, 5. 8S ve ITS2 DNA Bölgelerinin Dizi Analizi.....	300

3.4.2. Filogenetik Analizler.....	324
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	350
5. KAYNAKLAR.....	371
6. ÖZGEÇMİŞ.....	395



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>ŞEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Prantl'a göre (1891) Cruciferae familyasına ait oymak ve altoymakların akrabalık ilişkileri.....	20
1.2. Janchen modeline (1942) göre Cruciferae familyasına ait oymak ve altoymakların akrabalık ilişkileri.....	25
1.3. Al-Shehbaz (2006)'a göre Brassicaceae familyasına ait oymaklar arasındaki akrabalık ilişkilerini gösteren filogenetik ağaç.....	28
1.4. Brassicaceae oymaklarının Al-Shehbaz (2012) ile Kiefer ve arkadaşlarına göre (2014) akrabalık ilişkileri.....	31
3.1. <i>Aethionema armenum</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	73
3.2. <i>Aethionema dumanii</i> taksonunun herbaryum örneği.....	75
3.3. <i>Alyssum desertorum</i> taksonunun herbaryum örneği.....	78
3.4. <i>Alyssum linifolium</i> taksonunun herbaryum örneği.....	80
3.5. <i>Alyssum murale</i> taksonunun herbaryum örneği.....	82
3.6. <i>Alyssum sibiricum</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	84
3.7. <i>Alyssum simplex</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	86
3.8. <i>Fibigia clypeata</i> taksonunun herbaryum örneği.....	88
3.9. <i>Matthiola longipetala</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	90
3.10. <i>Aubrieta libanotica</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	92
3.11. <i>Draba nana</i> 'nın habitatında genel görünüşü.....	94
3.12. <i>Brassica nigra</i> taksonunun herbaryum örneği.....	97
3.13. <i>Brassica elongata</i> taksonunun herbaryum örneği.....	99
3.14. <i>Crambe tataria</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	101
3.15. <i>Diplotaxis tenuifolia</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	103
3.16. <i>Eruca vesicaria</i> taksonunun herbaryum örneği.....	106
3.17. <i>Hirschfeldia incana</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	109
3.18. <i>Sinapis arvensis</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	112
3.19. <i>Calepina irregularis</i> taksonunun herbaryum örneği.....	114
3.20. <i>Capsella bursa-pastoris</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	116
3.21. <i>Camelina hispida</i> taksonunun herbaryum örneği.....	118

3.22. <i>Camelina rumelica</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	120
3.23. <i>Neslia paniculata</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	123
3.24. <i>Barbarea vulgaris</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	125
3.25. <i>Chorispora tenella</i> taksonunun herbaryum örneği.....	127
3.26. <i>Microthlaspi perfoliatum</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	129
3.27. <i>Conringia orientalis</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	131
3.28. <i>Descurainia sophia</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	134
3.29. <i>Erysimum cuspidatum</i> taksonunun herbaryum örneği.....	136
3.30. <i>Erysimum repandum</i> taksonunun herbaryum örneği.....	138
3.31. <i>Erysimum smyrnaeum</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	140
3.32. <i>Erysimum crassipes</i> taksonunun herbaryum örneği.....	142
3.33. <i>Strigosella africana</i> taksonunun herbaryum örneği.....	144
3.34. <i>Hesperis bicuspidata</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	147
3.35. <i>Isatis quadrialata</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	150
3.36. <i>Isatis glauca</i> taksonunun herbaryum örneği.....	152
3.37. <i>Lepidium draba</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	155
3.38. <i>Lepidium perfoliatum</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	157
3.39. <i>Sisymbrium altissimum</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	160
3.40. <i>Sisymbrium orientale</i> taksonunun habitatında genel görünüşü.....	163
3.41. <i>Sisymbrium irio</i> taksonunun herbaryum örneği.....	165
3.42. <i>Sisymbrium loeselii</i> taksonunun herbaryum örneği.....	167
3.43. <i>Thlaspi arvense</i> taksonunun herbaryum örneği.....	169
3.44. <i>Aethionema armenum</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü	192
3.45. <i>Aethionema dumanii</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü	192
3.46. <i>Alyssum desertorum</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü	192
3.47. <i>Alyssum linifolium</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü.....	193
3.48. <i>Alyssum murale</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü.....	193
3.49. <i>Alyssum sibiricum</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü.....	193
3.50. <i>Alyssum simplex</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü.....	194
3.51. <i>Fibigia clypeata</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü.....	194
3.52. <i>Matthiola longipetala</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü	194
3.53. <i>Aubrieta libanotica</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü	195
3.54. <i>Draba nana</i> polenin'in ışık mikroskobundaki görüntüsü.....	195

3.55. <i>Brassica nigra</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	195
3.56. <i>Brassica elongata</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	196
3.57. <i>Crambe tataria</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	196
3.58. <i>Diploaxis tenuifolia</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	196
3.59. <i>Eruca vesicaria</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	197
3.60. <i>Hirschfeldia incana</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	197
3.61. <i>Sinapis arvensis</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	197
3.62. <i>Calepina irregularis</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	198
3.63. <i>Capsella bursa-pastoris</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	198
3.64. <i>Camelina hispida</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	198
3.65. <i>Camelina rumelica</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	199
3.66. <i>Neslia paniculata</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	199
3.67. <i>Barbarea vulgaris</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	199
3.68. <i>Chorispora tenella</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	200
3.69. <i>Microthlaspi perfoliatum</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	200
3.70. <i>Conringia orientalis</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	200
3.71. <i>Descurainia sophia</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	201
3.72. <i>Erysimum cuspidatum</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	201
3.73. <i>Erysimum repandum</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	201
3.74. <i>Erysimum smyrnaeum</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	202
3.75. <i>Erysimum crassipes</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	202
3.76. <i>Strigosella africana</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	202
3.77. <i>Hesperis bicuspidata</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	203
3.78. <i>Isatis quadrialata</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	203
3.79. <i>Isatis glauca</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	203
3.80. <i>Lepidium draba</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	204
3.81. <i>Lepidium perfoliatum</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	204
3.82. <i>Sisymbrium altissimum</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	204
3.83. <i>Sisymbrium orientale</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	205
3.84. <i>Sisymbrium irio</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü.....	205
3.85. <i>Sisymbrium loeselii</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	205
3.86. <i>Thlaspi arvense</i> poleninini ışık mikroskopundaki görüntüsü	206

3.87. <i>Aethionema armenum</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	206
3.88. <i>Aethionema dumanii</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	207
3.89. <i>Alyssum desertorum</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	207
3.90. <i>Alyssum linifolium</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	208
3.91. <i>Alyssum murale</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	208
3.92. <i>Alyssum sibiricum</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	209
3.93. <i>Alyssum simplex</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	209
3.94. <i>Fibigia clypeata</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	210
3.95. <i>Matthiola longipetala</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	210
3.96. <i>Aubrieta libanotica</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	211
3.97. <i>Draba nana</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	211
3.98. <i>Brassica nigra</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	212
3.99. <i>Brassica elongata</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	212
3.100. <i>Crambe tatarica</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	213
3.101. <i>Diplotaxis tenuifolia</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	213
3.102. <i>Eruca vesicaria</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	214

3.103. <i>Hirschfeldia incana</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	214
3.104. <i>Sinapis arvensis</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	215
3.105. <i>Calepina irregularis</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	215
3.106. <i>Capsella bursa-pastoris</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	216
3.107. <i>Camelina hispida</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	216
3.108. <i>Camelina rumelica</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	217
3.109. <i>Neslia paniculata</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	217
3.110. <i>Barbarea vulgaris</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	218
3.111. <i>Chorispora tenella</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	218
3.112. <i>Microthlaspi perfoliatum</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	219
3.113. <i>Conringia orientalis</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	219
3.114. <i>Descurainia sophia</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	220
3.115. <i>Erysimum cuspidatum</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	220
3.116. <i>Erysimum repandum</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	221
3.117. <i>Erysimum smyrnaeum</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	221
3.118. <i>Erysimum crassipes</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	222

3.119. <i>Strigosella africana</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	222
3.120. <i>Hesperis bicuspidata</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	223
3.121. <i>Isatis quadrialata</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	223
3.122. <i>Isatis glauca</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	224
3.123. <i>Lepidium draba</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	224
3.124. <i>Lepidium perfoliatum</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.....	224
3.125. <i>Sisymbrium altissimum</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	225
3.126. <i>Sisymbrium orientale</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	225
3.127. <i>Sisymbrium irio</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	226
3.128. <i>Sisymbrium loeselii</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	226
3.129. <i>Thlaspi arvense</i> türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü	227
3.130. <i>Aethionema armenum</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	235
3.131. <i>Aethionema dumanii</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	235
3.132. <i>Alyssum desertorum</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	236
3.133. <i>Alyssum linifolium</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	236
3.134. <i>Alyssum murale</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	237
3.135. <i>Alyssum sibiricum</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık	

mikroskobu görüntüleri.....	237
3.136. <i>Alyssum simplex</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	238
3.137. <i>Fibigia clypeata</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	238
3.138. <i>Matthiola longipetala</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	239
3.139. <i>Aubrieta libanotica</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	239
3.140. <i>Draba nana</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	240
3.141. <i>Brassica nigra</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	240
3.142. <i>Brassica elongata</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	241
3.143. <i>Crambe tataria</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	241
3.144. <i>Diplotaxis tenuifolia</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	242
3.145. <i>Eruca vesicaria</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	242
3.146. <i>Hirschfeldia incana</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	243
3.147. <i>Sinapis arvensis</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	243
3.148. <i>Calepina irregularis</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	244
3.149. <i>Capsella bursa-pastoris</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	244
3.150. <i>Camelina hispida</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	245
3.151. <i>Camelina rumelica</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	245

3.152. <i>Neslia paniculata</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	246
3.153. <i>Barbarea vulgaris</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	246
3.154. <i>Chorispora tenella</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	247
3.155. <i>Microthlaspi perfoliatum</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	247
3.156. <i>Conringia orientalis</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	248
3.157. <i>Descurainia sophia</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	248
3.158. <i>Erysimum cuspidatum</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	249
3.159. <i>Erysimum repandum</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	249
3.160. <i>Erysimum smyrnaeum</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	250
3.161. <i>Erysimum crassipes</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	250
3.162. <i>Strigosella africana</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	251
3.163. <i>Hesperis bicuspidata</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	251
3.164. <i>Isatis quadrialata</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	252
3.165. <i>Isatis glauca</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	252
3.166. <i>Lepidium draba</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	253
3.167. <i>Lepidium perfoliatum</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	253
3.168. <i>Sisymbrium altissimum</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık	

mikroskobu görüntüleri	254
3.169. <i>Sisymbrium orientale</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri	254
3.170. <i>Sisymbrium irio</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	255
3.171. <i>Sisymbrium loeselii</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	255
3.172. <i>Thlaspi arvense</i> türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri.....	256
3.173. <i>Aethionema armenum</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	256
3.174. <i>Aethionema dumanii</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	257
3.175. <i>Alyssum desertorum</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	257
3.176. <i>Alyssum linifolium</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	258
3.177. <i>Alyssum murale</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	258
3.178. <i>Alyssum sibiricum</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	259
3.179. <i>Alyssum simplex</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	259
3.180. <i>Fibigia clypeata</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	260
3.181. <i>Matthiola longipetala</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	260
3.182. <i>Aubrieta libanotica</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	261
3.183. <i>Draba nana</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	261
3.184. <i>Brassica nigra</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	262
3.185. <i>Brassica elongata</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	262
3.186. <i>Crambe tatarica</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	263
3.187. <i>Diplotaxis tenuifolia</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	263
3.188. <i>Eruca vesicaria</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	264
3.189. <i>Hirschfeldia incana</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	264
3.190. <i>Sinapis arvensis</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	265
3.191. <i>Calepina irregularis</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	265
3.192. <i>Capsella bursa-pastoris</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	266
3.193. <i>Camelina hispida</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	266
3.194. <i>Camelina rumelica</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	267
3.195. <i>Neslia paniculata</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	267
3.196. <i>Barbarea vulgaris</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	268

3.197. <i>Chorispora tenella</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	268
3.198. <i>Microthlaspi perfoliatum</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	269
3.199. <i>Conringia orientalis</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	269
3.200. <i>Descurainia sophia</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	270
3.201. <i>Erysimum cuspidatum</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	270
3.202. <i>Erysimum repandum</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	271
3.203. <i>Erysimum smyrnaeum</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	271
3.204. <i>Erysimum crassipes</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	272
3.205. <i>Strigosella africana</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	272
3.206. <i>Hesperis bicuspidata</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	273
3.207. <i>Isatis quadrialata</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	273
3.208. <i>Isatis glauca</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	274
3.209. <i>Lepidium draba</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	274
3.210. <i>Lepidium perfoliatum</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	275
3.211. <i>Sisymbrium altissimum</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	275
3.212. <i>Sisymbrium orientale</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	276
3.213. <i>Sisymbrium irio</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	276
3.214. <i>Sisymbrium loeselii</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	277
3.215. <i>Thlaspi arvense</i> türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri.....	277
3.216. <i>Aethionema armenum</i> yaprak yüzeyi.....	284
3.217. <i>Aethionema dumanii</i> yaprak yüzeyi	284
3.218. <i>Alyssum desertorum</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	284
3.219. <i>Alyssum linifolium</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	285
3.220. <i>Alyssum murale</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	285
3.221. <i>Alyssum sibiricum</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	285
3.222. <i>Alyssum simplex</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	285
3.223. <i>Fibigia clypeata</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri	286
3.224. <i>Matthiola longipetala</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	286
3.225. <i>Aubrieta libanotica</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	286
3.226. <i>Draba nana</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	286
3.227. <i>Brassica nigra</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	287
3.228. <i>Brassica elongata</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	287

3.229. <i>Crambe tataria</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	287
3.230. <i>Diploaxis tenuifolia</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	287
3.231. <i>Eruca vesicaria</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	288
3.232. <i>Hirschfeldia incana</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	288
3.233. <i>Sinapis arvensis</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	288
3.234. <i>Calepina irregularis</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	288
3.235. <i>Capsella bursa-pastoris</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	289
3.236. <i>Camelina hispida</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	289
3.237. <i>Camelina rumelica</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	289
3.238. <i>Neslia paniculata</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	290
3.239. <i>Barbarea vulgaris</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	290
3.240. <i>Chorispora tenella</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	290
3.241. <i>Microthlaspi perfoliatum</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	290
3.242. <i>Conringia orientalis</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	291
3.243. <i>Descurainia sophia</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	291
3.244. <i>Erysimum cuspidatum</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	291
3.245. <i>Erysimum repandum</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	291
3.246. <i>Erysimum smyrnaeum</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	292
3.247. <i>Erysimum crassipes</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	292
3.248. <i>Strigosella africana</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	292
3.249. <i>Hesperis bicuspidata</i> türünün tüyelerine ait SEM ve ışık mikroskobu görüntüleri.....	293
3.250. <i>Isatis quadrialata</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	293
3.251. <i>Isatis glauca</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	293
3.252. <i>Lepidium draba</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	294
3.253. <i>Lepidium perfoliatum</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	294
3.254. <i>Sisymbrium altissimum</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	294
3.255. <i>Sisymbrium orientale</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	294
3.256. <i>Sisymbrium irio</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	295
3.257. <i>Sisymbrium loeselii</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	295
3.258. <i>Thlaspi arvense</i> türünün tüyelerine ait SEM görüntüleri.....	295
3.259. 23 tanesi bu çalışma kapsamında elde edilmiş 81 taksona ait 85 nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak PAUP4 programında gerçekleştirilen	

MP analizinden ortaya çıkan en parsimonik 106 adet ağacın mutlak konsensusu.....	326
3.260. 81 taksona ait 40 tanesi bu çalışma kapsamında elde edilmiş 87 nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizisine dayalı olarak MP’de oluşturulan en parsimonik 1000 ağacın mutlak konsensusu.....	328
3.261. 23 tanesi Kırıkkale ve çevresinden toplanmış türlerden elde edilmiş, diğerleri gen bankasından alınmış, dış grup hariç toplam 44 taksona ait nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak MP’de oluşturulan en parsimonik 24 ağacın mutlak konsensusu.....	329
3.262. Tamamı Kırıkkale ve çevresinden toplanmış türlerden elde edilmiş, dış grup hariç toplam 41 taksona ait nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak MP’de oluşturulan en parsimonik 105 ağacın mutlak konsensusu.....	332
3.263. Genel vejetatif ve generatif karakterler, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait toplam 61 karakter ile PAUP programında oluşturulan NJ ağacı.....	339
3.264. Genel vejetatif ve generatif karakterler, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait toplam 61 karakter ile PAUP programında oluşturulan UPGMA ağacı.....	340
3.265. Yaprak epidermal özelliklerinden sadece trikom verilerine dayalı toplam 15 karakter ile PAUP programında oluşturulan NJ ağacı.....	341
3.266. Yaprak epidermal özelliklerinden sadece trikom verilerine dayalı toplam 15 karakter ile PAUP programında oluşturulan UPGMA ağacı.....	342
3.267. Genel vejetatif ve generatif toplam 22 karakter ile PAUP programında oluşturulan NJ ağacı.....	343
3.268. Genel vejetatif ve generatif toplam 22 karakter ile PAUP programında oluşturulan UPGMA ağacı.....	344
3.269. SEM ve ışık mikroskobundan elde edilen stoma ve epidermis hücrelerine ait toplam 22 karakter ile PAUP programında oluşturulan NJ ağacı.....	345
3.270. SEM ve ışık mikroskobundan elde edilen stoma ve epidermis hücrelerine ait toplam 22 karakter ile PAUP programında oluşturulan UPGMA ağacı.....	346

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE

Sayfa

1. 1.	İncelenen cinslerin seçilmiş bazı yazarlar tarafından kronolojik olarak supragenerik (altfamilya, seri, oymak ve altoymaklar basamağında) sınıflandırması.....	33
2.1.	Işık mikroskobu incelemelerinde kullanılan polen örneklerinin alındığı bitkilerin toplayıcı bilgileri.....	44
2.2.	SEM incelemelerinde kullanılan polen örneklerinin alındığı bitkilerin toplayıcı bilgileri.....	45
2.3.	Işık mikroskobu incelemelerinde kullanılan yaprak epidermis örneklerinin alındığı bitkilerin toplayıcı bilgileri.....	47
2.4.	SEM incelemelerinde kullanılan yaprak epidermis örneklerinin alındığı bitkilerin toplayıcı bilgileri.....	48
2.5.	DNA dizi analizi gerçekleştirilen yaprak materyalinin ait olduğu bitkilerin toplayıcı bilgileri.....	50
2.6.	Brassicaceae familyası taksonlarına ait gen bankası erişim numaraları ve yazar isimleri.....	63
3.1.	Brassicaceae familyasına ait incelenen taksonların polen mikromorfolojik özellikleri.....	173
3.2.	İncelenen taksonların yaprak epidermisine ait özellikler.....	231
3.3.	Bu çalışmada incelenen Brassicaceae ailesine ait taksonlardaki tüy çeşitliliği.....	282
3.4.	Epikutikular yüzey süslenmesi ve mumsu örtü özellikleri.....	296
3.5.	Taksonların genel vejetatif ve generatif karakterleri, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait veri matrisi.....	334

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

±	Az ya da çok, yaklaşık
µl	Mikrolitre
µm	Mikrometre
A	Adenin
bç	Baz çifti
C	Sitozin
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
EDTA	Ethylenediaminetetraacetic Acid Disodium Salt Dihydrate
G	Guanin
ITS	Internal transcribed spacer
mg	Miligram
MgCl ₂	Magnezyum klorür
MP	Maximum parsimony
NJ	Neighbor-Joining
nrDNA	Nüklear ribozomal DNA
PAUP	Phylogenetic analysis using parsimony
PCR	Polymerase Chain Reaction
	Polymorphism
rDNA	Ribozomal deoksiribonükleik asit
rpm	Dakikadaki Devir Sayısı
sdH ₂ O	Steril distile su
T	Timin
Tag	<i>Thermus aquaticus</i>
TBE	Tris-Borik asit-EDTA
TE	Trizma base ve EDTA çözeltisi
UPGMA	Unweighted Pair Group Method Algorithm

1. GİRİŞ

Ülkemiz biyolojik çeşitlilik açısından dünya üzerindeki zengin ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye’de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda bulunan türlerin de eklenmesiyle, Türkiye’de 10144 civarında damarlı bitki türü yayılış göstermektedir (Özhatay ve ark., 2017).

Ilıman kuşak içerisinde bulunan Türkiye, sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresindeki birçok ülkeden farklı özellikleri ile dikkat çeker. Davis (1965) Türkiye florasının bu kadar zengin olmasını aşağıdaki sebeplere bağlamıştır: Türkiye’nin birbirinden hem iklim hem de bitki örtüsü yönünden, dolayısıyla floristik yapısı bakımından farklı üç bitki coğrafyası bölgesinin kesiştiği bir konumda olması, Türkiye’nin Avrupa ve Asya kıtası arasında köprü konumunda olması ve buna bağlı olarak iki kıta arasında karşılıklı bitki göçleri ile çeşitliliğin artması, birçok cins ve seksiyonun farklılaşma merkezinin Anadolu oluşu, edafik (toprakla ilgili) faktörlerin oldukça çeşitlilik göstermesi, Dünya’nın 3. Zamanda geçirmiş olduğu buzul çağından yurdumuzun çok az bölgesinin etkilenmesi. Atalay (1994) ekvatorial ve subekvatorial kuşaklardan sonra bitki türleri açısından dünyanın en zengin bölgeleri arasında yer aldığını belirterek, bunu ülkemizin etrafının denizlerle çevrili olmasına, kesintisiz dağ sıralarının bulunmasına, farklı iklim tiplerinin etkisinde olmasına, değişik vejetasyon formasyonlarının bulunmasına, farklı topoğrafik yapı ve toprak gruplarına sahip oluşuna bağlamıştır.

Ülkemiz bitki çeşitliliği çok sayıda botanikçinin ilgisini çekmiş, bu nedenle de önemli eserler ortaya konmuştur. Türkiye bitkileri ile ilgili ilk önemli eser, Boissier tarafından yayınlanan “Flora Orientalis” (1867-1888) adlı eserdir. Matthilo’dan sonra, geçen yüzyılın ortalarında başlanan ve sonuna doğru tamamlanan ve Davis’in editörlüğünde yazılan eser (1965-1985) Türkiye florası hakkındaki bilgilerimize önemli katkı sağlamışlardır. Davis’in bu eserine (Flora of Turkey and the East Aegean Islands) iki ilave cilt sonradan dahil edilmiştir (Davis ve ark. 1988; Güner ve ark. 2000). Ülkemizdeki çok sayıda botanikçi hem halkın botanik bilgisini arttırmak hem de daha

kapsamlı bilimsel bir eser ortaya çıkarmak için "Resimli Türkiye Florası" adlı bir projeye girişmiştir. Bu projenin ilk ürünü olarak Resimli Türkiye Florası'nın 1. Cildi yayınlanmıştır (Güner ve Ekim, 2014).

Brassicaceae (Cruciferae) familyası üyeleri Antartika kıtası dışında hemen hemen bütün dünyada, genellikle de Kuzey yarıkürenin ılıman kuşağında yayılış göstermektedir (Koch ve Kiefer, 2006). Dünya genelinde yaklaşık 321 cins ve 3660 tür ile temsil edilmekte (Al-Shehbaz, 2012) olan familya Türkiye'de 96 cinse ait 270'i endemik olmak üzere 705 tür ve toplamda 782 tür ve türaltı takson ile temsil edilir (Güner ve ark., 2012). En fazla takson içeren familyalar arasında ilk sıralarda bulunan bu familyanın ülkemizdeki endemizm oranı %34,52'dir.

Brassicaceae (Turpgiller, Hardalgiller) familyası üyeleri genellikle otsu veya nadiren yarı çalimsı formdadır. Yapraklar alternat nadiren opposit ve stipulasızdır. Çiçekler genellikle hermafrodit, hipogin ve biradyal simetridir. Brassicaceae familyası üyeleri dört adet serbest sepal ve haç şeklinde dört tane serbest petal, tetradinam stamenler (4 uzun, 2 kısa), genellikle yalancı bir septumla ayrılan bikarpellat ovaryum gibi oldukça karakteristik morfolojik özelliklere sahiptir (Franzke ve ark., 2011). Bunun yanında familya için kullanılan en önemli diyagnostik karakter olan meyveler boyut, şekil ve yapısal olarak oldukça farklılık göstermektedir. Latiseptat, angustiseptat ya da şişkin şekilde olabilen meyveler aynı zamanda boy/en oranı kullanılarak da (silikula-silikva) yapay bir şekilde sınıflandırılmaktadırlar. Embriyolojik özellikler (kotiledon şekli), nektar, gland morfolojisi, tüy tipleri, büyüme şekli, kromozom sayıları ve testa anatomisi familya için kullanılan diğer önemli karakterlerdir (Koch ve ark., 2003).

1.1. Brassicaceae Familyasının Ekonomik Önemi

Brassicaceae ekonomik öneme sahip familyalardan biridir. Genom haritası çıkarılan ilk model organizma olan *Arabidopsis thaliana* (L) Heynh.'nın Brassicaceae familyasında olması bu familyanın önemini daha da arttırmaktadır. *A. thaliana* ekonomik yönden önemli bir bitki olmamasına rağmen, uzun yıllar fizyolojik, biyokimyasal, genetik ve moleküler çalışmalarda model bitki olarak kullanılmıştır. A.

thaliana bitkisinin ucuz ortamlarda gelişmesi, özel iklimsel isteklerinin olmaması, az miktarda mineral isteği nedeniyle genetik çalışmalar için uygundur. *A. thaliana* bitkisinin çok sayıda tohum üretmesi, hücrelerindeki toplam DNA miktarının oransal azlığı, mutant bireylerinin varlığı ve bu organizmanın gen aktarım çalışmalarına uygunluğu gibi özellikleri nedeniyle moleküler çalışmalar için ideal bitkidir. Belirtilen birçok özellik yanında genetik transformasyonun kolay olması, DNA polimorfizminin yüksek olması, gen izolasyonunda ve diğer genom çalışmalarında kullanılması açısından mükemmel olup laboratuvarında çalışmak için uygun bir organizmadır (AGI, 2000; Tair, 2011). *A. thaliana* en küçük genom (120 Mbç) yapısına sahip bir bitkidir (Bennetzen, 2009).

Brassicaceae familyası, başta yemeklik ve endüstriyel yağ bitkileri, sebze türleri, baharat bitkileri ve yem bitkileri olmak üzere çok sayıda ekonomik türü içermektedir. En önemli yemeklik yağ bitkisi kanola (kolza) veya yağ şalgamı olarak bilinen *Brassica napus* olup *Sinapis alba* (beyaz hardal) ve *Brassica nigra* (siyah hardal) tohumlarından da yararlanılmaktadır. Baharat (çeşni) bitkileri arasında ise *Brassica juncea* (Hint hardalı), *Armoracia rusticana* (Yaban turbu) ve *Sinapis alba* (Beyaz hardal). Yaprak lahanası, baş lahanası, karnabahar, brokkoli, brüksel lahanası, alabaş ve çin lahanası gibi *Brassica oleracea* çeşitlerinin yanısıra turp, bahçe teresi, roka ve şalgam gibi türler de sebze olarak yaygın bir şekilde tüketilmektedir. *Brassica carinata* (ethopya hardalı), *Camelina sativa* (ketencik), *Crambe abyssinica* (krambe), *Eruca vesicaria* (roka) gibi muhtelif türler ise yemeklik yağ ve protein bitkileri, biyodizel yakıt bitkileri, biyolojik ürün tasarımı ve moleküler tarım açısından önemli potansiyele sahiptir (Gugel ve Falk, 2006; Warwick ve ark., 2007). Şalgam, repko veya yem lahanaları birçok ülkede hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Açıkgöz, 2003). Ayrıca şalgam ve kolza yeşil yem bitkisi olarak silaj yapımında değerlendirilmekte (Tansı ve ark., 1999), beyaz ve siyah hardal tohumlarından ise hardal sosu üretilmektedir. *Cheiranthus cheiri* (Şebboy), *Hesperis ssp.* (Çoban yıldızı) ve *Lunaria annua* (Sedef çiçeği) gibi turpgil türleri evlerde, park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Martin ve ark., 2011). Turpgiller familyası ayrıca *Capsella bursa-pastoris* (çoban çantası), *Brassica nigra* (siyah hardal), *Sinapis arvensis* (yabani hardal), *Thlaspi arvense* (tarla akçaçiçeği), *Raphanus sativus* (turp) ve *Raphanus raphanistrum* (yabani turp) gibi tarım alanlarında gözlenen 120'den fazla yabancı bitki

türlerini de içermektedir (Warwick ve ark., 2008).

Brassicaceae familyasına ait bazı bitkilerin etnobotanik kullanımı çeşitlilik göstermektedir. Ülkemizde yaygın olarak yetişen *Isatis tinctoria* L. (yabani çivitotu) türü kök boyası elde edilmesinde kullanılır (Baytop 1994, Özyurt 1992). Bazı *Isatis* türleri ise yara iyileştirici ve kabızlığı giderici olarak kullanılmaktadır (Özyurt 1992). *Sinapis arvensis* L. yapraklarından elde edilen ekstraksiyonun idrar yolu iltihabı, diyabet, gaz giderici ve kurt düşürücü gibi tedavi edici özelliklerinin olduğu belirtilmiştir (Şimşek ve ark., 2002). *Fibigia clypeata* türü Lübnan'da halk tarafından safra kesesi ve böbrek taşı ağrılarının azaltılması veya giderilmesinde kullanılmaktadır. *Fibigia clypeata* türünde yapılan bir çalışmada ise bu türün biyoindikatör olduğu belirtilmiştir (Tohmé & Tohmé 2005). Ayrıca *Fibigia eriocarpa* (DC) Boiss. türünün kök, gövde, yaprak ve meyveleri drog olarak kullanılmaktadır (Tohmé & Tohmé 2005).

1.2. Palinoloji

Brassicaceae trikolpat, genellikle retikulat, polen tanelerine sahip stenopalinoz bir familyadır (Erdtman, 1952). Familyadaki en yaygın polen şekli prolat olup, bu tip Brassicaceae'nin tüm cinslerinde mevcuttur (Khalik ve ark. 2002, Khan 2004). Perveen ve ark. (2004) Pakistan'daki Brassicaceae familyası polenlerini radyal simetrlili, izopolar, sub-prolat ilâ prolat veya prolat-sferoidal nadiren oblat-sferoidal, trikolpat nadiren 4-8 kolpat olarak tanımlamıştır.

Sagun ve Auer (2016) Camelineae oymağından 7 cinsi (*Arabidopsis*, *Camelina*, *Capsella*, *Catolobus*, *Chrysochamela*, *Neslia*, *Noccidium* ve *Pseudoarabidopsis*) kapsayan çalışmasında Camelineae oymağına ait polenlerin izopolar, prolat sferoidal ilâ prolat; ornamentasyonun ise mikroretikulat ile retikulat olduğunu, *Camelina* cinsine ait polenlerin orta büyüklükte polenler olduğunu belirtmiştir.

Anchev ve Deneva (1997) Brassicaceae familyasına ait 17 türün polenlerini inceleyerek iki tip polen ekzin ornamentasyonu (retikulat ve perforat) belirlemiştir.

Khalik ve ark. (2002) ekzin ornamentasyonunu lümen çapı ölçülerine göre mikroretikulat, retikulat ve makroretikulat olarak gruplandırmıştır.

Doğan ve İnceoğlu (1990), Brochmann (1992), Khan (2004), Pınar ve ark. (2009), Mutlu ve Erik (2012) polen morfolojisinin Brassicaceae familyasına ait bazı cinsler arasındaki akrabalık ilişkilerini anlamada faydalı olabileceğini belirtmiştir. Mutlu ve Erik (2012), *Arabis* cinsine ait bazı seksiyonlarda birden fazla polen tipinin bulunmasını paralel evrimin bulunduğu ve bazı tiplerin de yok olmuş olabileceğine işaret edebileceğini belirtmiştir.

Doğan ve İnceoğlu (1990) Türkiye'deki *Isatis* L. cinsine ait 33 taksonun polen morfolojisinin ışık mikroskobu ile incelenmesinden şu sonuçlara ulaşmışlardır. İncelenen taksonların polenleri palinolojik özellikleri bakımından yeknesaklık göstermektedir. Polenler radyal simetrlili, izopolar, trikolpat; oblat-sferoidal, prolat-sferoidal veya subprolat; polar görünüşte daireseldir. Bazı taksonlarda sinkolpat, tetrakolpat ve stefanokolpat polenlere de rastlanmıştır. Sekzin nekzinden daha kalın ve ornamentasyonu retikulattır.

Khalik ve ark. (2002) Mısır'da yetişen Brassicaceae familyasına ait bazı oymaklardaki polen morfolojisini incelemiştir. İnceledikleri türlerden olan *Strigosella africana*'nın polen şeklini prolat ve ornamentasyonunu da retikulat olarak belirlemiştir. Bu çalışmada ise bu türe ait polen şekli subprolat ile prolat ve ekzin ornamentasyonu da mikroretikulat ile retikulat olarak belirlenmiştir.

Kızılpınar ve ark. (2012) çalışmasında Türkiye'deki *Malcolmia* cinsine ait beş tür ile çalışmıştır. Bu taksonların polenlerinin trikolpat ve retikulat ornamentasyona sahip olduğunu; polen şeklinin ise prolat-sferoidal ve oblat-sferoidal olduğunu belirtmişlerdir.

Karaismailoğlu (2017) Türkiye'de yetişen *Aethionema* W. T. Aiton cinsine ait 11 taksonun polen morfolojisini kapsayan çalışmasında, *Aethionema* polenlerini çoğunlukla izopolar, bilateral simetrlili, trikolpat, sferoidal, prolat, perprolat ve

subprolat şekillerde; yüzey ornamentasyonu mikro veya makroretikulat olarak tanımlamıştır.

1.3. Epidermal Anatomik Çalışmalar

Yüzyılı aşkın bir süreden beri bitki yüzey anatomisi taksonomik ve ekolojik olarak araştırılmaktadır. Öncelikle ışık mikroskobu, sonra TEM ve SEM uygulamaları ile yapılan çalışmalar son yıllarda bu bilgilerimizi oldukça artırmıştır. Heywood (1971)'un SEM uygulamalarının sistematik problemlerin çözümüne katkı sağlayacağı fikri dikkat çekici olmuştur. Cole ve Behnke (1975) ve Dahlgren (1979-1980) mikromorfolojik verilerin tohumlu bitkilerin değişimlerinin anlaşılmasında ve angiospermelerin modern sistemler üzerinde sınıflandırılmasında önemli rol oynadığını belirtmiştir. Barthlott (1981) bitki yüzeyi ile ilgili kurduğu terminolojiyi daha önceki çalışmaları (Uphof (1962), Stace (1965), Napp-Zinn (1966, 1974), Martin ve Juniper (1970), Dilcher (1974), Barthlott ve Ehler (1977), Theobald ve ark. (1979), Wilkinson (1979) ve Barthlott ve Wollenweber (1981)) referans alarak uyumlu hale getirdiğini belirtmiştir.

Barthlott (1981), epidermal yüzey karakterlerinin taksonomik önemini araştırmak için yaklaşık 5000 tohumlu bitki türüyle SEM'e dayalı bir çalışma yapmıştır. Yüzey karakterlerini dört kategoriye ayırarak incelemiştir: 1. epidermis hücrelerinin tüy, bez ve stoma gibi temel yapıları, 2. hücre şekilleri (yüzeyin birincil yapısı), 3. dış hücre duvarlarının kabartması (birincil yapının üstüne eklenen ikincil yapı), 4. epikutikular salgılar (ikincil yapı üzerine gelen üçüncül yapı, özellikle mumsu yapılar). Barthlott (1981) bu yapısal grupların sistematik olarak uygulanabilirliği araştırılmış epidermal karakterlerin çevre koşullarından çok az etkilendiğini ve bu yüksek yapısal farklılıkların tür ve familya düzeyindeki sınıflandırma için çok değerli kriterler sağladığını belirtmiştir. Çiçekli bitkilerin pek çok farklı familyasına ait cins ve türlerin yaprak epidermal özelliklerinin sistematik olarak önemi yapılan çalışmalarla bildirilmiştir (Stace, 1984; Adedeji ve Dloh, 2004; Celka ve ark., 2006; Zou ve ark., 2008; Yasmin ve ark., 2009; Khan ve ark., 2011).

Brassicaceae familyasına ait türlerin yaprak epidermal karakterleri tam olarak araştırılmamıştır. Metcalfe ve Chalk (1950), Brassicaceae'ye ait bazı taksonların genellikle salgıbezsiz, tek hücreli, dallanmış veya dallanmamış, T-şekilli veya yıldızsı tüyler içerdiğini; stomaların genellikle anisositik tipte olduğundan bahsetmiştir. Inamdar ve Rao (1983), Brassicaceae familyasına ait 35 türün epidermisinde salgısız tüyler olduğunu belirtmiş ve bunları hücre sayılarını temel alarak tek hücreli, iki hücreli ve çok hücreli olarak sınıflandırmıştır.

Tuo ve Zhou (2010), yaprak epidermis hücre şekillerini 3 çeşit olarak belirlemiştir. *Isatis* ve diğer 5 Euclidieae taksonunun genellikle poligonal veya şekilsiz epidermis hücrelerine ve çoğunlukla anisositik nadiren de anömositik tipte stomalara sahip olduğunu belirtmiştir. Her biri arasında çok önemli farklar bulunmadığını da eklemiştir.

Sun ve Li (2007), *Lepidium* türleriyle yaptığı mikromorfolojik çalışmada yaprağın her iki yüzeyinde de stoma bulunduğunu; çoğunlukla anisositik nadiren de anömositik tipte çok nadiren de parasitik tipte görüldüğünü belirtmiştir. Yaprak epidermis hücrelerinin çokgen ya da düzensiz şekilli olduğunu; antiklinal hücre duvarlarının düz, kemerli, kıvrımlı ve fırfırlı yapı gösterdiğini, alt ve üst yüzeyin benzer özellikler gösterdiğini belirtmiştir. Yaprak epidermal özelliklerinin *Lepidium* cinsinin türlerini ayırmada bir kriter olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Sun ve Li (2008), *Sisymbrium* cinsine ait bazı türlerde ışık mikroskobu incelemesinde yaprak üst epidermis hücrelerinin genellikle düz veya arklı antiklinal hücre duvarları ile çok köşeli bir yapıdayken alt epidermisin girintili-çıkıntılı (sinuous) antiklinal hücre duvarlarıyla düzensiz şekilli hücrelere sahip olduğunu belirtmiştir. Her iki yaprak epidermis yüzeyinde de stomaların temel olarak anömositik, nadiren anisositik çok nadiren de parasitik tipte olduğunu tespit etmiştir.

Gostin (2009), *Erysimum wittmanii* subsp. *wittmanii*'de stomaların, yaprağın alt ve üst epidermisinde de anisositik tipte olduğunu; tüylerin kalın hücre duvarlı, üç kollu nadiren de iki kollu olduğunu bildirmiştir.

Selvi ve Paksoy (2013), Türkiye'deki *Ricotia* türlerinde gövde ve yaprak anatomisini çalışmıştır. Ayrıca bu türlerin stoma indeksi ve stoma indeks oranını hesaplamıştır. Trikom olup olmadığı, korteks parenkiması, sklerenkima, mezofil yapısı ve epidermal yüzey özelliklerinin *Ricotia* türlerini birbirinden ayırmada kullanılabilecek önemli karakterler olduğunu belirtmiştir.

Kutikula, başlıca hidroksi-yağ asidi esterlerinin polimerinden oluşan yapısal bir madde olan kütin tabakası ile kütin içerisine gömülü ve bitki kutikulasının dış yüzeyinde depolanmış halde bulunan mum tabakası (epikutikular mum) olmak üzere iki ana unsurdan oluşur (Comménil ve ark. 1997, Belding ve ark. 1998, Casado ve Heredia 2001). Epikutikular mum tabakası, bitkiden transpirasyonla su kaybını azaltır, fitopatojenlerin girişini engeller, bitki dokularını fiziksel aşınmadan korur ve yağışların yüzeyden süzülmesini sağlar. Bitki yüzeyleri üzerindeki mumlar, çubukçuklar, plakacıklar, granüler, ipçikler veya tüpler halinde bulunur (Hasman 1963, 1972, Yentür 1995, Barthlott ve Neinhuis 1999, Taiz 1998). Barthlott ve Neinhuis (1999) karakteristik mum kristallerini kapalı tohumlular içinde daha büyük grupları kapsayacak bir sistematik özellik olarak sınıflandırmıştır. Mum tabakasının kristal şekli, elektron mikroskobu altında açıkça görülebilir. Belli yüzey mumu türleri ve bunların yerleşim desenleri belirli bitki grupları için karakteristiktir, dolayısıyla bitki mumlarının morfolojisi bitki sistematigi içerisinde kullanılmıştır (Barthlott ve Wollenweber, 1981). Epikutikular sekresyonlar, sıklıkla yakın ilişkili türler veya hatta türüstü kategorilerde yüksek değişkenliğe sahiptir. Çevresel koşullardan etkilenebilecekleri bilinmektedir. Ancak, yüksek mikromorfolojik çeşitliliği, onları yüksek değerli bir teşhis karakteri haline getirmektedir. Belli sekresyonlar, cinsleri, aileleri veya daha üstteki kategorileri tanımlayabilir (Barthlott, 1981). Barthlott ve ark. (1998) epikutiküler mumları çok sayıda bitkide SEM incelemesine dayanarak toplam 23 gruba ayırarak sınıflandırmıştır. İnce mum filmler her yerde görülürken, daha kalın tabakalar veya kabuklar nadirdir.

Brassicaceae familyasında yaprak tüylerinin sistematik bakımdan önemli olduğu bildirilmiştir. Metcalfe ve Chalk (1950) Brassicaceae'ye ait bazı taksonların genellikle salgısız, tek hücreli, dallanmış veya dallanmamış, T-şekilli veya yıldızsı tüyler içerdiğini rapor etmiştir. Inamdar ve Rao (1983) Brassicaceae familyasına ait tüyleri

hücre sayılarını temel alarak tek hücreli, iki hücreli ve çok hücreli olarak sınıflandırmıştır. Gostin (2009) *Erysimum wittmanii* subsp. *wittmanii*'de tüylerin kalın hücre duvarlı, üç kollu nadiren de iki kollu olduğunu bildirmiştir.

Brassicaceae'deki değişik tipteki tüylere ilk kez Dennert (1884) dikkat çekmiştir. Bu tüyleri basit, çatalsı ve yıldızsı olarak gruplamıştır. Prantl (1891) tüy şekillerini Brassicaceae'yi sınıflandırmada temel karakter olarak kullanmış ve basit ve çatalsı tüylerin yanında salgılı tüylerden bahsetmiştir. Dvorbak (1973) Brassicaceae'nin bazı üyelerinde görülen glandular (salgılı) tüyleri çok sıra hücreli salgı tüyü, tek sıra hücreli salgı tüyü ve tek hücreli salgı tüyü olmak üzere üç çeşit olarak gruplandırmıştır. Khalik (2005) Brassicaceae 'ye ait 82 türün yaprak veya gövde epidermislerinde glandular ve nonglandular (salgısız) tüyleri tarif etmiştir. Nonglandular tüylerin tek hücreli olanlarını 9 tipte (basit, çengelli, vaskulat, medifixed ve trifixed, Y-şekilli, dallanmış (3-4 kollu), dalsı, yıldızsı ve çomaksı) ve glandular tüyleri de iki tip olarak gruplandırmıştır (tek veya çok hücreli salgılı tüyler). Ančev ve Goranova (2006) Alysseae (Brassicaceae) oymağına ait 18 türün yaprak ve meyve tüylerini araştırmış ve basit, saplı ve 2-5 kollu, yıldızsı ve dalsı olmak üzere dört tip tüy ayırt etmiştir. Mutlu (2010) *Erysimum* L. cinsine ait 43 türün meyve kapağı tüylerini çalışmış ve ilk defa bu cinse ait beş türde meyve kapağının iç yüzeyinde tüylerin bulunduğunu tespit etmiştir.

1.4. Moleküler Çalışmalar

Moleküler teknikler, diğer tekniklere göre daha fazla avantajlara sahiptir. Bunun nedeni, moleküler özelliklerin, çevre faktörlerinden etkilenmemesi ve polimorfizm oranlarının yüksek olmasıdır. Aynı zamanda pleotropik (bir genin birden fazla fenotipik karakter üzerindeki etkisi) ve epistatik (bir karakterin ortaya çıkmasından sorumlu olan farklı genler arasında baskılayıcı etkilerin olması durumu) etki göstermeyip son derece kararlıdır (Soller & Beckmann 1983, Tanksley 1983, Avise 1994, Bretting & Widrechner 1995). Moleküler markörler kullanılarak genetik varyasyon araştırılabilir. Örneğin birbirine çok yakın olan kültür çeşitleri ayrılabilir ve tanımlanabilir. Türlerin taksonomik tanımlaması yapıp, filogenetik akrabalıkları

bulunabilir (Lowe ve ark. 1996). Doğadaki yabancı varyetelerin moleküler düzeyde tanımlanması, ekonomik değeri olan çeşitlere yeni ve üstün özellikler kazandırılması açısından da önemlidir (Bothmer ve ark., 1991). Son zamanlarda Angiosperm Filogeni Grubunun (APG) moleküler verilere dayanarak yaptığı sınıflandırma biçimleri kabul görmeye başlamıştır (APG, 1998; APG II, 2003; APG III, 2009 ve APG IV, 2016). Bu gelişmeler sonucunda, birçok bitki ailesinin evrimsel ilişkilerini açıklamak ve soyların daha güvenilir biçimde sınıflandırılması için ailelerin filogenetik ağaçları oluşturulmuştur. Hızlı bir şekilde artış gösteren filogeni çalışmaları, daha önce yapılan taksonomik sınıflandırmalardaki hata oranının yüksek olduğunu göstermiştir. Morfolojiye dayalı yapılan klasik taksonomi çalışmaları gen düzeyindeki değişimleri göz önünde bulunduramadığı için çoğu zaman hatalı tanımlamalara yol açmaktadır.

Brassicaceae familyası üzerine 1990'lı yılların başından itibaren yoğun bir şekilde moleküler çalışmalara ağırlık verilmiştir. Bu çalışmalar kapsamlı filogenetik ürünlerini özellikle 2000'li yılların başından itibaren vermeye başlamıştır.

Zunk ve ark. (1999) Lepidieae oymağı içindeki filogenetik ilişkiyi anlayabilmek için 19 cinsi temsil eden 41 tür üzerinde chloroplast DNA verileri ile analizlerini yapıp sonuçlarını geleneksel konseptlerle kritize etmiştir. Filogenetik verilerinin birkaç değişiklikle en fazla Hayek'in sınıflandırmasını desteklediğini ortaya çıkartılmıştır. Yaptıkları moleküler çalışmada *Lepidium* cinsinin monofiletik olmadığını ve *Cardaria* ile *Lepidium* arasında çok yakınlık bulunduğunu ve *Lepidium* cinsine aktarılmasını önermiştir.

Koch ve ark. (2001a) Brassicaceae familyasından beş oymağın (Lepidieae, Arabideae, Sisymbrieae, Hesperideae ve Brassiceae) filogenetik ilişkilerini araştırmak için nükleer kodlanmış kalkon sentaz geni (Chs) ve kloroplast genine (matK) dayalı nükleotid dizileri kullanmıştır. Yapılan analiz sonucunda Lepidieae, Arabideae ve Sisymbrieae oymaklarının monofiletik olmadığını sadece Brassiceae oymağının doğal monofiletik bir grup olduğunu belirtmiştir.

Warwick ve arkadaşları (2002) ribosomal DNA ITS dizisi verileri ışığında *Sisymbrium* cinsinin filogenetik özelliklerini ortaya koymaya çalışmıştır. Çalışmada *Sisymbrium* türleri 3 ana klada ayrılmış ve cinsin polifiletik olduğu ortaya çıkmıştır.

Bailey ve ark. (2006) o zamana kadar kabul edilmiş Brassicaceae familyasına ait cins ve oymakların monofililiğini test etmek için nükleer DNA ITS dizilerini kullanarak çok geniş kapsamlı filogenetik bir çalışma yapmıştır.

Al-Shehbaz ve ark. (2006) moleküler filogenetik verilere dayanan sınıflandırmasında, büyüklüklerine bakılmaksızın oymaklar şeklinde iyi desteklenmiş ve iyi tanımlanmış monofiletik kladların ortaya çıktığını ve bunların da morfolojik karakterlerle desteklendiğini belirterek, Aethionemeae, Boechereae, Descurainieae, Eutremeae, Halimolobeae, Noccaeeae ve Smelowskieae oymaklarını da ilk kez tanımlayarak 25 monofiletik oymağı kabul etmiştir; böylece tüm familya oymakları filogenetik olarak ilk kez moleküler düzeyde sınıflandırılmıştır.

Beilstein ve ark. (2006) Brassicaceae familyasının evrimsel gelişimini açıklamak için kloroplast ndhF geni kullanılarak 17 oymağa ait 101 cinsi temsil eden 113 türle çalışmıştır. Parsimony, likelihood ve Bayesian metodlarını kullanarak filogenetik ilişkiyi kurmuş ve familyanın temel olarak üç ana soya (soy I, II ve III) ayrıldığını belirtmiştir. Aynı zamanda familya içindeki trikom morfolojisinin moleküler verilere dayalı filogenetik sınıflandırmayı meyve morfolojisine dayalı taksonomiden daha fazla oranda desteklediğini bildirmiştir.

Warwick ve ark. (2008), Alysseae oymağı (Brassicaceae) içindeki cinsler arasındaki filogenetik ilişkileri, oymak sınırlarını ve monofili durumunu belirlemek için 85 türe ait 131 adet çekirdek ribozomal ITS dizisi verisini kullanmıştır. Alysseae oymağına ait 12 cinsin 6 belirgin klad oluşturduğunu belirterek ilk iki kladı (A-1 ve A-2) *Alyssum* cinsine ait türlerin oluşturduğunu ifade etmiştir.

German ve Al-Shehbaz (2008) önceki moleküler çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlara dayalı olarak Aphragmeae ve Conringieae oymaklarını yeni kurmuş, Biscutelleae, Calepineae ve Erysimeae oymaklarını da yeniden düzenlemiştir. Bu oymaklara ait cins

ve tür sayılarını belirlemiş ve bu beş oymağa ait taksonların coğrafi dağılımlarını listelemiştir. Benzer şekilde önceki verileri değerlendirerek yaptığı çalışmada Al-Shehbaz (2012) çalışmasında da Brassicaceae familyasının 49 oymak, 321 cins ve 3660 türden oluştuğunu belirtmiş ve belli bir cins ve oymağa koyulmamış türlerle sınırlandırma çalışmalarını devam ettirmiş ve bazı türleri sinonime indirgemmiştir.

Couvreur ve ark. (2010) kabul edilmiş olan üç ana soy içindeki çözümlenememiş problemler için bir mitokondriyal markör (nad4 intron 1) kullanarak, familyanın kapsamlı filogenisini oluşturmuştur. Daha önceki çalışmalarda kullanılan tek markörler, filogenetik ilişkileri çözümlenmede yetersiz olduğundan, tüm kontrol edilen ve tekrarlanan sekiz markörden elde edilen verileri birleştirerek süpermatiks oluşturmuştur. Bu çalışma, moleküler saat altında ayrılma taksonlarının ortaya çıkış zamanlarının anlaşılmasına ışık tutmuştur.

Kiefer ve ark. (2014) Cruciferae familyasına ait taksonomik, sistematik, filogenetik ve sitogenetik birçok farklı bilgi türüne doğrudan erişim sağlayan ve temel olarak taksonların pozisyonlarının moleküler çalışmalardan elde edilen filogenetik analizlere dayanılarak sunulduğu, sürekli gelişen ve büyüyen bir bilgi birikimiyle güncellenen BrassiBase (2017) adlı veritabanını bu familyayı çalışan bilim insanlarının hizmetine sunmuştur.

1.5.Cruciferae Familyasına Tarihsel Bakış

Linnaeus (1753) “Species Plantarum” adlı eserinde yaptığı cinsiyet organlarına dayalı sınıflandırmada 24 sınıf tanımlamıştır. Bu sınıflardan Tetradyamia sınıfı altında 4’ü uzun 2’si kısa toplam 6 stamenli bitkileri yani günümüzde Cruciferae familyasında olan cinsleri iki grup altında toplamıştır:

A- Sliculosae: kısa meyveli cinsler: *Myagrum, Vella, Subularia, Draba, Lepidium, Thlaspi, Cochlearia, Iberis, Alyssum, Clypeola, Biscutella* ve *Lunaria*.

B- Siliquosae: uzun şeritsi meyveli cinsler: *Dentaria, Cardamine, Sisymbrium, Erysimum, Cheiranthus, Hesperis, Arabis, Thurritis, Brassica, Sinapis, Raphanus, Bunias, Isatis* ve *Crambe*.

On dokuzuncu yüzyılın başlarından yirminci yüzyılın ortalarına kadar kapsamlı takson tanımlamaları yapılmış ve günümüzde çoğunlukla yapay olarak değerlendirilen sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir. De Candolle (1821) Cruciferae familyasını, tohum içerisindeki embriyonun bir parçası olan radikulanın kotiledonlara konumlanmasına (akumbent veya inkumbent), kotiledonların düz veya konduplikat olmasına, tohumun şekline veya basıklığına bağlı olarak 5 alt familyaya ayırmıştır. De Candolle’in subordo olarak adlandırdığı taksonomik basamak şimdiki sistemde altfamilyaya denk gelmektedir. Bu alt familyalarda kendi içerisinde meyvenin septumlarının şekline ve kapaklarının açılma durumuna bağlı olarak ta 21 oymağa ayrılmıştır.

1. altfamilya: Pleurorhizeae: Tohum üstten basık, kotiledonlar düz, akumbent, radikula lateral.

1. oymak: Arabideae
2. oymak: Alyssineae
3. oymak: Thlaspideae
4. oymak: Euclidieae
5. oymak: Anastaticae
6. oymak: Cakilinae

2. altfamilya: Notorhizeae: Tohum yumurtamsı, kenarsız, kotiledonlar düz, inkumbent, radikula dorsal.
 1. oymak: Sisymbrieae
 2. oymak: Camelinae
 3. oymak: Lepidinae
 4. oymak: Isatideae
 5. oymak: Anchonieae
3. altfamilya: Orthoploceae: Tohum küremsi, kotiledonlar inkumbent, kendi ekseni boyunca birlikte katlanmış veya kıvrılmış ve radikulayı içine almıştır.
 1. oymak: Brassiceae
 2. oymak: Velleae
 3. oymak: Psychinae
 4. oymak: Zilleae
 5. oymak Raphanae
4. altfamilya: Spirolobeae: Kotiledonlar inkumbent, linear, spiral şeklinde birlikte kıvrılmış.
 1. oymak: Bunideae
 2. oymak: Erucarieae
5. altfamilya: Diplegolobeae: Tohum yandan basık, kotiledonlar inkumbent, linear, iki uçlu veya birbiri üzerine çapraz olarak katlanmış.
 1. oymak: Heliophileae
 2. oymak: Subularieae
 3. oymak: Brachycarpeae

Don (1831), De Candolle'in taksonomik uygulamasını aynen kabul etmiştir. Boissier (1842) De Candolle'nin altfamilyalarını tanımamış, ancak onun sadece 15 oymağının yanında kendisi de Fortuyniae adında yeni bir oymak tanımlayarak 16 oymak tanımıştır.

1. oymak: Arabideae
2. oymak: Sisymbrieae
3. oymak: Brassiceae
4. oymak: Alyssineae

5. oymak: Anastaticae
6. oymak: Camelinae
7. oymak: Velleae
8. oymak: Fortuyniae
9. oymak: Thlaspidae
10. oymak: Lepidinae
11. oymak: Euclidiae
12. oymak: Isatidae
13. oymak: Zilleae
14. oymak: Cakilineae
15. oymak Raphanae
16. oymak: Erucariae

Bentham ve Hooker (1862), Cruciferae familyasını meyve özelliklerine dayalı olarak öncelikle Seri A, Seri B, Seri C, Seri D ve Seri E olmak üzere 5 seriye ayırmıştır. 10 tane oymağı da seriler altında gruplandırmıştır.

Seri A: Silikva meyve uzun veya kısa uzunluğuna tamamen açılır. Kapaklar iç kısmında sürekli, nadiren kesintili, düz ya da dışbükey. Meyve latiseptat.

1. oymak: Arabideae
2. oymak: Alyssinae
3. oymak: Sisymbriae
4. oymak: Camelinae
5. oymak: Brassiceae

Seri B: Silikva meyve kısa, uzunluğuna tamamen açılır. Kapaklar iç kısmında sürekli kuvvetli şekilde dışbükey, septum dar meyve angustiseptat.

6. oymak: Lepidinae
7. oymak: Thlaspidae

Seri C: Silikva meyve kısa (nadiren uzun) açılmaz, eklemsiz, genellikle kabuksu veya kemiksi, kanatlı veya kanatsız, 1 tohumlu 1 loküllü (nadiren 2 tohumlu) veya her birinde 1'er tohum bulunan 2-4 paralel

loküllü. Pediseller genellikle dar ve meyve kıvrık. Tohum kabuğu mukozasız, genellikle ince albumin tabakalı.

8. oymak: Isatideae

Seri D: Silikva meyve iki eklemli, kısa veya uzun; alttaki kısım açılmaz, tohumuz ya da uzun 2 loküllü, 2 kapaklı 2 veya çok sayıda tohumlu; üst kısım açılmaz, 1 loküllü, 1 tohumlu veya 2 veya fazla paralel loküllü. Meyve dik veya aşağı-yukarı dik, ince pediselli

9. oymak: Cakilinae

Seri E: Siliqua uzun, eklemsiz, açılmaz, yuvarlak veya boğumlu, 1 loküllü, çok tohumlu veya çok loküllü, her boğumda 1 ya da 2 tohumlu.

10. oymak: Raphanae

Fournier (1865) ikisi De Candolle'ye ait, biri kendisinin yeni tanıttığı olmak üzere 3 altfamilya ve her bir altfamilya içinde de meyve özelliklerine dayalı olarak 5 seri (Siliquosae, Latiseptae, Angustiseptae, Nucamentaceae ve Lomentarieae) ve toplam olarak 23 oymak tanımıştır. Bu oymaklardan 20 tanesi De Candolle'ye, 1'i (Fortuynieae) Boissier'e, 1'i (Schizopetaleae) Barnéoud'a (1845) ve 1'i de kendinin tanımladığı (Stroganowieae) olmak üzere 23 oymak aktarmıştır.

1. altfamilya: Platylabeae

Seri A. siliquosae.

1. oymak: Sisymbrieae

2. oymak: Arabidese

Seri B. latiseptae

3. oymak: Alyssineae

4. oymak: Camelinae

Seri C. Angustiseptae

5. oymak: Thlaspidiae

6. oymak: Lepidinae

Seri D. Nucamentaceae

7. oymak: Euclidiae

8. oymak: Isatideae

Seri E. Lomentarieae

- 9. oymak: Cakilinae
- 10. oymak: Anchonieae
- 2. altfamilya: Orthoploceae
 - Seri A. siliquosae
 - 11. oymak: Brassiceae
 - Seri B. Latisepatae
 - 12. oymak: Velleae
 - Seri C. Angustiseptae
 - 13. oymak: Psychineae
 - Seri D. Nucamentaceae
 - 14. oymak: Zillea
 - Seri E. Lomentarieae
 - 15. oymak: Fortuyniae
 - 16. oymak: Raphaneae
- 3. altfamilya: Streptolobeae
 - Seri A. siliquosae
 - 17. oymak: Schizopetaleae
 - 18. oymak: Heliophileae
 - Seri B. latisepatae
 - 19. oymak: Stroganowieae
 - 20. oymak: Subularieae
 - Seri C. Angustiseptae
 - 21. oymak: Brachycarpeae
 - Seri D. Nucamentaceae
 - 22. oymak: Buniadeae
 - Seri E. Lomentarieae
 - 23. oymak: Erucarieae

Boissier (1867) "Flora Orientalis" kitabında Cruciferae familyasının önemli bir kısmını oluşturan doğu bitkilerini temel olarak De Candolle sistemini temel alan bir supragenerik sınıflandırma yapmıştır. Familyayı doğal bir grup olarak nitelendiren Boissier, meyve ile ilgili yeni karakterleri de kullandığı bu sınıflandırmada yeni bir alt familya tanımlamış, Platyllobeae ve Orthoploceae altfamilyalarını ise 3'er seriye (Seri

A, B ve C şeklinde) ayırmış; her iki altfamilyanın A serilerini de Latisepatae ve Angustiseptae olmak üzere 2'şer altseriye bölmüştür. Bununla birlikte, kendinin önceden tanımladığı oymak ta dahil olmak üzere bu eserinde hiçbir oymaktan bahsetmemiştir.

1. altfamilya: Platylobeae: Kotiledonlar düz-konveks.

Seri A. Meyve iki kapaklı, eklemsiz nadiren lomentum.

1. altseri: Latisepatae. *Chorispora*, *Matthiola*, *Barbarea*,
Erysimum, *Conringia*, *Sisymbrium*, *Malcolmia*,
Hesperis, *Aubriata*, *Fibigia*, *Alyssum*, *Draba*,
Camelina.

2. altseri: Angustiseptae. *Thlaspi*, *Capsella*, *Aethionema*,
Lepidium.

Seri B. Meyve iki eklemli.

Seri C. Nucamentaceae: Meyve fındıksı. *Neslia*, *Boreava*, *Isatis*.

2. altfamilya: Orthoploceae : Kotiledonlar kendi ekseni boyunca birlikte katlanmış veya kıvrılmış ve radikulayı içine almıştır.

Seri A. Meyve iki kapaklı, eklemsiz nadiren lomentum.

1. altseri: Latisepatae. *Diploaxis*, *Hirschfeldia*, *Brassica*,
Sinapis, *Eruca*.

2. altseri: Angustiseptae

Seri B. Meyve iki eklemli. *Crambe*.

Seri C. Nucamentaceae: Meyve fındıksı. *Calepina*.

3. altfamilya: Spirolobeae: Kotiledonlar linear, spiral şeklinde kıvrılmış.

Prantl (1891) De Candolle sistemini kullanılan karakterlerin kendi içerisinde varyasyon göstermesinden dolayı, özellikle yakın cinsler arasında problemlere neden olduğunu belirtmiştir. De Candolle'nin sistemini eleştirmek ne kadar kolaysa, onun yerine yeni bir sistem bulmanın da o derece zor olduğunu belirten Prantl, kendi sisteminin tam olarak filogenetik olmadığını belirterek, gruplar üzerine detaylı bir filogenetik tartışma yapmamakla birlikte bu konudaki düşüncelerini yansıttığını belirtmiş (Şekil 1.1) üst grupların ayırımında trikom karakterleri (tüyün bulunup bulunmaması, basit veya dallanmış olması), stigma şekli (kapitat veya 2 loblu), meyve

şekli (silikula veya silikva) ve kotiledonların pozisyonları gibi yeni karakterleri kullanmıştır.

Seri A: Tüylere dallanmamış ya da tüyler bulunmaz, asla glandular değildir

1. oymak: Thelypodieae

1. altoymak: Stanleyinae
2. altoymak: Cremolobinae
3. altoymak: Heliophilinae
4. altoymak: Chamirinae

2. oymak: Sinapeae

1. altoymak: Lepidiinae
2. altoymak: Cochleariinae
3. altoymak: Alliariinae
4. altoymak: Sisymbriinae
5. altoymak: Vellinae
6. altoymak: Brassicinae
7. altoymak: Cardamininae

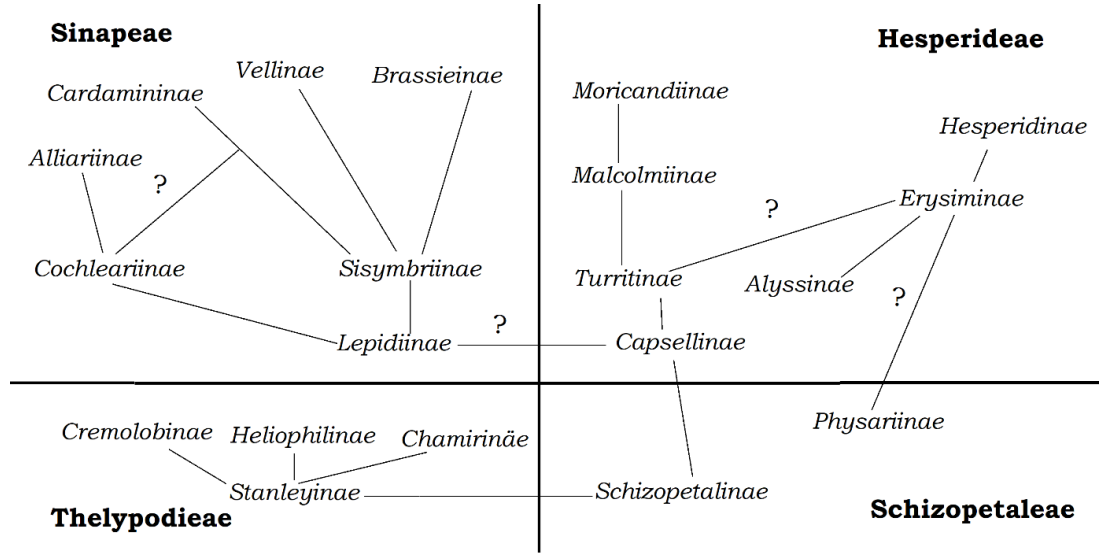
Seri B: Tüylere kısmen ya da tamamen dallanmış, nadiren dallanmamış ya da bulunmaz; bazen salgı tüylü ya da bezli.

3. oymak: Schizopetaleae

1. altoymak: Schizopetalinae
2. altoymak: Physariinae

4. oymak: Hesperideae

1. altoymak: Capsellinae
2. altoymak: Turritinae
3. altoymak: Erysiminae
4. altoymak: Alyssinae
5. altoymak: Malcolmiinae
6. altoymak: Hesperidinae
7. altoymak: Moricandiinae



Prantl 1891

Şekil 1.1. Prantl'a göre (1891) Cruciferae familyasına ait oymak ve altoymakların akrabalık ilişkileri.

Hayek (1911), sınıflandırmanın sadece belirli bir şemaya göre benzer formların keyfi olarak yan yana getirilmesinden ziyade, bütün grupları kapsayan filogenetik doğal bir sistem olması gerektiğini vurgulamıştır. Hayek'e göre, filogenetik ilişkilere bakılmaksızın, ne kadar iyi seçilmiş olursa olsun, belirli özelliklere dayanarak yapılmış her sistem yapay bir sistemdir; mümkünse, taksonların ortak atalarından oluşan bir gruba dahil edilmesi ve en ilkel grubun sistemin en başında bulunması, diğerlerinin de buna göre yerleştirilmesi gerekir. Bununla birlikte, o zaman itibarıyla mevcut bilgiler ışığında, Cruciferae içerisinde evrimsel ilişkileri ortaya çıkarmanın zorluğunu, hatta mümkün olmadığını belirtmiştir. Muhtemelen Cretaceous'da ortaya çıkmış ve milyonlarca yıl yaşında olan Cruciferae familyasının geriye dönük olarak herhangi bir deneyle test edilmesinin mümkün olmadığını ve gelişim evrelerinin ortaya çıkarılmasının zorluğunu ifade etmiştir. Hayek'e göre, Cruciferae familyasının Capparidaceae'den türediği hususunda şüphe yoktur; Papaveraceae ile de akrabalık ilişkisinin var olduğu kuşkusuz gerçektir. Ancak, Papaveraceae (*Chelidonium* ve *Glaucium*) ile Capparidaceae familyası arasında büyük bir boşluk bulunmaktadır. Bununla birlikte, Capparidaceae-Cleomeae ile Cruciferae-Thelypodieae arasında bu iki oymağın farklı familyalara yerleştirilmesini haklı gösterecek bir fark

bulunmamaktadır. *Cleome* (bir zamanlar Capparidaceae familyası içinde yer almış, şimdi ise Cleomeceae familyasında, bazen de Cruciferae familyasına konulmaktadır ve Stanleya (Cruciferae) arasındaki tek fark, birincinin zigomorfik çiçeklere sahip olmasıdır. Bu ve diğer bazı özelliklerden (habitat, üreme organları, meyve, embriyo gibi) hareket ederek Cruciferae familyasının Thelypodiceae oymağına ait özellikle *Stanleya*, *Warea* ve *Macropodium* gibi en eski üyelerinin, kökeninin Capparidaceae familyası içerisinde aranması gerektiğini belirtmiştir.

Hayek (1911) bu çalışmasında 231 cinsi kendince doğal bir sistem içinde nektar glandları, myrosin hücrelerinin dağılımı, meyve tipi, trikrom karakterleri ve kotiledon pozisyonlarını temel alarak 10 oymak ve 28 altoymak altında sınıflandırmıştır.

1. oymak: Thelypodieae
2. oymak: Arabideae
 1. altoymak: Sisymbriinae
 2. altoymak: Erysiminae
 3. altoymak: Cardamininae
 4. altoymak: Arabidinae
 5. altoymak: Parlatoriinae
 6. altoymak: Isatidinae
 7. altoymak: Buniadinae
3. oymak: Alysseae
 1. altoymak: Hesperidinae
 2. altoymak: Brayinae
 3. altoymak: Euclidiinae
 4. altoymak: Lunariinae
 5. altoymak: Alyssinae
 6. altoymak: Drabinae
4. oymak: Brassiceae
 1. altoymak: Brassicinae
 2. altoymak: Raphaninae
 3. altoymak: Velinae
 4. altoymak: Sarignyinae

5. altoymak: Moricandiinae
5. oymak: Lepidieae
 1. altoymak: Lepidiinae
 2. altoymak: Iberidinae
 3. altoymak: Thlaspidinae
 4. altoymak: Capsellinae
 5. altoymak: Subulariinae
6. oymak: Schizopetaleae
 1. altoymak: Tropidocarpinae
 2. altoymak: Physariinae
 3. altoymak: Stenopetalinae
 4. altoymak: Lyrocarpinae
 5. altoymak: Schizopetalinae
7. oymak: Pringleeae
8. oymak: Heliophileae
9. oymak: Cremolobeae
10. oymak: Chamireae

Schulz (1936) Hayek'in yaptığı sınıflandırmada bazı değişiklikler yaparak 19 oymak tanımıştır. Türkiye Florası'nda da Davis (1965) Türkiye bitkilerini Schulz'un tanıdığı şekliyle 10 oymak içerisine yerleştirmiştir.

1. oymak: Pringleeae
2. oymak: Stanleyeae
3. oymak: Romanschulzieae
4. oymak: Streptantheae
 1. altoymak: Euklisiinae
 2. altoymak: Caulanthinae
5. oymak: Cremolobeae
 1. altoymak: Cremolobinae
 2. altoymak: Menonvilleinae
6. oymak: Chamireae
7. oymak: Brassiceae
 1. altoymak: Brassicinae

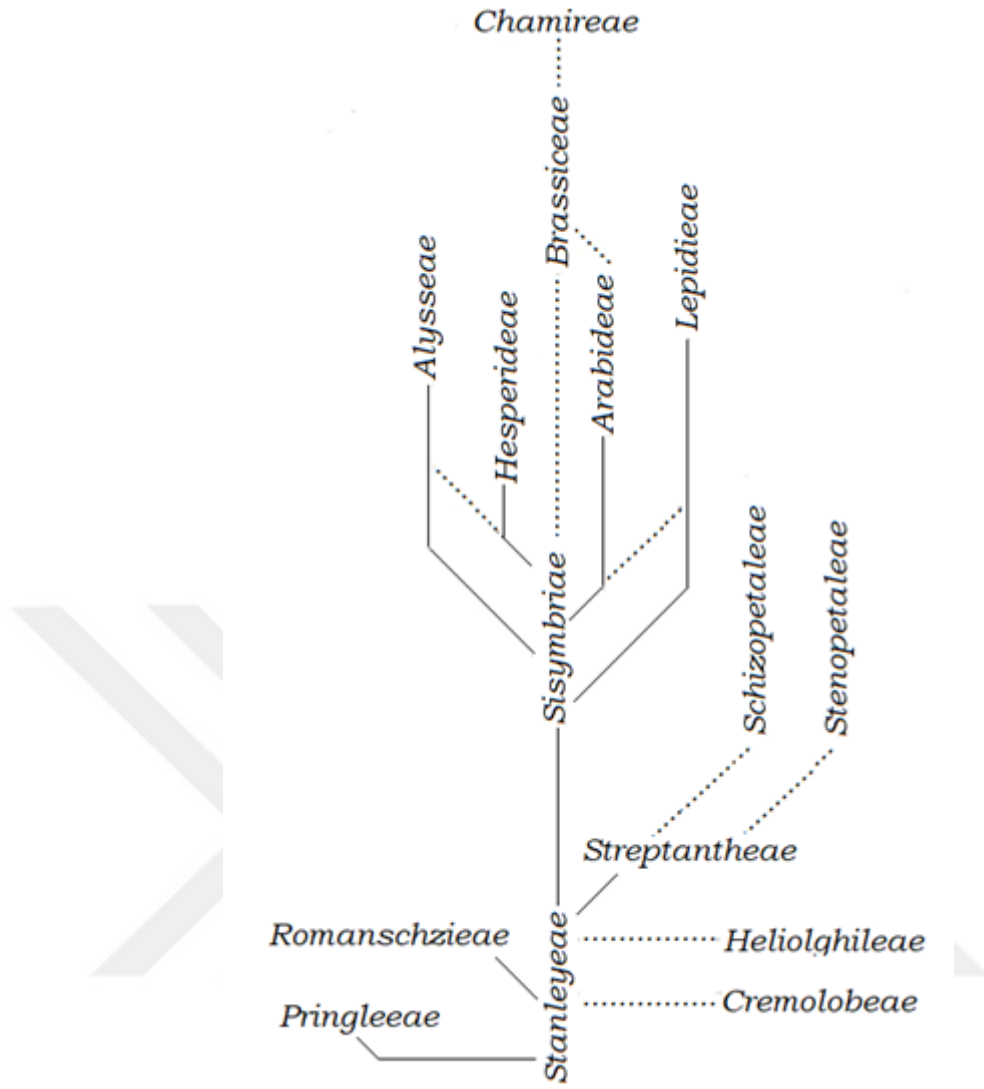
2. altoymak: Raphaninae
3. altoymak: Cakilinae
4. altoymak: Zillinae
5. altoymak: Vellinae
6. altoymak: Savignyinae
7. altoymak: Moricandiinae
8. oymak: Heliophileae
9. oymak: Schizopetaleae
10. oymak: Lepidieae
 1. altoymak: Brachycarpaeinae
 2. altoymak: Lepidiinae
 3. altoymak: Notothlaspidinae
 4. altoymak: Isatidinae
 5. altoymak: Tropidoearpinae
 6. altoymak: Physariinae
 7. altoymak: Iberidinae
 8. altoymak: Thlaspidinae
 9. altoymak: Lyroearpinae
 10. altoymak: Capsellinae
 11. altoymak: Coehleariinae
 12. altoymak: Subulariinae
11. oymak: Euclidieae
12. oymak: Stenopetaleae
13. oymak: Lunarieae
14. oymak: Alysseae
15. oymak: Drabeae
16. oymak: Arabideae
17. oymak: Matthioleae
18. oymak: Hesperideae
19. oymak: Sisymbrieae
 1. altoymak: Alliariinae
 2. altoymak: Sisymbriinae
 3. altoymak: Paehycladinae

4. altoymak: Brayinae

Janchen (1942), Hayek'in çalışmasına hayranlığını göstermekle birlikte, kendisinin Cruciferae sınıflandırma sisteminin daha doğal olduğunu ve sunduğu linear sıralamanın filogenetik olarak familya içerisindeki akrabalık ilişkilerini en iyi temsil ettiğini iddia ederek 15 oymağı sıralamıştır: Bu düzenlemenin Hayek'in çalışmasında ne çıkan noktalarla uyumlu olduğunu da belirtmiştir. Hayek'in çalışmasından farklı olan temel değişiklikleri şu şekilde sıralamıştır: 1. Hayek'in listesinde Pringleeae oymağı ne çekilmiş ve 2 numaralı oymak olmuştur, 2. Lepidieae ve Brassiceae oymakları yer değiştirmiş, Brassiceae oymağı, Lepidieae oymağından sonra yer almıştır.

1. oymak: Stanleyeae
2. oymak: Pringleeae
3. oymak: Romanschzieae
4. oymak: Streptantheae
5. oymak: Sisymbriae
6. oymak: Hesperideae
7. oymak: Arabideae
8. oymak: Alysseae
9. oymak: Lepidieae
10. oymak: Brassiceae
11. oymak: Chamireae
12. oymak: Schizopetaleae
13. oymak: Stenopetaleae
14. oymak: Heliolghileae
15. oymak: Cremolobeae

Janchen ayrıca Avrupa'da yayılış gösteren bazı oymakların Avrupa dışı oymaklardan köken (Brassiceae, Lepidieae, Alysseae, Sisymbriae) aldığını belirtmiştir.



Şekil 1.2. Janchen modeline (1942) göre Cruciferae familyasına ait oymak ve altoymakların akrabalık ilişkileri

Schulz'un (1936) tanıdığı 19 oymakla yaptığı sınıflandırma sıralaması ile Janchen'in (1942) tanıdığı 15 oymakla yaptığı sınıflandırmadaki filogenetik sıralama eksik olan oymaklar (Euclidieae, Lunarieae, Drabeae ve Matthioleae) çıkarıldığında tamamen aynıdır.

Al-Shehbaz (1984) Güneydoğu Amerika'da yayılış gösteren Cruciferae familyasından 43 cinsle ait 121 türü yedi oymak altında sınıflandırmıştır.

1. oymak: Thelypodieae
2. oymak: Brassiceae
3. oymak: Lepidieae
4. oymak: Alysseae
5. oymak: Arabideae
6. oymak: Hesperideae
7. oymak: Sisymbrieae

Moleküler filogenetik çalışmalar öncesinde, oymak sınıflandırmaları, oymakları sınırlandırmak için Brassicaceae'ye hâkim olan geniş homoplazi dikkate alınmaksızın sadece meyve, embriyo ve tüy gibi bazı karakterlere bağlıydı. Dolayısıyla, bu sınıflandırmalar son derece yapay ve ailenin filogenetik ve taksonomik çalışmalarında çok sınırlı bir değere sahiptir. Appel ve Shehbaz (2003) yaptıkları Crucifer çalışmasında önceden yapılan oymak ve altoymak düzeyindeki sınıflandırmaları büyük ölçüde eleştirmiş ve yapay sınıflandırmalar olduğunu belirterek, oymak sınıflandırmasını terkedip cinsleri informal olarak 17 grup altında toplamıştır. Eleştirinin temel nedeni, kotiledon pozisyonu, indumentum tipi, nektar bezi ya da meyve şekli gibi bir kaç karaktere dayalı olarak, yakın akraba veya aynı cinse ait taksonların uzak akraba oymaklara ya da ilgisiz cinslerin aynı oymak içerisine dahil edilmesidir.

Üçüncü ve 1990'lı yılların başında en önemli taksonomik değişikliklerin başladığı en dinamik periyot başlangıçta izozimlere dayalı olmuş fakat kullanılan DNA verisinin miktarını sürekli artmıştır (örneğin; Koch 2003, Koch ve ark., 2003). O zamandan beri moleküler biyoloji ve DNA teknikleri bitki sistematığı ve filogenetik alanlarında devrim yaratmış ve en önemli model bitki olarak *Arabidopsis thaliana*'nın seçilmesinden dolayı Turpgiller yoğun olarak incelenen bir bitki grubuna haline gelmişlerdir.

Beilstein ve ark. (2006) 101 cinse ait kloroplast *ndhF* genini kullanarak analizler gerçekleştirmiş ve çok sayıda monofiletik grubun varlığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada, 101 cinse ait 113 tür üç ana soy üzerinde (I-III) çok sayıda klada yerleşmiştir. I. soy sekiz oymaktan (*Boechereae*, *Camelineae*, *Cardamineae*,

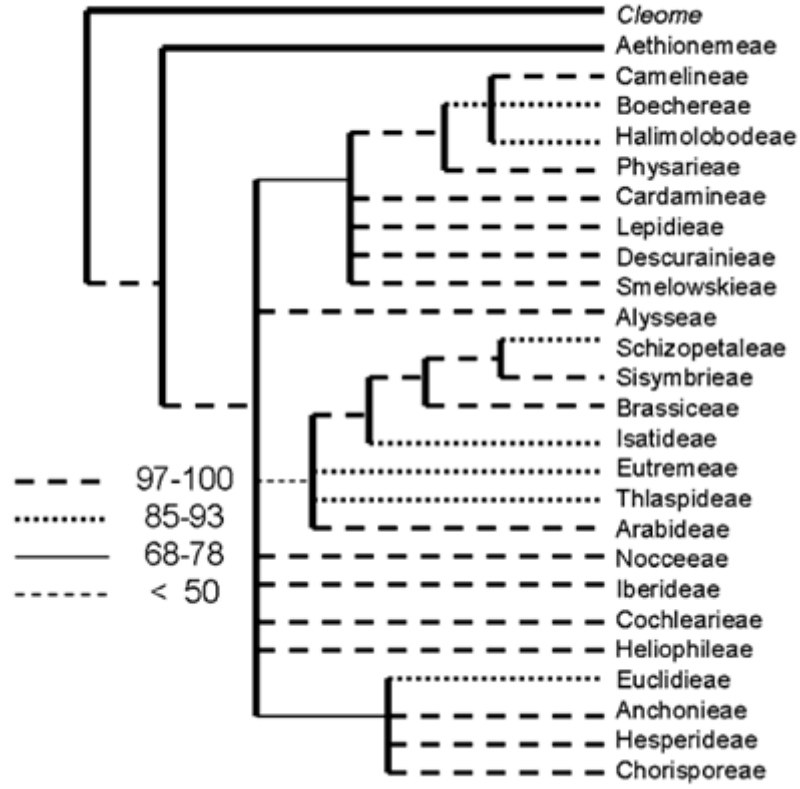
Descurainieae, Halimolobeae, Lepidieae, Physarieae, Smelowskieae); II. soy beş oymaktan (Arabideae, Brassiceae, Isatideae, Schizopetaleae [Thelypodieae dahil], Sisymbrieae) ve III. soy da dört oymaktan (Anchonieae, Chorisporaee, Euclidieae, Hesperideae) oluşmuştur; mevcut oymaklardan bazıları belirlenememiştir.

Al-Shehbaz ve ark. (2006) moleküler filogenetik verilere dayanan sınıflandırmalarında, büyüklüklerine bakılmaksızın oymaklar şeklinde iyi desteklenmiş ve iyi tanımlanmış monofiletik kladların ortaya çıktığını ve bunların da morfolojik karakterlerle desteklendiğini belirterek, Aethionemeae, Boechereae, Descurainieae, Eutremeae, Halimolobeae, Noccaeeae ve Smelowskieae oymaklarını da ilk kez tanımlayarak 25 monofiletik oymağı kabul etmiştir; böylece tüm familya oymakları filogenetik olarak ilk kez moleküler düzeyde sınıflandırılmıştır (Şekil 1.3).

Her oymak için dağılım merkezi, morfolojisi ve takson sayısı verilmiştir. Tanınan 338 cinsten 260 tanesi bu 25 oymak altında toplanmıştır.

1. oymak: Aethionemeae
2. oymak: Camelinaee
3. oymak: Boechereae
4. oymak: Halimolobeae
5. oymak: Physarieae
6. oymak: Cardamineae
7. oymak: Lepidieae
8. oymak: Alysseae
9. oymak: Descurainieae
10. oymak: Smelowskieae
11. oymak: Arabidaee
12. oymak: Brassiceae
13. oymak: Schizopetaleae
14. oymak: Sisymbrieae
15. oymak: Isatideae
16. oymak: Thlaspideae
17. oymak: Eutremeae

18. oymak: Noccaeeae
19. oymak: Hesperideae
20. oymak: Anchonieae
21. oymak: Euclidieae
22. oymak: Chorisporeae
23. oymak: Heliophileae
24. oymak: Cochlearieae
25. oymak: Iberideae



Şekil 1.3. Al-Shehbaz (2006)'a göre Brassicaceae familyasına ait oymaklar arasındaki akrabalık ilişkilerini gösteren filogenetik ağaç

Beilstein ve ark. (2006), 113 tür ve 101 cinsi, üç ana gruba (I-III) göre gruplandırılmış birçok klada yerleştirmiştir. Kladların oymaklar olarak kabul edilmesinden sonra (Al-Shehbaz ve ark., 2006), I. soy sekiz oymak (Boechereae, Camelineae, Cardamineae,

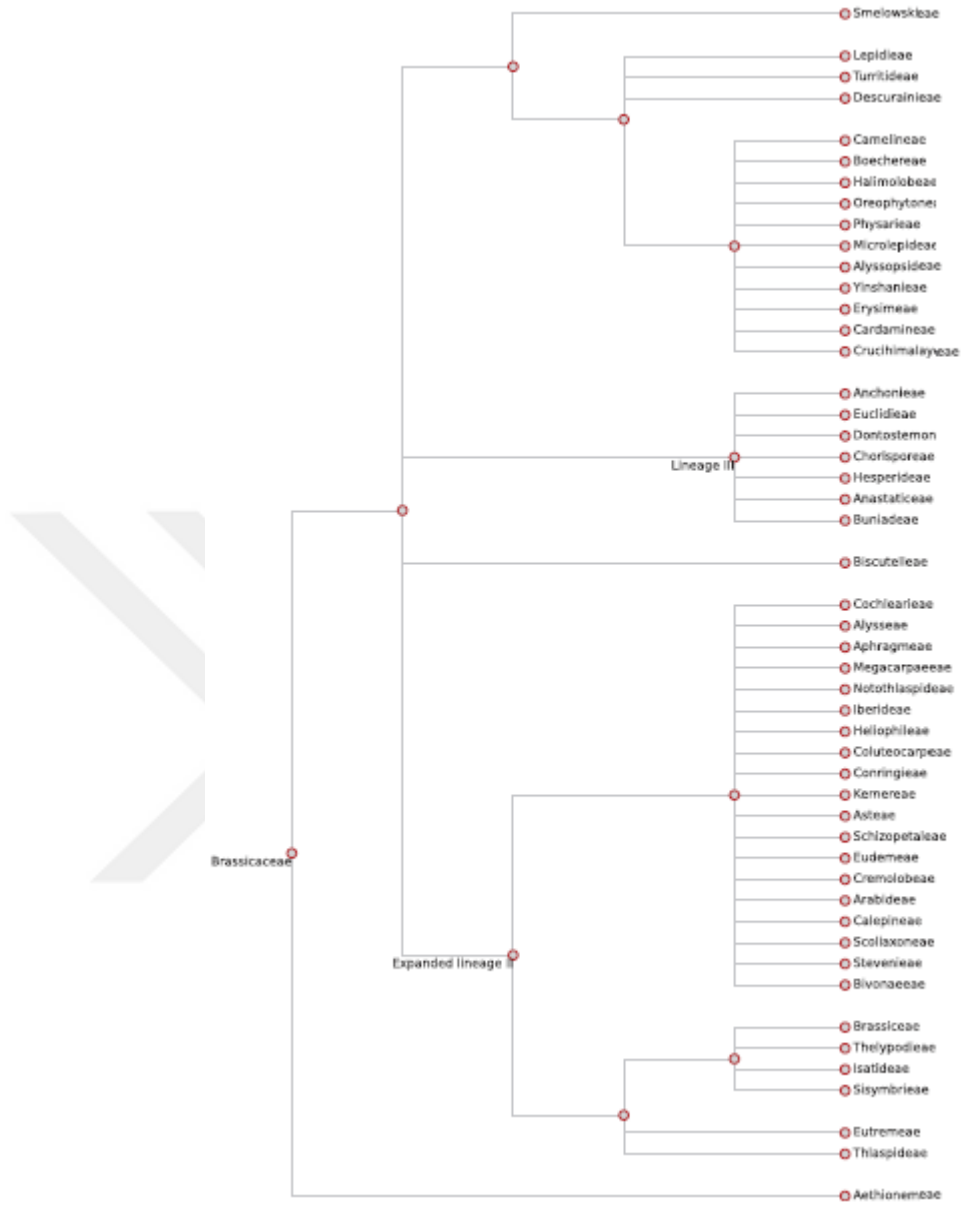
Descurainieae, Halimolobeae, Lepidieae, Physarieae, Smelowskieae); soy II beş oymak (Arabideae, Brassiceae, Isatideae, Schizopetaleae [Thelypodieae dahil], Sisymbrieae); soy III de dört oymaktan oluşmuştur (Anchonieae, Chorisporeae, Euclidieae, Hesperideae) ve belirlenemeyen sekiz oymak kalmıştır.

Kladların oymak olarak kabul edilmesinden sonra oymakların sayısı kısa bir süre içerisinde iki katına çıkmıştır (German, 2010; German ve Al-Shehbaz, 2010; Warwick ve ark., 2010; Franzke ve ark., 2011; Al-Shehbaz ve ark., 2011; Koch, 2012). Al-Shehbaz (2012), geçmişte iyi anlaşılmiş filogenetik bir familya sınıflandırmasının gerçekleşmemesini cinslerin betimlerinin detaylı yapılmamış olmasına, familya içerisinde çok fazla homoplazinin bulunmasına ve tüm Cruciferae familyasına ait verilerin çok fazla olması ve bu verilerin analiz edilmesini sağlayacak bilgisayar sistemlerinin bulunmamasına bağlamıştır.

Beilstein ve ark. (2006)'nın ortaya koydukları üç ana soyun her birindeki oymak sayısında artış olmuştur. I. soyda 15 oymak (Alyssopsidae, Crucihimalayee, Erysimeae, Microlepidieae, Oreophytoneae, Turritidae ve Yinshanieae'nin eklenmesiyle), III. soy yedi oymak (Anastaticae, Buniadeae ve Dontostemoneae'nin eklenmesiyle) ve II. soy da Stevenieae (German ve Al-Shehbaz, 2010), Scoliaxoneae (Warwick ve ark., 2011) ve Bivonaeae (Koch, 2012), yeniden kurulan Thelypodieae (Warwick ve ark., 2009, 2010; Franzke ve ark., 2011) dahil 25 oymağı kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Bu üç ana soya kardeş olan Biscutelleae oymağı ile familyanın tüm oymaklarına kardeş olan Aethionemeae oymağı (Şekil 1.4) ile oymak sayısı 49 olarak belirtilmiştir (Al-Shehbaz, 2012; Kiefer ve ark. 2014), ancak bu sayının da artabileceği belirtilmiştir.

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. oymak: Aethionemeae | 8. oymak: Asteae |
| 2. oymak: Alysseae | 9. oymak: Biscutelleae |
| 3. oymak: Alyssopsidae | 10. oymak: Bivonaeae |
| 4. oymak: Anastaticae | 11. oymak: Boechereae |
| 5. oymak: Anchonieae | 12. oymak: Brassiceae |
| 6. oymak: Aphragmeae | 13. oymak: Buniadeae |
| 7. oymak: Arabideae | 14. oymak: Calepineae |

15. oymak: Camelinaeae
16. oymak: Cardamineae
17. oymak: Chorisporaeae
18. oymak: Cochleariaeae
19. oymak: Coluteocarpeae
20. oymak: Conringiaeae
21. oymak: Cremolobeae
22. oymak: Crucihimalayeae
23. oymak: Descurainiaeae
24. oymak: Dontostemoneae
25. oymak: Erysimeae
26. oymak: Euclidiaeae
27. oymak: Eudemeae
28. oymak: Eutremeae
29. oymak: Halimolobeae
30. oymak: Heliophileae
31. oymak: Hesperideae
32. oymak: Iberideae
33. oymak: Isatideae
34. oymak: Kernereae
35. oymak: Lepidiaeae
36. oymak: Megacarpaeae
37. oymak: Microlepidiaeae
38. oymak: Notothlaspidiaeae
39. oymak: Oreophytoneae
40. oymak: Physariaeae
41. oymak: Schizopetaleae
42. oymak: Scoliaxoneae
43. oymak: Sisymbrieae
44. oymak: Smelowskieae
45. oymak: Stevenieae
46. oymak: Thelypodiaeae
47. oymak: Thlaspidiaeae
48. oymak: Turritideae
49. oymak: Yinshanieae



Şekil 1.4. Brassicaceae oymaklarının Al-Shehbaz (2012) ile Kiefer ve arkadaşlarına göre (2014) akrabalık ilişkileri

Cruciferae familyasına ait taksonomik, sistematik, filogenetik ve sitogenetik birçok farklı bilgi türüne doğrudan erişim sağlayan ve sürekli gelişen ve büyüyen bir bilgi birikimiyle güncellenen bir veritabanı olana BrassiBase (2017) karşılaştırmalı evrim araştırmasını optimize etmeyi amaçlamaktadır (Kiefer ve ark., 2014).

Al-Shehbaz ve ark. (2014) 12 taksonun ait olduğu 6 türden Malcolmiaeae oymağı ve German ve Friesen'in (2014) Tibet'ten tanımladığı monotipik *Shehbazia* cinsini temel alan hibrit kökenli Shehbazieae oymağı ile oymak sayısı 51'e yükselmiştir.

Huang ve ark. (2016) Brassicaceae familyası içerisinde 3 ana soyun varlığını belirttikten sonra bu soylar arasındaki akrabalık ilişkilerinin henüz tam olarak aydınlatılmadığını ifade etmiştir. 51 oymaktan 29'unu kapsayan 55 Brassicaceae türü ile gerçekleştirdikleri analizlerde altı büyük klad ortaya çıkmıştır (Kladlar A, B, C, D, E ve F). Soy I ve *Macropodium nivale*'den oluşan Klad A, Klad B ve (Soy II ve diğerleri ile birlikte) yeni bir klad olan Klad C' ye kardeş; ABC Kladı, daha önce Soy II ile zayıf biçimde ilişkili olan Klad D'nin kardeşidir ve Klad E (Soy III) ABCD Kladına kardeş; Klad F'nin (Aethionemeae oymağı) familyanın tüm geri kalanlarına kardeş olduklarını belirtmişlerdir. Brassicaceae evrimi esnasında atasal morfolojik durumlarının yeniden yapılandırılması, birçok özelliklerin tüm ailenin önceki zamanlarda paralel şekilde evrimleştiğini gösterdiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışma kapsamında incelenen 28 cinse ait farklı yazarlar tarafından yapılan supragenerik (altfamilya, seri, oymak ve altoymaklar basamağında) sınıflandırmalar Çizelge 1.1'de kronolojik olarak sunulmuştur.

Çizelge 1.1. İncelenen cinslerin seçilmiş bazı yazarlar tarafından kronolojik olarak supragenerik (altfamilya, seri, oymak ve altoymaklar basamağında) sınıflandırması

No	Cins Adı	De Candolle (1821) Altfamilya / Oymak	Bentham ve Hooker (1862) Seri / Oymak	Prantl (1891) Oymak/Alt oymak	Hayek (1911) Oymak / Alt oymak
1	<i>Aethionema</i> R. Br.	Notorhizeae /Lepidineae	Seri B / Lepidineae	Sinapeae / Cochlearinae	Lepidieae / Iberidinae
2	<i>Alyssum</i> L.	Pleurorhizeae / Alyssineae	Seri A / Alyssineae	Hesperideae / Alyssinae	Alysseae / Alyssinae
3	<i>Aubrieta</i> Adans	Pleurorhizeae / Alyssineae	Seri A / Alyssineae	Hesperideae / Capsellinae	Arabideae / Arabidinae
4	<i>Barbarea</i> R. Br.	Pleurorhizeae / Arabideae	Seri A / Arabideae	Sinapeae / Cardamininae	Arabideae / Cardaminae
5	<i>Brassica</i> L.	Orthoploceae / Brassiceae	Seri A / Brassiceae	Sinapeae / Brassieinae	Brassiceae / Brassicinae
6	<i>Calepina</i> Adans	Orthoploceae / Zilieae	Seri C / Isatideae	Sinapeae / Sisymbriinae	Brassiceae / Raphaninae
7	<i>Camelina</i> Crantz	Notorhizeae / Camelinaeae	Seri A / Camelinaeae	Hesperideae / Capsellinae	Lepidieae / Capsellinae
8	<i>Capsella</i> Medik.	Pleurorhizeae / Thlaspidiae	Seri B / Lepidineae	Hesperideae / Capsellinae	Lepidieae / Capsellinae
9	<i>Chorispora</i> Dc.	Pleurorhizeae / Cakilinaeae	Seri E / Raphanaeae	Hesperideae / Hesperidinae	Alysseae / Brayinae
10	<i>Conringia</i> Adans	Notorhizeae / Sisymbriiae	Seri A / Sisymbriiae	Hesperideae / Moricandiinae	Brassiceae / Sarignyinae
11	<i>Crambe</i> L.	Orthoploceae / Raphanaeae	Seri D / Cakilinaeae	Sinapeae / Brassieinae	Brassiceae / Raphaninae
12	<i>Descurainia</i> Webb & Berth	Notorhizeae / Sisymbriiae		Hesperideae / Turritinae	Arabideae / Sisymbriinae
13	<i>Diploxix</i>	Orthoploceae / Brassiceae	Seri A / Brassiceae	Sinapeae / Brassieinae	Brassiceae / Brassicinae

Çizelge 1.1 (devam) İncelenen cinslerin seçilmiş bazı yazarlar tarafından kronolojik olarak supragenerik (altfamilya, seri, oymak ve altoymaklar basamağında) sınıflandırması

No	Cins Adı	De Candolle (1821) Altfamilya / Oymaklar	Bentham ve Hooker (1862) Seri / Oymak	Prantl (1891) Oymak / Alt oymak	Hayek (1911) Oymak / Alt oymak
14	<i>Draba</i> L.	Pleurorhizeae / Alyssineae	Seri A / Alyssineae	Hesperideae / Capsellinae	Alysseae / Drabinae
15	<i>Eruca</i> Miller	Orthoploceae / Brassiceae	Seri A / Brassiceae	Sinapeae / Brassieinae	Brassiceae / Brassicinae
16	<i>Erysimum</i> L.	Notorhizeae / Sisymbrieae	Seri A / Sisymbrieae	Hesperideae / Erysiminae	Arabideae / Erysiminae
17	<i>Fibigia</i> Medik.	Pleurorhizeae / Alyssineae		Hesperideae / Alyssinae	Alysseae / Alyssinae
18	<i>Hesperis</i> L.	Notorhizeae / Sisymbrieae	Seri A / Sisymbrieae	Hesperideae / Hesperidinae	Alysseae / Hesperidinae
19	<i>Hirschfeldia</i>				Brassiceae / Brassicinae
20	<i>Isatis</i> L.	Notorhizeae / Isatideae	Seri C / Isatideae	Sinapeae / Sisymbriinae	Arabideae / Isatidinae
21	<i>Lepidium</i> L.	Notorhizeae / Lepidineae	Seri B / Lepidineae	Sinapeae / Lepidiinae	Lepidieae / Lepidiinae
22	<i>Malcolmia</i> R. Br.	Notorhizeae / Sisymbrieae	Seri A / Sisymbrieae	Hesperideae / Malcolmiinae	Alysseae / Hesperidinae
23	<i>Matthiola</i> R. Br.	Pleurorhizeae / Arabideae	Seri A / Arabideae	Hesperideae / Hesperidinae	Alysseae / Hesperidinae
24	<i>Microthlaspi</i>	Pleurorhizeae / Thlaspidaeae	Seri B / Thlaspidaeae	Sinapeae / Cochlearinae	Lepidieae / Thlaspidinae
25	<i>Neslia</i> Desv.	Notorhizeae / Camelineae	Seri C / Isatideae	Hesperideae / Capsellinae	
26	<i>Sinapis</i> L.	Orthoploceae / Brassiceae		Sinapeae / Brassieinae	Brassiceae / Brassicinae
27	<i>Sisymbrium</i> L.	Notorhizeae / Sisymbrieae	Seri A / Sisymbrieae	Sinapeae / Sisymbriinae	Arabideae / Sisymbriinae
28	<i>Thlaspi</i> L.	Pleurorhizeae / Thlaspidaeae	Seri B / Thlaspidaeae	Sinapeae / Cochlearinae	Lepidieae / Thlaspidinae

Çizelge 1.1. (devam) İncelenen cinslerin seçilmiş bazı yazarlar tarafından kronolojik olarak supragenerik (altfamilya, seri, oymak ve altoymaklar basamağında) sınıflandırması

No	Cins adı	Schulz (1936) ve Davis (1965)	Janchen (1942) Oymak / Alt oymak	Al-Shehbaz (2006)	German ve ark. (2009)	Al-Shehbaz (2012)	Brassicbase (2017)
1	<i>Aethionema</i> R. Br.	Lepidieae	Lepidieae / Thlaspidinae	Aethionemeae		Aethionemeae	Aethionemeae
2	<i>Alyssum</i> L.	Alysseae	Alysseae / Alyssinae	Alysseae		Alysseae	Alysseae
3	<i>Aubrieta</i> Adans	Matthioleae	Arabideae / Arabidinae	Arabideae		Arabideae	Arabideae
4	<i>Barbarea</i> R. Br	Arabideae	Arabideae / Cardaminae	Cardamineae		Cardamineae	Cardamineae
5	<i>Brassica</i> L.	Brassiceae	Brassiceae / Brassicinae	Brassiceae		Brassiceae	Brassiceae
6	<i>Calepina</i> Adans	Brassiceae	Brassiceae / Raphaninae	Unresolved	Calepineae	Calepineae	Calepineae
7	<i>Camelina</i> Crantz	Sisymbrieae	Lepidieae / Capsellinae	Camelineae		Camelineae	Camelineae
8	<i>Capsella</i> Medik	Lepidieae	Lepidieae / Capsellinae	Camelineae		Camelineae	Camelineae
9	<i>Chorispora</i> Dc.	Matthioleae	Hesperideae / Mathiolinae	Chorisporeae	Chorisporeae	Chorisporeae	Chorisporeae
10	<i>Conringia</i> Adans	Brassiceae	Brassiceae / Moricandiinae	Unresolved	Conringieae	Conringieae	Conringieae
11	<i>Crambe</i> L.	Brassiceae	Brassiceae / Raphaninae	Brassiceae		Brassiceae	Brassiceae
12	<i>Descurainia</i> Webb & Berth	Sisymbrieae	Sisymbrieae / Descurainiinae	Descurainieae		Descurainieae	Descurainieae
13	<i>Diplotaxis</i>	Brassiceae	Brassiceae / Brassicinae	Brassiceae		Brassiceae	Brassiceae

Çizelge 1.1. (devam) İncelenen cinslerin seçilmiş bazı yazarlar tarafından kronolojik olarak supragenerik (altfamilya, seri, oymak ve altoymaklar basamağında) sınıflandırması

No	Cins adı	Schulz (1936) ve Davis (1965)	Janchen (1942) Oymak / Alt oymak	Al-Shehbaz (2006)	German ve ark. (2009)	Al-Shehbaz (2012)	Brassibase (2017)
14	<i>Draba</i> L.	Drabeae	Alysseae / Drabinae	Arabideae		Arabideae	Arabideae
15	<i>Eruca</i> Miller	Brassiceae	Brassiceae / Brassicinae	Brassiceae		Brassiceae	Brassiceae
16	<i>Erysimum</i> L.	Hesperidae	Hesperideae / Hesperidinae	Camelineae	Erysimeae	Erysimeae	Erysimeae
17	<i>Fibigia</i> Medik.	Alysseae	Alysseae / Alyssinae	Alysseae		Alysseae	Alysseae
18	<i>Hesperis</i> L.	Hesperidae	Hesperideae / Hesperidinae	Hesperideae		Hesperideae	Hesperideae
19	<i>Hirschfeldia</i>	Brassiceae	Brassiceae / Brassicinae	Brassiceae		Brassiceae	Brassiceae
20	<i>Isatis</i> L.	Lepidieae	Sisymbrieae / Isatidinae	Isatideae		Isatideae	Isatideae
21	<i>Lepidium</i> L.	Lepidieae	Lepidieae / Lepidiinae	Lepidieae		Lepidieae	Lepidieae
22	<i>Malcolmia</i> R. Br.	Hesperidae	Hesperideae / Hesperidinae	Euclidieae	Euclideae	Euclidieae	Euclidieae
23	<i>Matthiola</i> R. Br.	Matthioleae	Hesperideae / Mathiolinae	Anchonieae		Anchonieae	Anchonieae
24	<i>Microthlaspi</i>	Lepidieae	Lepidieae / Thlaspidinae	Noccaeae		Coluteocarpeae	Coluteocarpeae
25	<i>Neslia</i> Desv.	Euclidieae	Lepidieae / Capsellinae	Camelineae		Camelineae	Camelineae
26	<i>Sinapis</i> L.	Brassiceae	Brassiceae / Brassicinae	Brassiceae		Brassiceae	Brassiceae
27	<i>Sisymbrium</i> L.	Sisymbrieae	Sisymbrieae / Sisymbriinae	Sisymbrieae		Sisymbrieae	Sisymbrieae
28	<i>Thlaspi</i> L.	Lepidieae	Lepidieae / Thlaspidinae	Thlaspideae		Thlaspideae	Thlaspideae

1.5.1. Çalışmada İncelenen Taksonların Güncel Sistematiği

İncelenen taksonların ait olduğu oymaklar en son güncel sınıflandırmayı (Kiefer ve ark., 2014; BrassiBase, 2017) temel almakta olup, aşağıda belirtilmiştir. Çalışma kapsamında 19 oymağa ait 28 cinsten 43 tür ve türaltı takson incelenmiştir.

1. Aethionemeae oymağı

1. Cins: *Aethionema* W.T.Aiton

1. Takson: *Aeth. armenum* Boiss.

2. Takson: *Aeth. dumanii* Vural & Adıgüzel

2. Alysseae oymağı

2. Cins: *Alyssum* L.

3. Takson: *Alys. desertorum* Stapf. var. *desertorum*

4. Takson: *Alys. linifolium* Stephan ex. Willd. var. *linifolium*

5. Takson: *Alys. murale* Waldst. & Kit. subsp. *murale* var. *murale*

6. Takson: *Alys. sibiricum* Willd.

7. Takson: *Alys. simplex* Rudolph

3. Cins: *Fibigia* Medik.

8. Takson: *Fib. clypeata* (L) Medik. subsp. *clypeata* var. *clypeata*

3. Anchonieae oymağı

4. Cins: *Matthiola* W.T. Aiton

9. Takson: *Matt. longipetala* (Vent) DC. subsp. *bicornis* (Sibth. & Sm) P. W. Ball

4. Arabideae oymağı

5. Cins: *Aubrieta* Adans.

10. Takson: *Aub. libanotica* Boiss. & Hohen.

6. Cins: *Draba* L.

11. Takson: *Dra nana* Stapf

5. Brassiceae oymağı

7. Cins: *Brassica* L.

12. Takson: *Brass. nigra* (L) W. D. J. Koch

13. Takson: *Brass. elongata* Ehrh.

8. Cins: *Crambe* L.

14. Takson: *Cram. tataria* Sebeök var. *tataria*
9. Cins: *Diplotaxis* DC.
15. Takson: *Diplo. tenuifolia* (L) DC.
10. Cins: *Eruca* Mill.
16. Takson: *Eru. vesicaria* (L) Cav.
11. Cins: *Hirschfeldia* Moench
17. Takson: *Hirs. incana* (L) Lagr.-Foss.
12. Cins: *Sinapis* L.
18. Takson: *Sin. arvensis* L.

6. Calepineae oymağı

13. Cins: *Calepina* Adans.
19. Takson: *Cale. irregularis* (Asso) Thell.

7. Camelinaeae oymağı

14. Cins: *Capsella* Medik.
20. Takson: *Cap. bursa-pastoris* (L) Medik.
15. Cins: *Camelina* Crantz
21. Takson: *Cam. hispida* Boiss. var. *hispida*
22. Takson: *Cam. rumelica* Velen.
16. Cins: *Neslia* Desv.
23. Takson: *Nes. paniculata* (L) Desv. subsp. *thracica* (Velen)
Bornm.

8. Cardamineae oymağı

17. Cins: *Barbarea* W.T. Aiton
24. Takson: *Bar. vulgaris* R. Br.

9. Chorisporeae oymağı

18. Cins: *Chorispore* R.Br. ex DC.
25. Takson: *Cho. tenella* (Pall) DC

10. Coluteocarpeae oymağı

19. Cins: *Microthlaspi* F.K.Mey.
26. Takson: *Mic. perfoliatum* (L) F. K. Mey.

11. Conringieae oymağı

20. Cins: *Conringia* Heist. ex Fabr.
27. Takson: *Con. orientalis* (L) Dumort.

12. Descurainieae oymağı

21. Cins: *Descurainia* Webb & Berth.

28. Takson: *Desc. sophia* (L) Webb ex Prantl

13. Erysimeae oymağı

22. Cins: *Erysimum* L.

29. Takson: *Erys. cuspidatum* (M. Bieb) DC.

30. Takson: *Erys. repandum* L.

31. Takson: *Erys. smyrnaeum* Boiss. & Balansa

32. Takson: *Erys. crassipes* Fisch. & C. A. Mey.

14. Euclidieae oymağı

23. Cins: *Strigosella* Boiss.

33. Takson: *Stri. africana* (L) Botsch.

15. Hesperideae oymağı

24. Cins: *Hesperis* L.

34. Takson: *Hesp. bicuspidata* (Willd) Poir.

16. Isatideae oymağı

25. Cins: *Isatis* L.

35. Takson: *Isa. glauca* Aucher ex Boiss. subsp. *exauriculata*
(Bornm) P. H. Davis

36. Takson: *Isatis quadrialata* Al-Shehbaz, Moazzeni & Mumm.

17. Lepidieae oymağı

26. Cins: *Lepidium* L.

37. Takson: *Lep. draba* L.

38. Takson: *Lep. perfoliatum* L.

18. Sisymbrieae oymağı

27. Cins: *Sisymbrium* L.

39. Takson: *Sisy. altissimum* L.

40. Takson: *Sisy. orientale* L.

41. Takson: *Sisy. irio* L.

42. Takson: *Sisy. loeselii* L.

19. Thlaspidieae oymağı

28. Cins: *Thlaspi* L.

43. Takson: *Thl. arvense* L.

1.5.2. Çalışmanın amacı

Bu tez çalışmasının temel amacı, Kırıkkale ilinde yayılış gösteren Brassicaceae türleri üzerine morfolojik, anatomik, palinolojik ve moleküler çalışmalar yaparak bu taksonların taksonomisine ve aralarındaki akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkarılmasına katkı sağlamaktır.



2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Arazi Çalışması ve Bitki Örneklerinin Toplanması

Brassicaceae familyasına ait bitki örnekleri 2012-2017 vejetasyon döneminde Kırıkkale ili ve çevresinden belirli periyotlarla arazi çalışması yapılarak toplam 510 bitki örneği 49 farklı lokaliteden toplanmıştır. Her bir bitkiye bir sayı verilerek bütün bitkiler numaralandırılmıştır. Toplanan bu bitki örneklerinin lokaliteleri ile birlikte toplanma tarihi, yükseklik, bitkinin bazı dış morfolojik özellikleri gibi gerekli diğer arazi kayıtları arazi defterine not edilmiştir. Bitkilerin doğal yaşam ortamlarında fotoğrafları çekilmiştir. Toplanan bitki örnekleri Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Anadolu herbaryumunda (ADO) presleme yöntemiyle (Bridson ve Forman, 1998) herbaryum materyali haline dönüştürülmüştür.

2.2. Morfolojik İnceleme

Bitkilerin teşhisi Türkiye Florasına (Davis, 1965; Davis ve ark., 1988 ve Güner ve ark., 2000) göre stereo-mikroskop ve diseksiyon aletleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bazı örnekler ANK, HUB ve GAZI herbaryumlarındaki Brassicaceae familyasına ait güvenilir teşhisli örneklerle karşılaştırma yapılmıştır. Teşhis edilen örneklerin her birinde yapılan morfolojik incelemeler sonucunda elde edilen veriler, Türkiye florası için önceden yapılmış betimlerle (Davis, 1965; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark. 2000) karşılaştırılarak yeni ve daha kapsamlı takson betimleri hazırlanmıştır.

2.3. Palinolojik İnceleme

Araziden toplanmış Brassicaceae familyasına ait materyallerden temin edilen tomurcuk halindeki çiçeklerden stereo-mikroskop ve diseksiyon iğnesi ile anterler çıkarılıp saat camı içerisine alınan anterler su ile ezilerek polenler elde edilmiştir. Üzerinde çalışma yapılan örnekler Çizelge 2.1’de verilmiştir. Elde edilen polenler

asetolize edilerek (Erdtman, 1954, 1960) incelemeye hazır hale getirilmiştir. Asetoliz yöntemi daha çok palinolojinin, sistematik botaniğe katkı çalışmalarında kullanılmaktadır. Bu metod ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intinleri ve protoplazmaları ortadan kalkar. Sadece ekzini kalmış olan polenlerde ekzin tabakaları daha kolay görülmüştür.

Polen büyüklüğü sınıflandırmasında Erdtman (1952) takip edilmiştir. Erdtman'ın (1952) polen büyüklüğü sınıflandırmasına göre, polar eksen uzunluğu 10-25 µm arasında ise polen küçük; 25-50 µm arasında ise orta ve 50-100 µm arasında ise büyük olarak değerlendirilmiştir. Diğer palinolojik terminolojide Punt ve ark. (2007) takip edilmiştir.

2.3.1. Polenlerin Işık Mikroskopunda İncelenmesi

2.3.1.1. Polenlerin İncelemeye Hazırlanması ve Asetoliz Yöntemi Basamakları

1. Bitkiden alınan birkaç tomurcuk saat camına koyulmuştur. İçinde yabancı polen taneleri olmamasına dikkat edilmiştir.
2. Saat camındaki tomurcuk üzerine birkaç damla distile su eklenerek anterler çıkarılmış ve anterler ezilmiştir.
3. Çiçek parçaları bir iğne yardımıyla mikroskop altında incelenerek saat camından ayıklanmıştır.
4. Peçete yardımıyla saat camındaki suyun fazlası alınmıştır.
5. Polenlerin üzerine çeker ocakta dikkatli bir şekilde asetoliz çözeltisi bir damla dökülmüştür (Asetoliz karışımı: 1 kısım sülfürik asit ve 9 kısım anhidrik asetik asit).
6. Saat camı biraz ısıtıldıktan sonra metil ruhu damla damla ilave edilmiştir. Her damlatış sonrası peçete yardımıyla saat camının merkezinden uzaklaşanlar silinmiştir.
7. Saat camındaki polenler bir damla su yardımıyla kapillar çubuk kullanılarak SEM inceleme diskleri üzerine, safranlı-jelatin ile de lam üzerine alınıp eritilerek daimi preparat hazırlanmıştır (Menemen 2001).

2.3.1.2. Safraninli Gliserin-Jelatin hazırlanması

7 g toz jelatin 42 ml distile su içerisinde konularak 80°C'lik su banyosunda 20 dakika boyunca sürekli olarak cam bagetle karıştırılmıştır. 20 dakika sonunda karışımın üzerine 50 ml gliserin eklenmiş ve homojen bir karışım elde edilene kadar karıştırılmıştır. Mikrobiyal aktivitenin olmaması için karışıma bir miktar listerin ve polenlerin boyanması için bir miktar safranin eklenmiştir. Hazırlanan daimi polen preparatları Kırıkkale Üniversitesi Herbaryumunda (ADO) muhafaza edilmektedir. Polenlerin ışık mikroskobu ile incelenmiş fotoğrafları Nikon marka ışık mikroskobuna takılmış bir fotoğraf makinası ile çekilmiştir. Her türe ait 10 polen tanesi ölçülerek ekvatorial ve polar eksen uzunlukları, kolpus uzunlukları, sekzin ve nekzin kalınlıkları belirlenmiştir.

2.3.2. Polenlerin Taramalı Elektron Mikroskobunda (SEM) İncelenmesi

Asetolize edilmemiş polenler (Çizelge 2.2) üzerinde çift taraflı yapışkan bant bulunan inceleme disklerinin (stab) üzerine alındıktan sonra KÜBTAL'a bağlı SEM ünitesinde altın ile kaplanarak JSM-6060 JEOL model taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile fotoğrafları çekilmiştir.

Çizelge 2.1. Işık mikroskobu incelemelerinde kullanılan polen örneklerinin alındığı bitkilerin toplayıcı bilgileri

Sıra No	Tür Adı	Örnek No
1	<i>Aeth. armenum</i>	A.Erden 1072 ve Y.Menemen
2	<i>Aeth. dumanii</i>	A.Erden 1440 ve Y.Menemen
3	<i>Alys. desertorum</i>	A.Erden 1103 ve Y.Menemen
4	<i>Alys. sibiricum</i>	A.Erden 1056 ve Y.Menemen
5	<i>Alys. linifolium</i>	A.Erden 1043 ve Y.Menemen
6	<i>Alys. murale</i>	A.Erden 1153 ve Y.Menemen
7	<i>Alys. simplex</i>	A.Erden 1383 ve Y.Menemen
8	<i>Aub. libanotica</i>	A.Erden 1361 ve Y.Menemen
9	<i>Bar. vulgaris</i>	A.Erden 1337 ve Y.Menemen
10	<i>Isa. quadrialata</i>	A.Erden 1052 ve Y.Menemen
11	<i>Brass. nigra</i>	A.Erden 1330 ve Y.Menemen
12	<i>Brass. elongata</i>	A.Erden 1129, 1051 ve Y.Menemen
13	<i>Cale. irregularis</i>	A.Erden 1095 ve Y.Menemen
14	<i>Cam. hispida</i>	A.Erden 1047, 1110 ve Y.Menemen
15	<i>Cam. rumelica</i>	A.Erden 1119 ve Y.Menemen
16	<i>Cap. bursa-pastoris</i>	A.Erden 1238 ve Y.Menemen
17	<i>Cho. tenella</i>	A.Erden 1283 ve Y.Menemen
18	<i>Con. orientalis</i>	A.Erden 1501 ve Y.Menemen
19	<i>Cram. tataria</i>	A.Erden 1022, 1037 ve Y.Menemen
20	<i>Desc. sophia</i>	A.Erden 1169 ve Y.Menemen
21	<i>Diplo. tenuifolia</i>	A.Erden 1075 ve Y.Menemen
22	<i>Dra. nana</i>	A.Erden 1365 ve Y.Menemen
23	<i>Eru. vesicaria</i>	A.Erden 1231 ve Y.Menemen
24	<i>Erys. crassipes</i>	A.Erden 1054 ve Y.Menemen
25	<i>Erys. cuspidatum</i>	A.Erden 1220 ve Y.Menemen
26	<i>Erys. repandum</i>	A.Erden 1300 ve Y.Menemen
27	<i>Erys. smyrnaeum</i>	A.Erden 1135 ve Y.Menemen
28	<i>Fib. clypeata</i>	Eftal 1754
29	<i>Hesp. bicuspidata</i>	A.Erden 1364 ve Y.Menemen
30	<i>Hirs. incana</i>	A.Erden 1108, 1027, 1142 ve Y.Menemen
31	<i>Isa. glauca</i>	A.Erden 1196 ve Y.Menemen
32	<i>Lep. draba</i>	A.Erden 1049, 1001 ve Y.Menemen
33	<i>Lep. perfoliatum</i>	A.Erden 1094 ve Y.Menemen
34	<i>Matt. longipetala</i>	A.Erden 1070 ve Y.Menemen
35	<i>Mic. perfoliatum</i>	A.Erden 1266 ve Y.Menemen
36	<i>Nes. paniculata</i>	A.Erden 1242 ve Y.Menemen
37	<i>Sin. arvensis</i>	A.Erden 1150 ve Y.Menemen
38	<i>Sisy. altissimum</i>	A.Erden 1151, 1200 ve Y.Menemen
39	<i>Sisy. loeselii</i>	A.Erden 1241, 1003 ve Y.Menemen
40	<i>Sisy. orientale</i>	A.Erden 1120 ve Y.Menemen
41	<i>Sisy. irio</i>	A.Erden 1452 ve Y.Menemen
42	<i>Stri. africana</i>	A.Erden 1065 ve Y.Menemen
43	<i>Thl. arvense</i>	A.Erden 1354 ve Y.Menemen

Çizelge 2.2. SEM incelemelerinde kullanılan polen örneklerinin alındığı bitkilerin toplayıcı bilgileri

Sıra No	Tür Adı	Örnek No
1	<i>Aeth. armenum</i>	A.Erden 1072 ve Y.Menemen
2	<i>Aeth. dumanii</i>	A.Erden 1440 ve Y.Menemen
3	<i>Alys. desertorum</i>	A.Erden 1103 ve Y.Menemen
4	<i>Alys. sibiricum</i>	A.Erden 1117 ve Y.Menemen
5	<i>Alys. linifolium</i>	A.Erden 1043 ve Y.Menemen
6	<i>Alys. murale</i>	A.Erden 1153 ve Y.Menemen
7	<i>Alys. simplex</i>	A.Erden 1383 ve Y.Menemen
8	<i>Aub. libanotica</i>	A.Erden 1361 ve Y.Menemen
9	<i>Bar. vulgaris</i>	A.Erden 1340 ve Y.Menemen
10	<i>Isa. quadrialata</i>	A.Erden 1052 ve Y.Menemen
11	<i>Brass. nigra</i>	A.Erden 1330 ve Y.Menemen
12	<i>Brass. elongata</i>	A.Erden 1129, 1390 ve Y.Menemen
13	<i>Cale. irregularis</i>	A.Erden 1095 ve Y.Menemen
14	<i>Cam. hispida</i>	A.Erden 1110 ve Y.Menemen
15	<i>Cam. rumelica</i>	A.Erden 1119 ve Y.Menemen
16	<i>Cap. bursa-pastoris</i>	A.Erden 1238 ve Y.Menemen
17	<i>Cho. tenella</i>	A.Erden 1283 ve Y.Menemen
18	<i>Con. orientalis</i>	A.Erden 1501 ve Y.Menemen
19	<i>Cram. tataria</i>	A.Erden 1037 ve Y.Menemen
20	<i>Desc. sophia</i>	A.Erden 1169 ve Y.Menemen
21	<i>Diplo. tenuifolia</i>	A.Erden 1075 ve Y.Menemen
22	<i>Dra. nana</i>	A.Erden 1365 ve Y.Menemen
23	<i>Eru. vesicaria</i>	A.Erden 1231 ve Y.Menemen
24	<i>Erys. crassipes</i>	A.Erden 1054 ve Y.Menemen
25	<i>Erys. cuspidatum</i>	A.Erden 1220 ve Y.Menemen
26	<i>Erys. repandum</i>	A.Erden 1300 ve Y.Menemen
27	<i>Erys. smyrnaeum</i>	A.Erden 1135 ve Y.Menemen
28	<i>Fib. clypeata</i>	Eftal 1754
29	<i>Hesp. bicuspidata</i>	A.Erden 1364 ve Y.Menemen
30	<i>Hirs. incana</i>	A.Erden 1142 ve Y.Menemen
31	<i>Isa. glauca</i>	A.Erden 1196 ve Y.Menemen
32	<i>Lep. draba</i>	A.Erden 1049 ve Y.Menemen
33	<i>Lep. perfoliatum</i>	A.Erden 1239 ve Y.Menemen
34	<i>Matt. longipetala</i>	A.Erden 1070 ve Y.Menemen
35	<i>Mic. perfoliatum</i>	A.Erden 1266 ve Y.Menemen
36	<i>Nes. paniculata</i>	A.Erden 1242 ve Y.Menemen
37	<i>Sin. arvensis</i>	A.Erden 1150 ve Y.Menemen
38	<i>Sisy. altissimum</i>	A.Erden 1151 ve Y.Menemen
39	<i>Sisy. loeselii</i>	A.Erden 1241, 1003 ve Y.Menemen
40	<i>Sisy. orientale</i>	A.Erden 1514 ve Y.Menemen
41	<i>Sisy. irio</i>	A.Erden 1452 ve Y.Menemen
42	<i>Stri. africana</i>	A.Erden 1116 ve Y.Menemen
43	<i>Thl. arvense</i>	A.Erden 1354 ve Y.Menemen

2.4. Epidermal Anatomik İnceleme

Her taksona ait yaprak epidermal özellikleri (tüy, stoma, epiderma hücreleri ve epikutikula yüzeyi) ışık mikroskobu ve SEM altında incelenmiştir (Çizelge 2.3 ve Çizelge 2.4). Işık mikroskobu için gerekli olan yaprak epidermis preparatları hazırlanırken iki yöntem tercih edilmiştir. Birinci yöntemde, özellikle taze ve sukkulent yapraklı bitkilerde yaprak, yaprak el ile küçük parçalara ayrılıp her iki yüzeyden epidermis tabakası sıyrılarak alınmıştır. İkincisinde, kuru yaprak materyali 1-2 dakika distile su içinde kaynatıldıktan sonra, stereo mikroskop altında pens ve iğne yardımıyla hem alt hem de üst yüzeyden ayrı olarak epidermis parçaları alınmıştır. Lam üzerine alınan yaprak epidermis parçaları %1'lik safranin ile boyandıktan sonra etanol serileri (%50,70,90 ve 100'lük), etanol ve ksilol karışımı (1:1) ve %100'lük ksilolden geçirilerek entellan damlatılıp lamel kapatılarak daimi preparat hazırlanmıştır.

Stoma indeksinin belirlenebilmesi için yaprakların alt ve üst yüzeylerinde 1 mm²'ye düşen stoma ve epidermis hücresi adedi, oküler mikrometre ile sayılmıştır. Taksonların yaprak alt ve üst yüzeyleri için stoma indeksi ve stoma indeks oranları, Meidner ve Mansfield (1968)'e göre hesaplanmıştır.

$$\text{Stoma İndeksi} = (\text{mm}^2\text{'deki stoma sayısı} / \text{mm}^2\text{'deki stoma sayısı} + \text{mm}^2\text{'deki epidermis hücre sayısı}) \times 100$$

$$\text{Stoma İndeks Oranı} = \text{Üst stoma indeksi} / \text{Alt stoma indeksi}$$

Hazırlanan preparatlardaki epidermal yapılar Nikon marka ışık mikroskobu ile incelenerek fotoğrafları çekilmiştir.

Her taksona ait yaprak örnekleri çift taraflı yapışkan bant kullanılarak inceleme disklerinin üzerine üst ve alt yüzeyleri görülecek şekilde yerleştirilmiştir. Hazırlanan numunelerin üzeri altın ile kaplanarak JSM-6060 JEOL model taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile resimleri farklı büyütme oranlarında çekilmiştir. Çekimi yapılan yaprakların tüy, stoma, epiderma hücreleri ve epikutikula yüzeyi özellikleri belirlenmiştir.

Çizelge 2.3. Işık mikroskobu incelemelerinde kullanılan yaprak epidermis örneklerinin alındığı bitkilerin toplayıcı bilgileri

Sıra No	Tür Adı	Örnek No
1	<i>Aeth. armenum</i>	A.Erden 1072 ve Y.Menemen
2	<i>Aeth. dumanii</i>	A.Erden 1440 ve Y.Menemen
3	<i>Alys. desertorum</i>	A.Erden 1103 ve Y.Menemen
4	<i>Alys. sibiricum</i>	A.Erden 1117 ve Y.Menemen
5	<i>Alys. linifolium</i>	A.Erden 1043 ve Y.Menemen
6	<i>Alys. murale</i>	A.Erden 1222 ve Y.Menemen
7	<i>Alys. simplex</i>	A.Erden 1383 ve Y.Menemen
8	<i>Aub. libanotica</i>	A.Erden 1362 ve Y.Menemen
9	<i>Bar. vulgaris</i>	A.Erden 1287 ve Y.Menemen
10	<i>Isa. quadrialata</i>	A.Erden 1052 ve Y.Menemen
11	<i>Brass. nigra</i>	A.Erden 1330 ve Y.Menemen
12	<i>Brass. elongata</i>	A.Erden 1129 ve Y.Menemen
13	<i>Cale. irregularis</i>	A.Erden 1095 ve Y.Menemen
14	<i>Cam. hispida</i>	A.Erden 1156 ve Y.Menemen
15	<i>Cam. rumelica</i>	A.Erden 1139 ve Y.Menemen
16	<i>Cap. bursa-pastoris</i>	A.Erden 1238 ve Y.Menemen
17	<i>Cho. tenella</i>	A.Erden 1283 ve Y.Menemen
18	<i>Con. orientalis</i>	A.Erden 1501 ve Y.Menemen
19	<i>Cram. tataria</i>	A.Erden 1037 ve Y.Menemen
20	<i>Desc. sophia</i>	A.Erden 1083 ve Y.Menemen
21	<i>Diplo. tenuifolia</i>	A.Erden 1075 ve Y.Menemen
22	<i>Dra. nana</i>	A.Erden 1365 ve Y.Menemen
23	<i>Eru. vesicaria</i>	A.Erden 1231 ve Y.Menemen
24	<i>Erys. crassipes</i>	A.Erden 1054 ve Y.Menemen
25	<i>Erys. cuspidatum</i>	A.Erden 1220 ve Y.Menemen
26	<i>Erys. repandum</i>	A.Erden 1300 ve Y.Menemen
27	<i>Erys. smyrnaeum</i>	A.Erden 1135 ve Y.Menemen
28	<i>Fib. clypeata</i>	A.Erden 1088 ve Y.Menemen
29	<i>Hesp. bicuspidata</i>	A.Erden 1364 ve Y.Menemen
30	<i>Hirs. incana</i>	A.Erden 1108 ve Y.Menemen
31	<i>Isa. glauca</i>	A.Erden 1195 ve Y.Menemen
32	<i>Lep. draba</i>	A.Erden 1049 ve Y.Menemen
33	<i>Lep. perfoliatum</i>	A.Erden 1239 ve Y.Menemen
34	<i>Matt. longipetala</i>	A.Erden 1070 ve Y.Menemen
35	<i>Mic. perfoliatum</i>	A.Erden 1266 ve Y.Menemen
36	<i>Nes. paniculata</i>	A.Erden 1242 ve Y.Menemen
37	<i>Sin. arvensis</i>	A.Erden 1133 ve Y.Menemen
38	<i>Sisy. altissimum</i>	A.Erden 1272 ve Y.Menemen
39	<i>Sisy. loeselii</i>	A.Erden 1098 ve Y.Menemen
40	<i>Sisy. orientale</i>	A.Erden 1120 ve Y.Menemen
41	<i>Sisy. irio</i>	A.Erden 1452 ve Y.Menemen
42	<i>Stri. africana</i>	A.Erden 1116 ve Y.Menemen
43	<i>Thl. arvense</i>	A.Erden 1351 ve Y.Menemen

Çizelge 2.4. SEM incelemelerinde kullanılan yaprak epidermis örneklerinin alındığı bitkilerin toplayıcı bilgileri

Sıra No	Tür Adı	Örnek No
1	<i>Aeth. armenum</i>	A.Erden 1072 ve Y.Menemen
2	<i>Aeth. dumanii</i>	A.Erden 1440 ve Y.Menemen
3	<i>Alys. desertorum</i>	A.Erden 1103 ve Y.Menemen
4	<i>Alys. linifolium</i>	A.Erden 1043 ve Y.Menemen
5	<i>Alys. murale</i>	A.Erden 1144 ve Y.Menemen
6	<i>Alys. sibiricum</i>	A.Erden 1450 ve Y.Menemen
7	<i>Alys. simplex</i>	A.Erden 1383 ve Y.Menemen
8	<i>Aub. libanotica</i>	A.Erden 1360 ve Y.Menemen
9	<i>Bar. vulgaris</i>	A.Erden 1340 ve Y.Menemen
10	<i>Isa. quadrialata</i>	A.Erden 1052 ve Y.Menemen
11	<i>Brass. nigra</i>	A.Erden 1330 ve Y.Menemen
12	<i>Brass. elongata</i>	A.Erden 1390 ve Y.Menemen
13	<i>Cale. irregularis</i>	A.Erden 1095 ve Y.Menemen
14	<i>Cam. hispida</i>	A.Erden 1110 ve Y.Menemen
15	<i>Cam. rumelica</i>	A.Erden 1119 ve Y.Menemen
16	<i>Cap. bursa-pastoris</i>	A.Erden 1336 ve Y.Menemen
17	<i>Cho. tenella</i>	A.Erden 1284 ve Y.Menemen
18	<i>Con. orientalis</i>	A.Erden 1501 ve Y.Menemen
19	<i>Cram. tataria</i>	A.Erden 1342 ve Y.Menemen
20	<i>Desc. sophia</i>	A.Erden 1169 ve Y.Menemen
21	<i>Diplo. tenuifolia</i>	A.Erden 1075 ve Y.Menemen
22	<i>Dra. nana</i>	A.Erden 1367 ve Y.Menemen
23	<i>Eru. vesicaria</i>	A.Erden 1230 ve Y.Menemen
24	<i>Erys. crassipes</i>	A.Erden 1113 ve Y.Menemen
25	<i>Erys. cuspidatum</i>	A.Erden 1220 ve Y.Menemen
26	<i>Erys. repandum</i>	A.Erden 1300 ve Y.Menemen
27	<i>Erys. smyrnaeum</i>	A.Erden 1135 ve Y.Menemen
28	<i>Fib. clypeata</i>	A.Erden 1088 ve Y.Menemen
29	<i>Hesp. bicuspidata</i>	A.Erden 1261 ve Y.Menemen
30	<i>Hirs. incana</i>	A.Erden 1130 ve Y.Menemen
31	<i>Isa. glauca</i>	A.Erden 1196 ve Y.Menemen
32	<i>Lep. draba</i>	A.Erden 1049 ve Y.Menemen
33	<i>Lep. perfoliatum</i>	A.Erden 1346 ve Y.Menemen
34	<i>Matt. longipetala</i>	A.Erden 1388 ve Y.Menemen
35	<i>Mic. perfoliatum</i>	A. Erden 1266 ve Y.Menemen
36	<i>Nes. paniculata</i>	A.Erden 1242 ve Y.Menemen
37	<i>Sin. arvensis</i>	A.Erden 1150 ve Y.Menemen
38	<i>Sisy. altissimum</i>	A.Erden 1151 ve Y.Menemen
39	<i>Sisy. loeselii</i>	A.Erden 1191 ve Y.Menemen
40	<i>Sisy. orientale</i>	A.Erden 1120 ve Y.Menemen
41	<i>Sisy. irio</i>	A.Erden 1452 ve Y.Menemen
42	<i>Stri. africana</i>	A.Erden 1379 ve Y.Menemen
43	<i>Thl. arvense</i>	A.Erden 1351 ve Y.Menemen

2.5. Moleküler inceleme

2.5.1. DNA İzolasyonu

DNA izolasyonu, çalışılan bitkilerin yapraklarından (Çizelge 2.5) McDonald ve arkadaşlarının (1994), uyguladığı metod modifiye edilerek, aşağıdaki sıra ile gerçekleştirilmiştir.

1. 10-25 mg miktardaki kuru yaprak havanda ezildi.
2. Toz haline getirilen kuru yapraklar mikrosantrifüj tüpüne konuldu.
3. Üzerine 400 µl ekstraksiyon tamponu eklendi ve plastik çubukla karıştırıldı.
4. 400 µl ekstraksiyon tamponu tekrar eklendi ve iyice karıştırıldı. 65 °C de 30 dakika inkübe edildi.
5. 250 µl 5 M potasyum asetat eklenerek karıştırıldıktan sonra, buz içinde 30 dakika bekletildi.
6. Örnekler 0 °C'de 13000 r.p.m'de 16 dk. santrifüj edildi.
7. Dökelti (çözeltide üstte kalan kısım) temiz bir tüpe aktarılarak üzerine 500 µl kloroform solüsyonu + 17 µl izoamil alkol + 250 µl fenol eklenerek karıştırıldı. 14.000 r.p.m. de, 12 dakika santrifüj edildi.
8. Üstte kalan sıvı kısım yeni bir tüpe aktarıldı ve üzerine 500 µl oda sıcaklığındaki %70'lik etanol ve 250 µl 0,3 M sodyum asetat çözeltisi eklendi. En az 40 dk. -20 °C'de bekletildi.
9. Örnekler 14000 r.p.m'de 12 dk. santrifüj edildi. Süpernatant atıldı.
10. Elde edilen çökelti 400 µl soğuk %70'lik etanol ile yıkandı. Üst kısım döküldü.
11. Çökelti 10-15 dk. kurutuldu ve 50 µl Tris-EDTA tamponunda 10 dk. içinde yeniden çözüldü ve -20 °C'de saklandı.

Çizelge 2.5. DNA dizi analizi gerçekleştirilen yaprak materyalinin ait olduğu bitkilerin toplayıcı bilgileri

Sıra No	Tür Adı	Örnek No
1	<i>Aeth. armenum</i>	A.Erden 1072 ve Y.Menemen
2	<i>Alys. alyssoides</i>	A.Erden 1140 ve Y.Menemen
3	<i>Alys. desertorum</i>	A.Erden 1103 ve Y.Menemen
4	<i>Alys. sibiricum</i>	A.Erden 1056 ve Y.Menemen
5	<i>Alys. linifolium</i>	A.Erden 1043 ve Y.Menemen
6	<i>Alys. murale</i>	A.Erden 1222 ve Y.Menemen
7	<i>Alys. simplex</i>	A.Erden 1121 ve Y.Menemen
8	<i>Aub. libanotica</i>	A.Erden 1359 ve Y.Menemen
9	<i>Bar. vulgaris</i>	A.Erden 1287 ve Y.Menemen
10	<i>Isa. quadrialata</i>	A.Erden 1052 ve Y.Menemen
11	<i>Brass. nigra</i>	A.Erden 1330 ve Y.Menemen
12	<i>Brass. elongata</i>	A.Erden 1051 ve Y.Menemen
13	<i>Cale. irregularis</i>	A.Erden 1097 ve Y.Menemen
14	<i>Cam. hispida</i>	A.Erden 1047 ve Y.Menemen
15	<i>Cam. rumelica</i>	A.Erden 1139 ve Y.Menemen
16	<i>Cap. bursa-pastoris</i>	A.Erden 1336 ve Y.Menemen
17	<i>Cho. tenella</i>	A.Erden 1283 ve Y.Menemen
18	<i>Cram. tataria</i>	A.Erden 1022 ve Y.Menemen
19	<i>Desc. sophia</i>	A.Erden 1169 ve Y.Menemen
20	<i>Diplo. tenuifolia</i>	A.Erden 1075 ve Y.Menemen
21	<i>Dra. nana</i>	A.Erden 1367 ve Y.Menemen
22	<i>Eru. vesicaria</i>	A.Erden 1123 ve Y.Menemen
23	<i>Erys. crassipes</i>	A.Erden 1113 ve Y.Menemen
24	<i>Erys. cuspidatum</i>	A.Erden 1220 ve Y.Menemen
25	<i>Erys. repandum</i>	A.Erden 1300 ve Y.Menemen
26	<i>Erys. smyrnaeum</i>	A.Erden 1135 ve Y.Menemen
27	<i>Fib. clypeata</i>	A.Erden 1088 ve Y.Menemen
28	<i>Hesp. bicuspidata</i>	A.Erden 1261 ve Y.Menemen
29	<i>Hirs. incana</i>	A.Erden 1130 ve Y.Menemen
30	<i>Isa. glauca</i>	A.Erden 1195 ve Y.Menemen
31	<i>Lep. draba</i>	A.Erden 1049 ve Y.Menemen
32	<i>Lep. perfoliatum</i>	A.Erden 1239 ve Y.Menemen
33	<i>Matt. longipetala</i>	A.Erden 1070 ve Y.Menemen
34	<i>Mic. perfoliatum</i>	A.Erden 1266 ve Y.Menemen
35	<i>Nes. paniculata</i>	A.Erden 1107 ve Y.Menemen
36	<i>Sin. arvensis</i>	A.Erden 1133 ve Y.Menemen
37	<i>Sisy. altissimum</i>	A.Erden 1240 ve Y.Menemen
38	<i>Sisy. loeselii</i>	A.Erden 1044 ve Y.Menemen
39	<i>Sisy. orientale</i>	A.Erden 1078 ve Y.Menemen
40	<i>Stri. africana</i>	A.Erden 1116 ve Y.Menemen
41	<i>Thl. arvense</i>	A.Erden 1352 ve Y.Menemen

2.5.2. Jel Elektroforezi

Jel Elektroforezi için yürütme tamponu (TBE tamponu (10x, pH=8) şu şekilde hazırlanmıştır: 121, 10 gr Tris Base, 61, 83 gr Borik asit ve 5, 84 gr EDTA tartılarak distile su ile hacim 1000 ml'ye tamamlandı. pH= 8'e ayarlanarak buzdolabında saklanmıştır. Jel elektroforezi için 1xTBE tamponu kullanılmıştır. Hazırlanan 10xTBE tamponunu 1xTBE tamponu yapmak için 10xTBE'den 100 ml alınarak toplam hacmi 1000 ml'ye tamamlamak için üzerine 900 ml saf su ilave edilmiştir.

2.5.3. Etidyum Bromür Boyasının Hazırlanması

Etidyum Bromür (5mg/ ml stok) hazırlamak için Etidyum Bromür'den 50 mg alınarak 10 ml distile su içerisinde çözülmüştür.

2.5.4. Minijel Elektroforez İçin %1'lik Agaroz Jel Hazırlanması

0,2 gr agaroz tartılarak 20 ml 1xBE tamponu içerisinde eritilmiştir. Jelin sıcaklığı düşünce 2 µl Etidyum Bromür çözeltisinden eklenmiş, iyice karıştırıldıktan sonra jel kabına dökülerek, jel yaklaşık 30–40 dk. soğuduktan sonra koşturmaya hazır hale getirilmiştir.

2.5.5. DNA'nın Yüklenmesi

1, 5 ml'lik ependorf tüpü içine 3 µl yükleme boyası, 10 µl intak DNA koyup, jel içindeki kuyucuklara (tarak ucuyla açılan) yüklenmiştir. Yaklaşık 30 dk. 100 volt'ta örnekler yürütüldükten sonra, oluşan bantların Biometra marka BioDock Analyse cihazında fotoğrafları çekilmiştir.

2.5.6. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) ile ITS Bölgesinin Çoğaltılması

PCR, herhangi bir organizmaya ait genomik DNA'daki herhangi bir bölgenin çoğaltılmasını (amplifikasyonunu) sağlayan basit ama çok başarılı in vitro DNA sentezi yöntemidir. Polimeraz Zincir Reaksiyonunun prensibi, tekrarlanan üç basamağa dayanır:

1. DNA'nın yüksek sıcaklıkta tamamen denatüre edilmesi
2. Özgül bir PCR için, primerlerin hedef bölge ile uygun sıcaklıkta birleşmesi (annealing)
3. Taq DNA Polimeraz enziminin 72 °C'de, primerlerden başlayarak, zincir uzatması.

Bu çalışmada, dizi analizinde kullanılacak DNA parçalarını oluşturmak için ITS1, 5.8S ve ITS2 bölgelerini içine alan, yaklaşık 700 nükleotitlik bölge çoğaltılmıştır. Amplifikasyon reaksiyonlarında kullanılan ITS5 ve ITS4 primerlerinin nükleotid dizileri aşağıdaki gibidir:

ITS5 (5'-GGA AGT AAA AGT CGT AAC AAG G-3') (White ve ark., 1990)

ITS4 (5'-TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC-3') (White ve ark., 1990)

2.5.7. Reaksiyon Karışımının Hazırlanması

PCR çalışması için her seferde aşağıdaki miktarlar kullanılarak toplam 400 µl'lik reaksiyon karışımı hazırlanmıştır.

1. 70.13 µl sdH₂O (Steril distile su) X 4= 280.52 µl ~ 281 µl
2. 10 µl Buffer X 4= 40 µl
3. 14 µl MgCl₂ X 4= 56 µl
4. 2.5 µl dNTP karışımı X 4= 10 µl
5. 1.75 µl Primer ITS5 X 4= 7µl
6. 1.62 µl Primer ITS4 X 4= 6.48 µl ~ 6.5 µl

Bu karışım dört ependorf tüpüne bölünmüş, her tüpe 97, 5 µl karışım ve 1/20 sulandırılmış DNA örneğinden 2 µl alınıp, reaksiyon karışımına eklenmiştir. Bu karışıma 0,5 µl (2, 5 U) Taq DNA Polimeraz eklenerek aşağıdaki PCR programı başlatılmıştır. PCR cihazı aşağıdaki ayarlarda çalıştırılmıştır:

1. 94 °C'de 1 dakika denatürasyon
2. 53 °C'de 1 dakika annealing
3. 72 °C'de 1 dakika uzama
4. 72 °C'de 10 dakika son uzama
5. 35 döngü sonunda ~700 nükleotitlik PCR ürünleri %1, 5'luk agaroz jel elektroforezinde ayrıştırılmıştır.

Bu tez çalışması kapsamında izole edilen 41 türün DNA'sından PCR reaksiyonu ile ITS bölgeleri çoğaltılmıştır.

2.5.8. Minijel Elektroforezi İçin %1,5'luk Agaroz Jel Hazırlanması

0,3 gr agaroz tartılır ve 20 ml 1xTBE tamponu içerisinde eritilmiştir. Jelin sıcaklığı düşünce 2µl etidyum bromür çözeltisinden eklenmiş, iyice karıştırıldıktan sonra jel kabına dökülmüştür. Jel, yaklaşık 30-40 dk. soğuduktan sonra koşturmaya hazır hale gelmiştir.

2.5.9. DNA'nın Yüklenmesi

1.5 ml'lik ependorf tüpü içine 3 µl yükleme boyası, 3 µl PCR DNA'sı konduktan sonra, bu karışım jel içindeki kuyucuklara konulmuştur. Yaklaşık 30 dk. 100 volt'ta örnekler yürütülerek oluşan bantlar "Biometra" marka BioDock Analyse cihazında fotoğraflanmıştır.

2.5.10. DNA Dizi Analizi

PCR ürünlerinin enzimatik temizlenmesi ve dizilerinin çıkarılması, hizmet alımı yolu ile Refgen ve PRZ Biotech (Ankara) firması tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, ITS bölgesinin tamamı otomatik nükleotit dizileme cihazında ITS4 ve ITS5 primerleri temel alınarak çift yönlü olarak ortaya çıkarılmıştır.



2.5.11. Filogenetik Analiz

2.5.11.1. Elde Edilen Baz Dizilerinin Hizalanması

Analiz sonucu elde edilen Brassicaceae familyasına ait türlerin nrDNA ITS dizi verileri CodonCode Aligner, ClustalX 2.1, Mesquite ve PAUP4 programları kullanılarak filogenetik ağaçlar oluşturulmuştur. İlk olarak AB1 formatındaki 41 taksona ait dizi verileri CodonCode Aligner programı ile tek bir dosya haline getirilmek üzere seçilerek yeniden adlandırılarak fasta formatına dönüştürülmüştür. Oluşturulan dosya not defteri programı ile açılarak manuel olarak gen bankasından temin edilen Brassicaceae familyasına ait bazı taksonların ITS dizileri analize dahil edilmiştir. Gen bankasından alınan dizilere ait erişim numaraları ve yazar isimleri aşağıdaki Çizelge 2.6'da verilmiştir.

Gen bankasından dizileri alınan taksonların da eklendiği dosya ClustalX 2.1. programında açılarak, Aligment menüsünden output format options'a basılarak fasta formatı seçilmiştir. Do complete aligment menüsünden yeni bir isim verilerek kaydedilmiştir. Hizalama kaydetme sırasında yapılmıştır. Hizalama yapılan dizilerin bulunduğu dosya Mesquite programı ile açılıp, yeniden isimlendirilerek datamatrix oluşturulmuştur. Son olarak bu dosya PAUP4 programında açılarak kladistik analiz yapılmıştır.

2.5.11.2. Analizde Kullanılan Morfolojik, Anatomik ve Polen Karakterleri Listesi ve Karakter Durumları

Analizde kullanılan genel vejetatif ve generatif karakterler, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait karakterlerin bir listesi ve karakter durumları:

1. Bitki hayat süresi

a-tek yıllık - 0

b-iki yıllık - 1

- c-çok yıllık - 2
2. Gövde tüylülüğü
a-tüylü - 0
b-tüysüz- 1
3. Gövde skapoz durumu
a-skapoz - 0
b-skapoz değil- 1
4. Bitki tüy rengi
a-canescient - 0
b-canescient değil- 1
5. Yaprak yüzeyi tüylülüğü
a-Gövde yaprağı tüylü-0
b-Gövde yaprağı tüysüz-1
6. Yaprak üst yüzeyinde basit tüyün varlığı
a. Var-0
b. Yok-1
7. Yaprak üst yüzeyinde 2-4 kollu tüy varlığı
a. Var-0
b. Yok-1
8. Yaprak üst yüzeyinde Y-şekilli tüyün varlığı
a. Var-0
b. Yok-1
9. Yaprak üst yüzeyinde dendritik şekilli tüyün varlığı
a. Var-0
b. Yok-1
10. Yaprak üst yüzeyinde yıldızsı şekilli tüyün varlığı
a. Var-0
b. Yok-1
11. Yaprak üst yüzeyinde kalkansı şekilli tüyün varlığı
a. Var-0
b. Yok-1
12. Yaprak üst yüzeyinde çengelsi şekilli tüyün varlığı
a. Var-0

- b. Yok-1
13. Yaprak alt yüzeyinde basit tüyün varlığı
- a. Var-0
- b. Yok-1
14. Yaprak alt yüzeyinde Y-şekilli tüyün varlığı
- a. Var-0
- b. Yok-1
15. Yaprak alt yüzeyinde dendritik şekilli tüyün varlığı
- a. Var-0
- b. Yok-1
16. Yaprak alt yüzeyinde yıldızsı şekilli tüyün varlığı
- a. Var-0
- b. Yok-1
17. Yaprak alt yüzeyinde kalkansı şekilli tüyün varlığı
- a. Var-0
- b. Yok-1
18. Yaprak alt yüzeyinde çengelsi şekilli tüyün varlığı
- a. Var-0
- b. Yok-1
19. Yaprak alt yüzeyinde 2-4 kollu tüy varlığı
- a. Var-0
- b. Yok-1
20. Gövde yaprak sapı
- a. Sapsız-0
- b. Saplı-1
21. Gövde yaprağının gövdeyi sarması
- a. Gövdeyi sarıcı-0
- b. Gövdeyi sarıcı değil-1
22. Sepaller
- a. Sakkat-0
- b. Sakkat değil-1
23. Petal rengi
- a. Sarı-0

- b. beyaz-1
 - c. menekşe-mor-2
 - d. pembe veya lila-3
24. Meyvedeki tohum sayısı
- a. 1 tohumlu-0
 - b. 2 tohumlu-1
 - c. 3 ve daha fazla tohumlu-2
25. Meyve çeşidi
- a. fındıksı-0
 - b. fındıksı değil-1
26. Meyve boy/en
- a. silikula-0
 - b. silikva-1
27. Meyvenin basıklık şekli
- a. kapağa paralel septumlu-0
 - b. kapağa dik septumlu-1
28. Meyve yassı-şişkin,
- a. şişkin-0
 - b. yassı-1
 - c. silindirik-2
29. Meyve kenarları
- a. düz kenarlı-0
 - b. kanatlı-1
30. Meyve kapağı damarlanması
- a. damar yok-0
 - b. damar var-1
31. Meyve tüylülüğü
- a. tüysüz-0
 - b. tüylü-1
32. Meyvenin açılması
- a. kapaklarla açılır-0
 - b. kapaklarla açılmaz-1
33. Meyvede gaga durumu

- a. gagasız-0
 - b. gagalı-1
34. Stilus varlığı
- a. stilus yok-0
 - b. stilus var-1
35. Stigma
- a. kapitat-0
 - b. dekurrent iki loblu-1
36. Tohum kanatlılığı
- a. kanatsız-0
 - b. kanatlı-1
37. Tohumların dizilişi
- a. 1-sıra dizilişli-0
 - b. 2-sıra dizilişli-2
38. Polen büyüklüğü
- a. küçük-0
 - b. orta-1
 - c. küçük ve orta-2
39. Ornamentasyon tipi
- a. mikroretikulat-0
 - b. mikroretikulat ile retikulat-1
 - c. retikulat ile makroretikulat-2
 - d. makroretikulat-3
40. Üst epidermis antiklinal hücre duvarlarının şekli
- a. düz ila kemerli-0
 - b. kıvrımlı-1
 - c. az fırfırlı-2
 - d. fırfırlı-3
41. Üst epidermis hücre şekli
- a. düzensiz ve çokgen-0
 - b. düzensiz-1
 - c. çokgen-2
 - d. dikdörtgen ve çokgen-3

42. Üst epidermis stoma tipi
- anisositik-0
 - anisositik ve anomositik-1
43. Üst epidermis stoma şekli
- eliptik ve geniş eliptik-0
 - eliptik ve yuvarlak-1
 - yuvarlak-2
44. Üst epidermis stoma indeksi (%)
- 20'ye kadar olanlar-0
 - 20'den büyük olanlar-1
45. Alt epidermis antiklinal hücre duvarlarının şekli
- düz ila kemerli-0
 - kıvrımlı-1
 - az fırfırlı-2
 - fırfırlı-3
46. Alt epidermis hücre şekli
- düzensiz ve çokgen-0
 - düzensiz-1
 - çokgen-2
 - dikdörtgen ve çokgen-3
47. Alt epidermis stoma tipi
- anisositik-0
 - anisositik ve anomositik-1
48. Alt epidermis stoma şekli
- eliptik ve geniş eliptik-0
 - eliptik ve yuvarlak-1
 - yuvarlak-2
49. Alt epidermis stoma indeksi (%)
- 20'ye kadar olanlar-0
 - 20'den büyük olanlar-1
50. Alt epidermis hücrelerinin düz olması
- Hayır-0
 - Evet-1

51. Alt epidermis hücrelerinin çizgili olması
a. Hayır-0
b. Evet-1
52. Alt epidermis hücrelerinin kırışık olması
a. Hayır-0
b. Evet-1
53. Alt epidermis hücrelerinin omurgalı olması
a. Hayır-0
b. Evet-1
54. Alt epidermis hücrelerinin colliculate olması
a. Hayır-0
b. Evet-1
55. Alt epidermis hücrelerinde mumsu pulların tipi
a. filmsi-0
b. düz tabaka-1
c. kristalsi-2
d. kabuksu-3
56. Üst epidermis hücrelerinin düz olması
a. Hayır-0
b. Evet-1
57. Üst epidermis hücrelerinin çizgili olması
a. Hayır-0
b. Evet-1
58. Üst epidermis hücrelerinin kırışık olması
a. Hayır-0
b. Evet-1
59. Üst epidermis hücrelerinin omurgalı olması
a. Hayır-0
b. Evet-1
60. Üst epidermis hücrelerinin colliculate olması
a. Hayır-0
b. Evet-1
61. Üst epidermis hücrelerinde mumsu pulların tipi

- a. filmsi-0
- b. düz tabaka-1
- c. kristalsi-2
- d. kabuksu-3

2.5.11.3. Filogenetik Ağaçların Oluşturulması

PAUP 4.0b.10. versiyon (Swafford, 2002) programında Heuristic Search analizi seçeneği kullanılarak moleküler veriler ile filogenetik ağaçlar elde edilmiştir (Şekil 3.259-3.262). Analiz yapılmadan önce informatif olmayan karakterler çıkarılmış ve taksonlardan iki tanesi dış grup seçilmiştir. 1000 tekrarlı gerçekleştirilen Heuristic Search sonucu oluşan en parsimonik ağaçların tutarlılık indeksi (Consistency index, CI) ve çelişki indeksi (Homoplazi index, HI) hesaplanmıştır. Daha sonra mutlak konsensus ağacı oluşturulmuş, kladların bootstrap değerleri hesaplanmıştır.

Ayrıca 2.5.11.2’de belirtilen morfolojik, anatomik ve polen karakterlerine dayalı karakter durumları toplu ve ayrı ayrı kullanılarak NJ ve UPGMA analizleri gerçekleştirilerek filogenetik ağaçlar (Şekil 3.263-3.270) meydana getirilmiştir. Bu ağaçlar moleküler verilerle yapılan filogenetik ağaçlarla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 2.6. Brassicaceae familyası taksonlarına ait gen bankası erişim numaraları ve yazar isimleri

Sıra no	Takson	Yazar bilgileri	Gen bankası erişim numarası
1	<i>Aeth. grandiflorum</i>	Koch, M.A. ve Lysak, M.	DQ249867
2	<i>Alys. caespitosum</i>	Li, Y., Qi, A. ve Liu, B. 2014	KJ206129
3	<i>Alys. desertorum</i>	Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A. ve Sauder, C.A.	EF514605
4	<i>Alys. diffusum</i>	de La Harpe, M.2014	KP015426
5	<i>Alys. xanthocarpum</i>	Li, Y., Qi, A. ve Liu, B.2014	KJ206117
6	<i>Aub. deltoidea</i>	Koch, M.A. ve Lysak, M.2005	DQ249850
7	<i>Aub. libanotica</i>	Koch, M.A. ve Karl, R.2014	KJ540407
8	<i>Aub. olympica</i>	Koch, M.A. ve Karl, R.2012	KC412294
9	<i>Bar. verna</i>	Urban, L. ve Bailey, C.D.2013	KC133365
10	<i>Bar. vulgaris</i>	Koch, M., Bishop, J. ve Mitchell-Olds, T.1998	AJ232915
11	<i>Isa. quadrialata</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Al-Shehbaz, I.A. ve Mummenhoff, K.2010	GQ131309
12	<i>Bor. orientalis</i>	Koch, M.A. ve Lysak, M.2005	DQ249859
13	<i>Brass. deflexa</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722416
14	<i>Brass. elongata</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722417
15	<i>Brass. nigra</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722422
16	<i>Cale. irregularis</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722504
17	<i>Cam. sativa</i>	Seguin-Swartz, G., Nettleton, J.A., Sauder, C., Warwick, S.I. ve Gugel, R.K.	KC172851
18	<i>Cho. macropoda</i>	Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A., Sauder, C.A. ve Jacquemoud, F.2007	DQ357522
19	<i>Cleome gynandra</i>	Inda, L.A., Torrecilla, P., Catalan, P. ve Ruiz-Zapata, T.2008	DQ455790
20	<i>Cleome spinosa</i>	Wieczorek, A.2009	GQ470549
21	<i>Con. orientalis</i>	Hong, R.L., Hamaguchi, L., Busch, M.A. ve Weigel, D.2003	AY254545
22	<i>Con. perfoliata</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722505
23	<i>Con. planisiliqua</i>	Koch, M.A. ve Lysak, M.2005	DQ249834
24	<i>Cram. hispanica</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722438
25	<i>Desc. kochii</i>	Goodson, B.E., Rehman, S.K. ve Jansen, R.K.2011	HQ896546
26	<i>Diplo. tenuifolia</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722453
27	<i>Diplo. viminea</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722454
28	<i>Dra. brunifolia</i>	Hase, I., Al-Shehbaz, I. ve Koch, M.2006	DQ467251
29	<i>Dra. cappadocica</i>	Hase, I., Al-Shehbaz, I. ve Koch, M.2006	DQ467590
30	<i>Dra. huetii</i>	Hase, I., Al-Shehbaz, I. ve Koch, M.2006	DQ467299
31	<i>Dra. muralis</i>	Hase, I., Al-Shehbaz, I. ve Koch, M.2006	DQ467431
32	<i>Eru. sativa</i>	Koch, M.A. ve Lysak, M.2005	DQ249821
33	<i>Eru. vesicaria</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722459
34	<i>Erys. crassipes</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Pfeil, B.E., Bertrve, Y.J.K., German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K. ve Oxelman, B.2014	KJ417995
35	<i>Erys. lycaonicum</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Pfeil, B.E., Bertrand, Y.J.K., German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K. ve Oxelman, B.2014	KJ418040
36	<i>Erys. pulchellum</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Pfeil, B.E., Bertrand, Y.J.K., German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K. ve Oxelman, B.2014	KJ418055
37	<i>Erys. purpureum</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Pfeil, B.E., Bertrand, Y.J.K., German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K. ve Oxelman, B.2014	KJ418056

Çizelge 2.6. (devam) Brassicaceae familyası taksonlarına ait gen bankası erişim numaraları ve yazar isimleri

38	<i>Erys. repandum</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Pfeil, B.E., Bertrve, Y.J.K., German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K. ve Oxelman, B.2014	KJ418060
39	<i>Erys. smyrnaeum</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Pfeil, B.E., Bertrve, Y.J.K., German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K. ve Oxelman, B.2014	KJ418072
40	<i>Ery. szowitsianum</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Pfeil, B.E., Bertrand, Y.J.K., German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K. ve Oxelman, B.2014	KJ418077
41	<i>Fib. clypeata</i>	Resetnik, I., Satovic, Z., Schneeweiss, G.M. ve Liber, Z.2013	KF022650
42	<i>Fib. macrocarpa</i>	Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A. ve Sauder, C.A.2007	EF514653
43	<i>Fib. suffruticosa</i>	Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A. ve Sauder, C.A.2007	EF514654
44	<i>Hesp. matronalis</i>	Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A., Sauder, C.A. ve Jacquemoud, F.2007	DQ357547
45	<i>Hirs. incana</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722470
46	<i>Isa. cappadocica</i> <i>subsp. macrocarpa</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Al-Shehbaz, I.A. ve Mummenhoff, K.2010	GQ131333
47	<i>Isa. cappadocica</i> <i>subsp. steveniana</i>	Moazzeni, H., Zarre, S., Al-Shehbaz, I.A. ve Mummenhoff, K.2010	GQ131335
48	<i>Lep. draba</i>	Li, Y., Liu, B., Liang, X. ve Zhang, Z.2014	KJ623487
49	<i>Lep. perfoliatum</i>	Li, Y., Liu, B., Liang, X. ve Zhang, Z.2014	KJ623471
50	<i>Lep. sativum</i>	Johnston, J.S., Pepper, A.E., Hall, A.E., Chen, Z.J., Hodnett, G., Drabek, J., Lopez, R. ve Price, H.J.2004	AY662279
51	<i>Matt. incana</i>	Resetnik, I., Satovic, Z., Schneeweiss, G.M. ve Liber, Z.2013	KF022689
52	<i>Mic. mediterraneo-orientale</i>	Ali, T., Schmuker, A., Runge, F., Solovyeva, I., Nigrelli, L., Buch, A.-K., Xia, X., Paule, J., Ploch, S., Orren, O., Kummer, V., Celik, A. ve Thines, M.2014	KP163766
53	<i>Nes. paniculata</i>	Lysak, M.A., Berr, A., Pecinka, A., Schmidt, R., McBreen, K. ve Schubert, I.2006	DQ310524
54	<i>Nes. paniculata</i> <i>subsp. apiculata</i>	Resetnik, I., Satovic, Z., Schneeweiss, G.M. ve Liber, Z. 2013	KF022701
55	<i>Sin. alba</i>	Johnston, J.S., Pepper, A.E., Hall, A.E., Chen, Z.J., Hodnett, G., Drabek, J., Lopez, R. ve Price, H.J.2005	AY662291
56	<i>Sin. arvensis</i>	Warwick, S.I. ve Sauder, C.A.2005	AY722487
57	<i>Sisy. irio</i>	Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A., Price, R.A. ve Sauder, C.2002	AF531567
58	<i>Sisy. loeselii</i>	Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A., Price, R.A. ve Sauder, C.2002	AF531587
59	<i>Sisy. septulatum</i>	Mutlu, B. ve Karakus, S.2014	KJ557137
60	<i>Thl. arvense</i>	Li, Y., Liu, B., Liang, X. ve Zhang, Z.2014	KJ623518
61	<i>Thl. bulbosum</i>	Koch, M. ve Al-Shehbaz, I.A.2004	AY154818
62	<i>Thl. densiflorum</i>	Koch, M. ve Al-Shehbaz, I.A.2004	AY154816

3. BULGULAR

3.1. Genel Morfoloji

3.1.1. Vejetatif Özellikler

Çalışılan bitkiler tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllıktır. Çok yıllık bitkiler *Alys. murale*, *Alys. sibiricum*, *Fib. clypeata*, *Hesp. bicuspidata*, *Erys. crassipes*, *Aub. libanotica*, *Dra.nana*, *Isa. glauca*, *Cram. tataria*, *Diplo. tenuifolia*, *Lep. draba*, *Aeth. armenum*, *Aeth. dumanii* türleridir. *Erys. smyrnaeum*, *Brass.*, *Bar. vulgaris* iki veya çok yıllık türlerdir. *Hirs. incana* iki yıllık bir türdür. *Erys. cuspidatum*, *Lep. perfoliatum*, *Sisy. altissimum*, *Cap. bursa-pastoris*, *Cam. hispida*, *Desc. sophia* tek veya iki yıllık türlerdir. Geriye kalan türler ise tek yıllık bitkilerdir.

Bitkilerin boyu 4 ilâ 110 cm uzunluğunda olup geniş bir aralıktadır. *Cram. tataria* en uzun; *Aub. libanotica* ise en kısa boylu bitkidir. Bitkilerin gövdesi tüsüz veya tüylü, bazen de gövdenin alt veya üst kısımlarında birbirine göre yoğun veya seyrek tüylülük durumları görülmektedir. *Cale. irregularis*, *Con. orientalis*, *Bar. vulgaris*, *Isa. quadrialata*, *Thl. arvense*, *Mic. perfoliatum*, *Aeth. dumanii*, *Aeth. armenum*, *Dra.nana* türlerinin gövdeleri tüsüzdür. *Aeth. armenum* gövde yüzeyi ise papillozlu bir yapıya sahiptir. Sadece *Dra. nana* türünde skapoz gövde yapısı vardır. Bitkilerin bazıları kanessent özellik göstermektedir. Bu türler: *Alys. desertorum*, *Alys. linifolium*, *Alys. murale*, *Alys. sibiricum*, *Alys. simplex*, *Fib. clypeata*, *Matt. longipetala*, *Stri. africana*, *Hesp. bicuspidata*, *Erys. smyrnaeum*, *Erys. crassipes*.

Yapraklar stipülsüz, familyadaki bitkilerin önemli bir kısmında taban yaprakları ve gövde yaprakları ayırt edilmektedir. Ancak, çoğu bitkide taban yaprakları bitki üzerinde mevcutken bazı türlerde meyveli evrede döküldüğü için taban yaprağına rastlanmamıştır. Taban yaprakları basit, lirat, az veya çok teleksi, uçta hastat olmak üzere teleksi loblanmış tiplerde görülmektedir. Taban yaprakları mızraksı, tersmızraksı, yumurtamsı, tersyumurtamsı, dikdörtgenimsi, dairesel, spatulat ve şeritsi şekillerde; saplı, sapsız veya çok kısa saplı olabilmektedir. Taban yapraklarının kenarı

düz, dişli, krenulat, az fırfırlı veya loblu; uç kısmı sivri sipsivri, küt, yuvarlak veya mukronat; tabanı ise attenuat, hastat, sagittat, genişlemiş veya düz olabilmektedir. Gövde yaprakları *Alys. sibiricum*'da olduğu gibi çok küçük 4-12 mm arasında uzunlukta olabildiği gibi *Isa. glauca*'da olduğu gibi 210 mm'ye kadar da uzayabilmektedir. Gövde yaprakları saplı, sapsız veya çok kısa saplı; basit, lirat, az veya derin teleksi, 2-3 teleksi tiplerde; mızraksı, tersmızraksı, yumurtamsı, tersyumurtamsı, dikdörtgenimsi, dairesel, hastat-mızraksı, eliptik ve şeritsi şekillerde; düz, dişli, krenulat, az fırfırlı veya loblu kenarlı; sivri sipsivri, küt, veya mukronat uçlu; attenuat, hastat, sagittat, reniform, kordat, genişlemiş veya kuneat tabanlı olabilmektedir. Gövde yaprağı tabanı *Hesp. bicuspidata*, *Aub. libanotica*, *Cale. irregularis*, *Con. orientalis*, *Lep. draba*, *Lep. perfoliatum*, *Cap. bursa-pastoris*, *Cam. hispida*, *Cam. rumelica*, *Ery. cuspidatum*, *Nes. paniculata*, *Bar. vulgaris*, *Isa. quadrialata*, *Thl. arvense*, *Mic. perfoliatum* türlerinde gövdeyi sarıcı iken diğer türlerde değildir. Gövde yaprağı seyrek tüylü, yoğun tüylü veya tüysüz olarak görülmektedir. *Diplo. tenuifolia*, *Cale. irregularis*, *Con. orientalis*, *Lep. perfoliatum*, *Bar. vulgaris*, *Isa. quadrialata*, *Thl. arvense*, *Mic. perfoliatum*, *Aeth. dumanii*, *Dra. nana* türlerinde yaprak yüzeyleri tüysüz, *Aeth. armenum* türünde papilloz, diğer türlerde ise seyrek veya yoğun tüylüdür.

3.1.2. Generatif Özellikler

İncelenen bitkilerde temel çiçek durumu rasemözdür. Rasemöz çiçek durumu, *Hesp. bicuspidata*'da olduğu gibi basit rasemöz iken, *Isa. glauca*'da korimboz-panikulat, *Desc. sophia*'da korimboz ve *Aeth. armenum*'da kapitat-korimbozdur.

İncelenen bitkilerin hiçbirinde brakte ve brakteole rastlanmamış olmakla birlikte *Alys. murale* örneklerinin bazılarında brakte görülmüştür. İncelenen bitkilerde temel çiçek yapısı familyaya özgü karakteristik özelliğe sahiptir. Hermafrodit olan çiçeklerde 4 tane sepal, haç şeklinde 4 tane petal ve 6 tane stamen bulunmaktadır. Bu stamenlerin 4'ü uzun 2'si kısadır (tetradinam). Ginekeum bileşik iki karpelli olup septumla ayrılmıştır, üst durumlu ovaryuma sahiptir. Sepaller 1-11,5 mm boyunda; mızraksı, tersmızraksı, yumurtamsı, tersyumurtamsı, dikdörtgenimsi, eliptik veya şeritsi şekillerde; tüylü veya tüysüz; sakkat veya değildir.

Petaller 1,5-26 mm boyunda; sarı, beyaz, menekşe-mor, lila veya pembe renklerde; tersyumurtamsı, tersmızraksı, kaşksı veya dikdörtgensı-tersyumurtamsı şekillerde; tüylü veya tüysüz; yuvarlak, düz, emarginat veya küt uçlu olabilmektedir.

İncelenen taksonlarda meyve silikva, silikula ya da findıksıdır. Meyve sapı 0,4-28 mm boyundadır. Meyvenin gövdeye göre konumlanması genellikle 0 ilâ 90 derece arasında değişmektedir. *Isa. glauca*'da ise meyve geriye kıvrık, pendanttır. Meyve *Cale. irregularis*, *Nes. paniculata*, *Isa. quadrialata*, *Cram. tataria* türlerinde findıksı, *Lep. draba*, *Lep. perfoliatum*, *Cap. bursa-pastoris*, *Cam. hispida*, *Cam. rumelica*, *Thl. arvense*, *Alys. desertorum*, *Alys. linifolium*, *Alys. murale*, *Alys. sibiricum*, *Alys. simplex*, *Fib. clypeata*, *Dra. nana*, *Aeth. armenum*, *Aeth. dumanii*, *Mic. perfoliatum* bir silikula, diğer türlerde ise bir silikvadır. Meyvede septum *Lep. draba*, *Lep. perfoliatum*, *Cap. bursa-pastoris*, *Thl. arvense*, *Aeth. armenum*, *Aeth. dumanii*, *Mic. perfoliatum* *Isa. glauca* türlerinde kapağa dik, diğer türlerde ise kapağa paraleldir.

Meyve yassılaşımış, şişkin veya silindirik; *Sisy. orientale*'de olduğu gibi 85 mm'ye kadar uzayabilmekte; küremsi, tersyumurtamsı, yuvarlak veya geniş eliptik, tersyüreksi, dikdörtgensı-eliptik, şeritsi, dikdörtgensı, tesbihsi, yumurtamsı-armutsu, yüreksi, dairesel ilâ yumurtamsı, silindir veya kamamsı-dikdörtgensı şekillerde olabilmektedir. *Brass. elongata* ve *Diplo. tenuifolia* türlerinde meyvede 1-4 mm uzunlukta bir stipe bulunmaktadır. Meyve kenarları *Isa. glauca*, *Mic. perfoliatum*, *Aeth. armenum*, *Thl. arvense*, *Aeth. dumanii*, *Isa. quadrialata*, *Hirs. incana*, *Sin. arvensis*, *Cho. tenella* türlerinde kanatlı iken diğer türlerde düzdür. Bazı türlerde meyve kapağı üzerinde ağsı damarlanma söz konusu iken bazılarında tek veya daha fazla sayıda damar bulunur veya hiç damar bulunmaz. *Alys. murale*, *Alys. sibiricum*, *Alys. simplex*, *Fib. clypeata*, *Matt. longipetala*, *Brass. nigra*, *Stri. africana*, *Hesp. bicuspidata*, *Sisy. orientale*, *Sisy. loeselii*, *Ery. cuspidatum*, *Ery. repandum*, *Erys. smyrnaeum*, *Erys. crassipes*, *Aub. libanotica*, *Dra. nana*, *Isa. glauca*, *Sin. arvensis*, *Cho. tenella* türlerinde meyve tüylüyken diğer türlerde meyve tüsüzdür. Çoğu türde meyve kapaklarla açılırken *Isa. glauca*, *Cram. tataria*, *Lep. draba*, *Cho. tenella*, *Cale. irregularis*, *Nes. paniculata*, *Isa. quadrialata* türlerinde kapaklarla açılmaz. *Sin. arvensis*, *Con. orientalis*, *Isa. quadrialata*, *Hirs. incana*, *Cho. tenella*, *Hesp. bicuspidata*, *Eru. vesicaria*, *Brass. nigra*, *Cale. irregularis*, *Diplo. tenuifolia*, *Brass. elongata* türlerinde meyvede konik veya şeritsi bir gaga bulunurken diğer türlerde

bulunmaz. Çoğu türde meyve stiluslu iken bazı türlerde meyvede stilus görülmez. Meyve üzerindeki stilus 0,1 ilâ 8 mm uzunluğunda; tüylü veya tüsüzdür. Stigma *Hesp. bicuspidata*, *Cho. tenella*, *Stri. africana*, *Matt. longipetala* türlerinde 2-dekurrent loblu olup diğer türlerde kapitatır. Tohum 1,2 veya çok sayıda; kanatlı veya kanatsız; 1 veya 2 sırada dizilmiştir.

3.1.3. Taksonomik Uygulamalar

3.1.3.1. Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss)

Genellikle otsu veya nadiren yarı çalimsı. Yapraklar alternat, nadiren karşılıklı, stipulasız. Çiçek durumu rasemöz veya panikulat, bazen korimboz-panikulat, korimboz ya da kapitat-korimbozdur. Çiçekler genellikle hermafrodit, hipogin ve düzenli. Genellikle braktesiz, nadiren brakteli. Kaliks dört serbest sepalli; sepaller 1-11,5 mm boyunda, mızraksı, tersmızraksı, yumurtamsı, tersyumurtamsı, dikdörtgenimsi, eliptik veya şeritsi, tüylü veya tüsüz, bazen sakkat. Korolla haç şeklinde dört serbest petalli; petaller 1,5-26 mm boyunda; sarı, beyaz, menekşe-mor, lila veya pembe, tersyumurtamsı, tersmızraksı, kaşıkı veya dikdörtgeni-tersyumurtamsı, yuvarlak, düz, emarginat veya küt uçlu, tüylü veya tüsüz. Stamenler 6 adet tetradinam, 2'si kısa dışta 4'ü içte uzun. Nektaryum stamenlerin etrafında farklı şekillerde düzenlenmiştir. Pistil 1 adet, genellikle yalancı bir septumla ayrılan 2 karpelli birleşik; ovaryum 2 odalı, 1 veya daha fazla sayıda ovüllü; stilus kısa veya uzun, bazen bulunmaz; stigma kapitat dekurrent 2 loblu. Meyve slika ya da slika, kapaklarla aşağıdan yukarıya doğru açılır, bazen açılmaz.

3.1.3.2. İncelenen Taksonlar İçin Cins Teşhis Anahtarı

- 1.1. Meyve ve ovaryum kapağı, yandan kuvvetlice basık,
nadiren şişmiş.....Grup A
- 1.2. Meyve ve ovaryum kapağı, septuma paralel,
sırttan basık veya meyve enine kestitte ± yuvarlak, veya şişmiş.....2

- 2.1. Meyve fındıksı veya az ya da çok küresel, kalın kapaklı,
açılmaz veya çok zor açılır.....Grup B
- 2.2. Meyve fındıksı değil, ince veya kalın kapaklı,
nadiren açılmaz.....3
- 3.1. Meyve gagalı, kotiledonlar genellikle uzunlamasına katlanmış;
bitkiler basit tüylü nadiren tüysüzGrup C
- 3.2. Meyve gagasız; kotiledonlar uzunlamasına katlanmaz;
bitki basit, 2,3 veya daha fazla kollu dallı tüylü veya tüysüz.....4
- 4.1. Yapraklar pinnatisekt veya pinnat.....Grup D
- 4.2. Yapraklar basit, düz kenarlı ilâ pinnatifid.....5
- 5.1. Bitkiler tüysüz veya sadece basit tüylü.....Grup E
- 5.2. Bitkiler tüylü ve tüyler Y-şekilli, 2-4 kollu,
dendritik, yıldızsı veya kalkansı.....Grup F

Grup A

- 1.1. En azından bazı yapraklar pinnatifid veya pinnat; tek yıllıklar.....2
- 1.2. Bütün yapraklar tam veya sığ loblu; tek veya çok yıllık bitkiler.....3
- 2.1. Meyve 2 tohumlu; bitki tüysüz veya basit tüylü.....**26.Lepidium**
- 2.2. Meyve çok tohumlu; bitki tüysüz
veya basit, yıldızsı veya çatallı tüylü**14.Capsella**
- 3.1. Meyve sarkık; petaller sarı.....**25.Isatis**
- 3.2. Meyve dik veya yayılmış; petaller beyaz, pembe veya sarı.....4
- 4.1. Silikula kenarları kanatlı veya boynuzlu değil
veya hafifçe kanatlı veya boynuzlu.....5
- 4.2. Silikula kenarları belirgin olarak kanatlı veya boynuzlu.....12
- 5.1. Bitkiler tüylü.....6
- 5.2. Bitki tüysüz.....**1. Aethionema**
- 6.1. Çok yıllıklar.....**26.Lepidium**
- 6.2. Tek veya iki yıllıklar.....7
- 7.1. Taban yaprakları ters mızraksı ya da spatulat.....**28.Thlaspi**
- 7.2. Taban yaprakları dairesel ya da ters yumurtamsı.....**19.Microthlaspi**

Grup B

1. Gövde yaprakları gövdeyi sarı, kulakçıklı,
tabanda sagittat veya perfoliat, kenarı düz veya hafifçe lirat.....2
1. Gövde yaprakları gövdeyi sarı değil, kenarı düz, lirat,
pinnatifid veya pinnatisekt.....8.Crambe
- 2.1. Bitkiler tüsüz.....3
- 2.2. Bitkiler tüylü.....16.Neslia
- 3.1. Taban yaprakları basit; çiçekler sarı; meyve 4-10 mm genişlikte.....25.Isatis
- 3.2. Taban yaprakları lirat- pinnatifid;
çiçekler beyaz; meyve 2 mm genişlikte.....13.Calepina

Grup C

- 1.1 Meyve kapaklarla açılır, enine parçalara bölünmez.....2
- 1.2. Meyve kapaklarla açılmaz, enine iki veya
daha fazla parçaya bölünür.....18.Chorispora
- 2.1. Tüsüz, donuk mavimsi yeşil tek yıllıklar, gövde yaprakları gövdeyi sarı,
ovat-eliptik, kenarları düz; anterler 2 farklı ölçülerde.....20.Conringia
- 2.2. Tek yıllık ilâ çok yıllık, tüylü veya tüsüz;
gövde yaprakları sarımsı değil; anterlerin hepsi aynı ölçülerde.....3
- 3.1. Stigma kapitat, geniş, hafifçe 2 loblu.....4
- 3.2. Stigma dekurrent loblu, belirgin 2 loblu.....10.Eruca
- 4.1. Tohumlar her lokülde bir sırada dizili, az veya çok sayıda.....5
- 4.2. Tohumlar her lokülde iki sıralı, çok sayıda ve çok küçük.....9.Diplotaxis
- 5.1. Meyve kapakları belirgin bir tane orta ve
bir kaç tane çok belirgin olmayan yan damarlı.....7.Brassica
- 5.2 Meyve kapakları 3-7 damarlı,
genellikle olgunlaşmamış meyvede daha belirgin.....6
- 6.1. Meyveler sıkıca gövdeye doğru yatık; gaga tabanda şişkin.....11.Hirschfeldia
- 6.2. Meyveler yayılmış; gaga konik veya düzleşmiş.....12.Sinapis

Grup D

- 1.1. Bitki kanessent, dallanmış tüylü;

- petaller 20 mm veya daha uzun.....**4.Matthiola**
1. 2. Bitki kanessent değil, tüyler basit veya yok, nadiren yıldızsı;
petaller 20 mm' den daha kısa.....**2**
- 2.1. Yapraklar 2-3-pinnatisekt.....**21.Descurainia**
- 2.2. Yapraklar 1-pinnatisekt.....**3**
- 3.1. Gövde yaprakları kulakçıklı ve gövdeyi sarıcı.....**17.Barbarea**
- 3.2. Gövde yaprakları ne kulakçıklı ne de gövdeyi sarıcı.....**27.Sisymbrium**

Grup E

1. Bitki skapoz.....**6.Draba**
1. Bitki skapoz değil.....**2**
- 2.1. Çiçekler kırmızı-mor veya menekşe renkli.....**24.Hesperis**
- 2.2. Çiçekler sarı veya beyaz renkli.....**15.Camelina**

Grup F

1. Meyve bir silikva, uzunluğu genişliğinin en az 3 katı, genellikle daha fazla.....**2**
1. Meyvenin uzunluğu genişliğinin üç katından daha az.....**5**
- 2.1. Tek yıllıklar.....**3**
- 2.2. Çok yıllıklar.....**5.Aubrieta**
- 3.1. Sitigma dekurent loblu.....**4**
- 3.2. Sitigma ± kapitat, lobsuz.....**22.Erysimum**
- 4.1. Sitigma lateral çıkıntılı; alt yapraklar dentat ilâ pinnatifid.....**4. Matthiola**
- 4.2. Sitigma çıkıntısız; alt yapraklar düz kenarlı.....**23.Strigosella**
- 5.1. İçteki sepaller kuvvetlice ve açıkça sakkat.....**3. Fibigia**
- 5.2. İçteki sepaller sakkat değil.....**2.Alyssum**

1. AETHIONEMA W.T.Aiton, Hort. Kew., ed. 2 [W.T. Aiton] 4: 80 (1812). /

KAYAGÜLÜ

Lektotip: *A. saxatile* (L) W.T.Aiton. L.K.G. Pfeiffer'a göre: "Nom. 1: 71. (1871)".

1. Meyve sapı 3,5-4 mm; meyve 2 tohumlu.....**1. A. armenum**
1. Meyve sapı 9-11 mm; meyve 1 tohumlu.....**2. A. dumanii**

1. Aethionema armenum Boiss., Ann. Sci. Nat., Bot. ser. 2, 17: 191 (1842). / Taşçantası (Şekil 3.1)

Tip: [Türkiye] Montes Armeniae, *Aucher* 344 (K) (Hedge, 1965a).

Bitki çok yıllık, 7-20 cm boyunda, tüysüz veya papilloz. Gövde yaprağı tüysüz fakat papilloz, (5-) 6-12 (-15) x 1,5-3,5 mm, sapsız, şeritsi-dikdörtgensi, düz kenarlı, sivri uçlu, attenuat tabanlı. Çiçek durumu kapitat-korimboz. Sepal 2 mm boyunda, yumurtamsı, tüysüz, sakkat. Petal lila (pembe), 3,8-4 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, hafif emarginat veya yuvarlak uçlu. Meyve sapı 3,5-4 mm, gövdeye 45-90 derece açı yapmış. Meyve 2 tohumlu, silikula, kapağa dik septumlu, yassı, 3,5-5 x 2,8-4,5 mm, yumurtamsı, tersyumurtamsı veya dairesel, kenarda 1,5 mm'ye kadar kanatlı ve dişli, tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,5-0,9 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, hemen hemen uçta, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Taşlı yamaçlar, 750-1700 m.

İncelenen örnekler: B4 Ankara: Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100 m, 19 vi 2013, A. *Erden* 1209 ve *Y.Menemen* (ADO!); B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 4 v 2013, A. *Erden* 1115 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, A kapısı (nizamiye) girişinin karşısındaki yamaçlar, 750-800 m, 5 v 2012, A. *Erden* 1038 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, A kapısı (nizamiye) girişinin karşısındaki yamaçlar, 750-800 m, 5 v 2012, A. *Erden* 1045 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Öğrenci yurtları ile Ardıçlı Tepe arası, 800-850 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1072 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Öğrenci yurtları ile Ardıçlı Tepe arası, 800-850 m, 21 v 2013, A. *Erden* 1131 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1410 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1411 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1057 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014, A. *Erden* 1375 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014, A. *Erden* 1376 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.1. *Aethionema armenum* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1410 & Y.Menemen)

2. Aethionema dumanii Vural & Adıgüzel, Turkish J. Bot 19(4): 481 (1995). / Yörük taşçantası (Şekil 3.2)

Tip: Türkiye, B3 Eskişehir, Polatlı to Sivrihisar, 25.km, 870 m, 10.07.1993, H. Duman 5011 (Holotip GAZI, izotip ANK) (Güner ve ark., 2000).

Bitki dik-yükselici çok gövdeli, çok yıllık, 13-21 cm boyunda, tüysüz. Gövde yaprağı tüysüz, 6-17 x 1,5-2,5 mm, sapsız, şeritsi-dikdörtgensel, düz kenarlı, sivri veya sipsivri uçlu, attenuat tabanlı. Çiçekdurumu subkapitat. Sepal 3 mm boyunda, dikdörtgensel-eliptik, tüysüz, sakkat. Petal pembe, 5-5,5 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak veya kesik uçlu. Meyve sapı 9-11 mm, gövdeye 30-60 derece açı yapmış. Meyve 1 tohumlu, silikula, kapağa dik septumlu, yassı, 6-9 x 7-9 mm, dairesel, kenarda 2-4 mm fırfırlı kanatlı, tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,5 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: Marnlı, cipsli topraklar ile taşlı yamaçlar, 720-1400 m.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 26 v 2015, A. Erden 1440 ve Y.Menemen (ADO!).

Endemik



Şekil 3.2. *Aethionema dumanii* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1440 & Y. Menemen)

2. ALYSSUM L., Sp. Pl. 2: 650 (1753). / KUDUZOTU

Lektotip: *Alyssum montanum* L., N.L. Britton ve A. Brown'a göre: "Ill. Fl. N.U.S. ed. 2. 2: 154 (1913)".

1. Bitki tek yıllık.....2
1. Bitki çok yıllık.....4
2. Slikula daima basık; lokul 2-4(-8)-ovüllü,
belirgin lateral plasentalı.....**2.A. linifolium**
2. Slikula daima şişkin, lokul daima 2 ovüllü,
çoğu zaman apikal plasentalı.....3
3. Meyve tüysüz.....**1. A. desertorum**
3. Meyve tüylü.....**5. A. simplex**
5. Bitki 7-14 cm boyunda, meyve yuvarlak veya geniş elliptik....**4. A. sibiricum**
5. Bitki 50-66 cm boyunda, meyve yuvarlak veya geniş elliptik.....**3. A. murale**

1. Alyssum desertorum Stapf., Denk. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. 51: 33 (1886). / Dumanotu

var. **desertorum** (Şekil 3.3)

Sintip: Caucasus [Kafkasya], Azerbaydzhan, in deserto prope Jelizabethpol [Kirovabad], 5 iv 1882, *Pichler* (W, K) (Dudley, 1965).

Bitki dik veya yatık yükselici, tek yıllık, 8-21 cm boyunda, tüylü, kanessent. Gövde yaprağı tüylü, 6-17 x 1,2-2,2 mm, alt gövde yaprakları üsttekilere göre daha küçük sapsız veya çok kısa saplı, şeritsi-mızraksı ilâ tersmızraksı, düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Çiçek durumu uzamış silindir şeklinde rasem. Sepal 1,25 mm boyunda, yumurtamsı-dikdörtgensel, tüylü. Petal sarı, 3,5 mm boyunda, tersmızraksı, tüylü. Meyve sapı 2-3 mm, 30-45 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve 2 tohumlu, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 3,5-4 x 3,5-4 mm, küremsi, düz kenarlı, tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,5-0,7 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatlı, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mayıs-Haziran

Habitat: Tarla ve açık düzlük veya yamaçlar, 0-2000 m.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1016 ve *Y.Menemen*

(ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1021 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 5 v 2012 A. *Erden* 1042 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 21 iv 2013, A. *Erden* 1103 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1427 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi- Yeni Veterinerlik Fak. İle Göçen Tarla Tepesi arasında kalan arazi, 750-800m, 28 iv 2012 A. *Erden* 1026 ve *Y.Menemen* (ADO!).





Şekil 3.3. *Alyssum desertorum* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1427 & Y. Menemen)

2. Alyssum linifolium Stephan ex. Willd., Sp. Pl. 3: 467 (1800). / Çıplak kuduzotu
var. **linifolium** (Şekil 3.4)

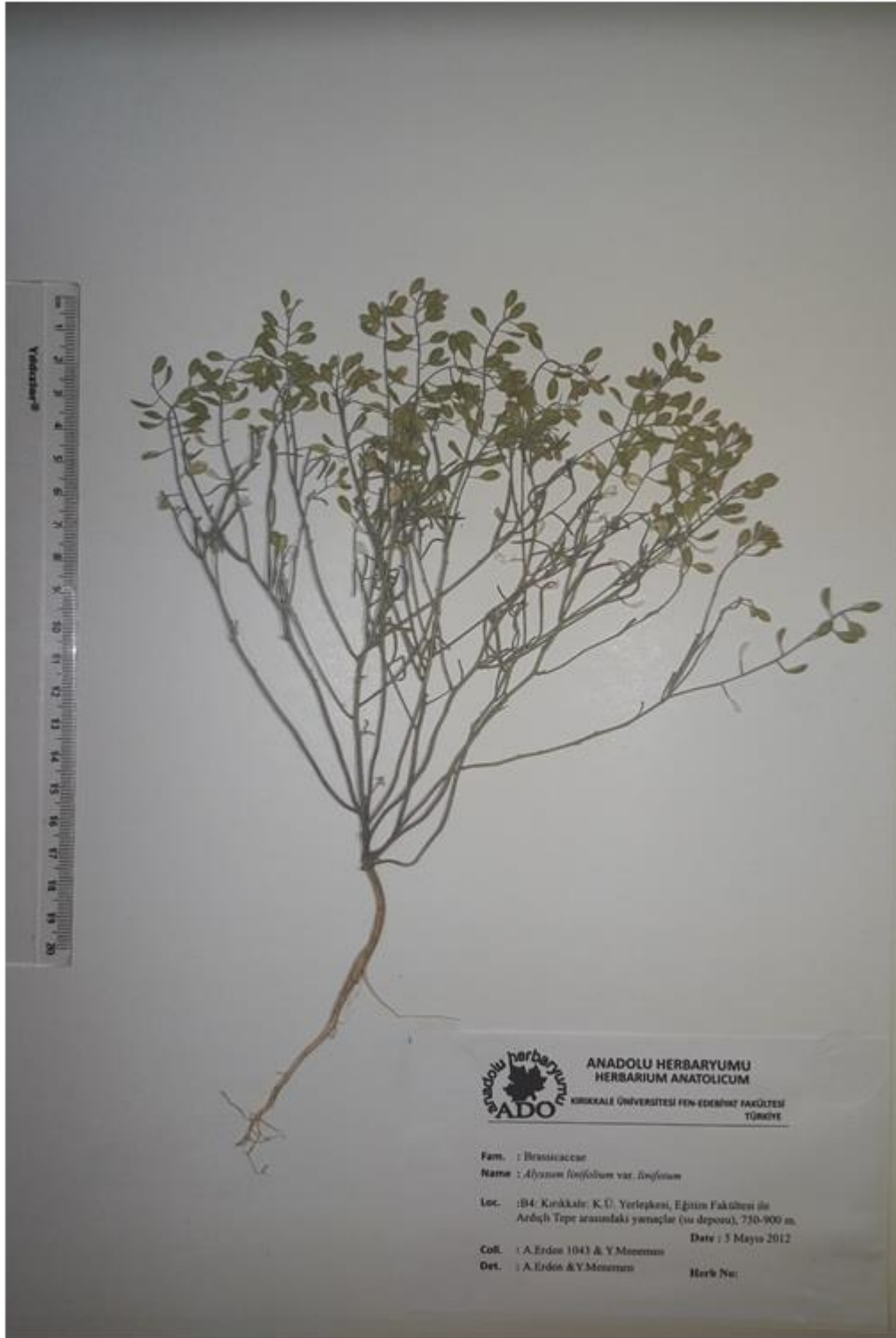
Lektotip: Tauria (Kırım), *Stephan* (G) (Dudley, 1965).

Bitki dik, yükselici ya da sürünücü, çok gövdeli, tek yıllık, 5-17 cm boyunda, tüylü, kanessent. Gövde yaprağı tüylü, 4-15 (-25) x 0,8-1,3 mm, sapsız veya çok kısa saplı, tersmızraksı (şeritsi-mızraksı), düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Çiçek durumu çok dallanmış raşem. Sepal 1,2 mm boyunda, yumurtamsı, tüylü. Petal sarı, 2 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, emerginat uçlu. Meyve sapı 3-4 mm, gövdeye 60-80 derece açı yapmış. Meyve 4-8 tohumlu, silikula, kapağa paralel septumlu, yassı, 4-4,75 x 2,8-3,6 mm, tersyumurtamsı, düz kenarlı, tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,4-0,8 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Temmuz

Habitat: açık düzlük veya yamaçlar, 100-220 m.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 28 iv 2012, A. *Erden* 1034 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1006 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012, A. *Erden* 1009 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 5 v 2012 A. *Erden* 1043 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1387 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1233 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1234 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1235 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1236 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1237 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.4. *Alyssum linifolium* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1043 & Y.Menemen)

3. Alyssum murale Waldst. & Kit., Descr. Icon. Pl. Hung. 1: 5, t. 6 (1799). /Seki kuduzotu

subsp. **murale** var. **murale** (Şekil 3.5)

Lektotip: [Romanya] in Devae in Transylvania, atque in vicini Banatus (PR Herb. *Waldstein* No. 495746a) (Dudley, 1965).

Bitki çok yıllık, 50-66 cm boyunda, tüylü, kanessent. Gövde yaprağı tüylü, 10-35 x 1,5-6 mm, sapsız veya çok kısa saplı, tersmızraksı, düz kenarlı, sivri uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 2,4 mm boyunda, mızraksı veya yumurtamsı, tüylü. Petal sarı, 2,8-3,2 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüylü, entire uçlu. Meyve sapı 5-7 mm, gövdeye 60-90 derece açı yapmış. Meyve 2 tohumlu, silikula, kapağa paralel septumlu, yassı, 1,4-2 x 1,5-2 mm, yuvarlak veya geniş eliptik, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 1,2-1,5 mm uzunluğunda, tüylü. Stigma kapitat. Tohum kanatlı, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Temmuz

Habitat: açık düzlük veya yamaçlar, 0-2300 m.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, 7. km, 1180 m, 15 vi 2013, A. *Erden* 1144 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala ormanlık alan yakını, 1110 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1153 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala ormanlık alan yakını, 1110 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1154 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala ormanlık alan yakını, 1110 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1155 ve *Y.Menemen* (ADO!); B4 Ankara: Kalecik, Gököy girişi, İdris Dağı, 1100-1150 m, 19 vi 2013, A. *Erden* 1222 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.5. *Alyssum murale* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1153 & Y.Menemen)

4. Alyssum sibiricum Willd., Sp. Pl., ed. 4 [Willdenow] 3(1): 465 (1800). / Kedidili (Şekil 3.6)

Tip: Siberia, *Richtscheid* (?) (holotip B, izotip G-DC) (Dudley, 1965).

Bitki yastık formunda, çok gövdeli, çok yıllık, 7--14 cm boyunda, tüylü, kanessent. Gövde yaprağı tüylü, 4-12 x 1-2,5 mm, sapsız veya çok kısa saplı, tersmızraksı, düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 0,8-1,2 mm boyunda, yumurtamsı, tüylü. Petal sarı, 1,5-1,7 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, düz ya da yuvarlak uçlu. Meyve sapı 2,5-3,5 mm, gövdeye 45-90 derece açı yapmış. Meyve 2 tohumlu, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 2,5-3 x 2-2,5 mm, tersyumurtamsı veya tersyüreksi, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,8-1,2 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: açık düzlük veya yamaçlar veya taşlı yerler, 100- 2200 m.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 4 v 2013, A. *Erden* 1117 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 16 vi 2012, A. *Erden* 1090 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1056 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1431 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.6. *Alyssum sibiricum* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1117 & Y.Menemen)

5. Alyssum simplex Rudolph, J. Bot. (Schrader) 2: 290 (1799). / Sade kuduzotu
(Şekil 3.7)

Tip: Belirlenememiştir.

Sin.: *Clypeola minor* L. Fl. Monsp.: 21 (1756). *A. minus* (L.) Rothm, Repert. Spec.
Nov. Regni Veg. 50: 77 (1941).

Bitki dik veya yükselici, tek yıllık, 19-23 cm boyunda, tüylü, kanessent. Gövde yaprağı tüylü, 4,2-7,5 x 1-2 mm, sapsız veya çok kısa saplı, tersmızraksı, düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 0,7-1 mm boyunda, yumurtamsı, tüylü. Petal sarı, 2,3-2,6 mm boyunda, tersmızraksı, emarginat uçlu. Meyve sapı 3-5 mm, gövdeye 45-85 derece açı yapmış. Meyve 4 tohumlu, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 3,2-5 x 2,7-5,2 mm, küremsi, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,5-0,9 mm uzunluğunda, tüysüz ya da az tüylü. Stigma kapitat. Tohum kanatlı, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: açık düzlük veya yamaçlar, taşlı yerler, 100-2600 m.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 28 iv 2012, A. *Erden* 1028 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1417 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1109 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1121 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1383 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.7. *Alyssum simplex* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1121 & Y.Menemen)

3. FIBIGIA Medik., Pflanzen-gatt. 1: 90 (1792). / SİKKEOTU

Tip: *Fibigia clypeata* (L.) Medik.

1. Fibigia clypeata (L.) Medik., Pflanzen-gatt. 1: 90 (1792). / Sikkeotu

subsp. **clypeata** var. **clypeata** (Şekil 3.8)

Lektotip: Habitat in Europa australi, Herb. Burser XI: 29 (UPS), D. Phitos tarafından şu eserde belirlenmiştir: “Strid & Kit Tan (ed.), Fl. Hellenica 2 : 224 (2002)”.

Bitki çok yıllık, 28-77 cm boyunda, yoğun tüylü, kanessent. Taban yaprakları 30-60 x 7-15 mm, basit, tersmızraksı ya da kaşksı (dikdörtgensı), sapsız veya çok kısa saplı, az fıfırlı-dışli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 25-50 x 5-10 mm, sapsız veya çok kısa saplı, tersmızraksı (şeritsi), düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 5 mm boyunda, yumurtamsı, tüylü, sakkat. Petal sarı, 7-9 mm boyunda, tersmızraksı, tüysüz, küt veya emerginat uçlu. Meyve sapı 1,5-2,5 mm, 25-30 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve çok sayıda tohumlu, silikula, kapağa paralel septumlu, yassı, 7-19 x 4-8 mm, dikdörtgensı-eliptik, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 1,8-2,8 mm uzunluğunda, tüylü. Stigma kapitat. Tohum kanatlı, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Taşlık yamaçlar

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 16 vi 2012, A. *Erden* 1088 ve *Y.Menemen* (ADO!); Delice-Baraklı Köyü Gavur deresi 680 m. 19 v 2004, *Eftal* 1753, 1754 (ADO!).



Şekil 3.8. *Fibigia clypeata* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1088 & Y.Menemen)

4. MATTHIOLA W.T. Aiton, Hortus Kew. ed. 2. 4: 119 (1812). / ŞEBBOY

Tip: *Matthiola incana* (L) W.T. Aiton

1. Matthiola longipetala (Vent) DC., Regni Vegetabilis Systema Naturale 2 (1821).

/ Boynuzlu şebboy

subsp. **bicornis** (Sibth. & Sm) P.W.Ball (Şekil 3.9)

Tip: Lokalitesiz, *Sibthorp* (OXF) (Cullen, 1965f).

Bitki tek yıllık, 13-41 cm boyunda, yoğun tüylü, kanessent. Gövde yaprağı tüylü, 5-45 x 1-4 mm, sapsız, tersmızraksı, dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 10,5-11,5 mm boyunda, mızraksı, tüylü, sakkat. Petal menekşe-mor, 22 mm boyunda, kaşiksı veya tersyumurtamsı, tüysüz. Meyve sapı 1,8-2,8 mm, gövdeye 60-90 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 0,9-72 x 0,8-1,2 mm, şeritsi, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 2,5-8 mm uzunluğunda, tüylü. Stigma 2-decurrent loblu. Tohum dar, 0,2 mm kanatlı, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Eylül

Habitat: Taşlı, kumlu alanlar, 0-1300.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1073 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1074 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1077 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 3 v 2013, A. *Erden* 1124 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Öğrenci yurtları ile Ardıçlı Tepe arası, 800-850 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1070 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1401 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1388 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1389 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 4 vi 2014, A. *Erden* 1443 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.9. *Matthiola longipetala* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1401 & Y.Menemen)

5. AUBRIETA Adans., Fam. 2: 420 (1763). / OBRİZYA

Tip: *Aubrieta deltoidea* (L) DC.

1. Aubrieta libanotica Boiss. & Hohen., Diagn. Pl. Orient. 8: 32 (1849). / Sülün obrizya (Şekil 3.10)

Lektotip: Suriye (Syria), Libanus, Supra Cedretum, *Boissier* (Cullen, 1965a).

Sin.: *Aubrieta canescens subsp. macrostyla* Cullen & Hub.-Mor., Notes. Roy. Bot. Gard. Edinb. 26: 191 (1965).

Bitki çok yıllık, 4-9 cm boyunda; gövde sürünücü, nadiren yükselici yoğun tüylü. Taban yaprakları 5-10 x 2-4,5 mm, basit spatulat veya tersmızraksı, sapsız veya çok kısa saplı, düz veya tek dişli kenarlı, sivri uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 6-10 x 2-4,5 mm, sapsız, tersmızraksı, tersyumurtamsı, düz ya da tek dişli kenarlı, sivri uçlu, ± gövdeyi sarıcı, attenuat tabanlı. Sepal 5,5 mm boyunda, içtekiler yumurtamsı-sakkat, dıştakiler dikdörtgensi, tüylü, iç sepaller sakkat. Petal mavi-mor, 13 -17 mm boyunda, tersyumurtamsı veya kaşiksı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 5-8 mm, uçta veya gövdeye 35-45 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, yassı, 5-10 x 1,5-2,5 mm, şeritsi-dikdörtgensi, düz kenarlı, ağsı damarlı tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 5-7 mm uzunluğunda, tüylü. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Temmuz

Habitat: Kayalık yamaçlar, 900-2400 m

İncelenen örnekler: B4 Ankara: Kalecik, Gölköy yukarısı, İdris Dağı, 1400 m, 3 v 2014, A. Erden 1359 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik, Gölköy yukarısı, İdris Dağı, 1400 m, 3 v 2014, A. Erden 1360 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik, Gölköy yukarısı, İdris Dağı, 1400 m, 3 v 2014, A. Erden 1361 ve Y.Menemen (ADO!).



Şekil 3.10. *Aubrieta libanotica* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1359 & Y.Menemen)

6. DRABA L., Sp. Pl. 1: 642 (1753). / KAYADOLAMASI

Lektotip: *Draba incana* L., M.L. Green'e göre: "Bull. Misc. Inform. 1925: 51 (1925)".

1. Draba nana Stapf, Denk. Akad. Wiss. Wien. Math.-Nat. 14, 51: 361 (1886). / Cüce dolama (Şekil 3.11)

Tip: [Türkiye], Lycia, in summo cacumine montis Ak Dagh., 17 vii 1882 (Coode, Cullen, 1965b).

Sin.: *Draba bruniifolia* subsp. *heterocoma* var. *nana* (Stapf) O.E.Schulz ex Coode & Cullen, Pflanzenr., 89 (IV.105): 63 (1927).

Bitki yastık formunda, çok yıllık, 5-13 cm boyunda, tüysüz, skapoz. Taban yaprakları 5-12 x 0,7-1,0 mm, basit şeritsi, sapsız, düz kenarlı, sivri uçlu, düz tabanlı, yüzeyi tüysüz, fakat kenarda ve nadiren alt yüzeyde tüylü. Sepal 3-3,5 mm boyunda, yumurtamsı, tüylü. Petal sarı, 5,5-6 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, kesik veya emarginat uçlu. Meyve sapı 5-12 mm, gövdeye 45-85 derece açı yapmış. Meyve 4-10 tohumlu, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 2,5-3,5 x 1,5-2,0 mm, yumurtamsı, düz kenarlı, sırtta tek damarlı tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,4-0,7 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Temmuz

Habitat: Kayalık yamaçlar, 1300-2250 m

İncelenen örnekler: B4 Ankara: Kalecik, Gölköy yukarısı, İdris Dağı, 1400 m, 3 v 2014, A. Erden 1365 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik, Gölköy yukarısı, İdris Dağı, 1400 m, 3 v 2014, A. Erden 1366 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik, Gölköy yukarısı, İdris Dağı, 1400 m, 3 v 2014, A. Erden 1367 ve Y.Menemen (ADO!).



Şekil 3.11. *Draba nana*'nın habitatında genel görünüşü (A.Erden 1365 & Y. Menemen)

7. BRASSICA L., Sp. Pl. 2: 666 (1753). / LAHANA

Lektotip: *Brassica oleracea* L., N.L. Britton ve A. Brown'a göre: "Ill. Fl. N.U.S., 2(2): 192, (1913)".

1. Bitki tek yıllık; meyve sapı 3-5 mm.....**1.B. nigra**

1. Bitki iki veya çok yıllık; meyve sapı 8-13 mm.....**2.B. elongata**

1. Brassica nigra (L) W. D. J. Koch, Röhl. Deutschl. Fl. ed. 3. 4. 713 (1833). / Kara hardal (Şekil 3.12)

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hedge, 1965b).

Sin.: *Sinapis nigra* L., Sp. Pl. 2: 668 (1753).

Bitki tek yıllık, 29-53 cm boyunda, seyrek tüylü. Taban yaprakları 30-68 x 1,2-2,8 mm, lirat-derin teleksi tersmızraksı saplı, dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 15-65 x 3-27 mm, saplı, veya çok kısa saplı, tersmızraksı ilâ tersyumurtamsı (dikdörtgensî-şeritsî), dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 4-5 mm boyunda, mızraksı, tüysüz, hafif sakkat. Petal sarı, 7,1-8,2 mm boyunda, tersmızraksı, tüysüz. Meyve sapı 3-5 mm, 30-45 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve 4 ila 6 tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 0,8-15 x 0,4-1,0 mm, şeritsî, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, konik gagalı, stiluslu. Stilus 1-2 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

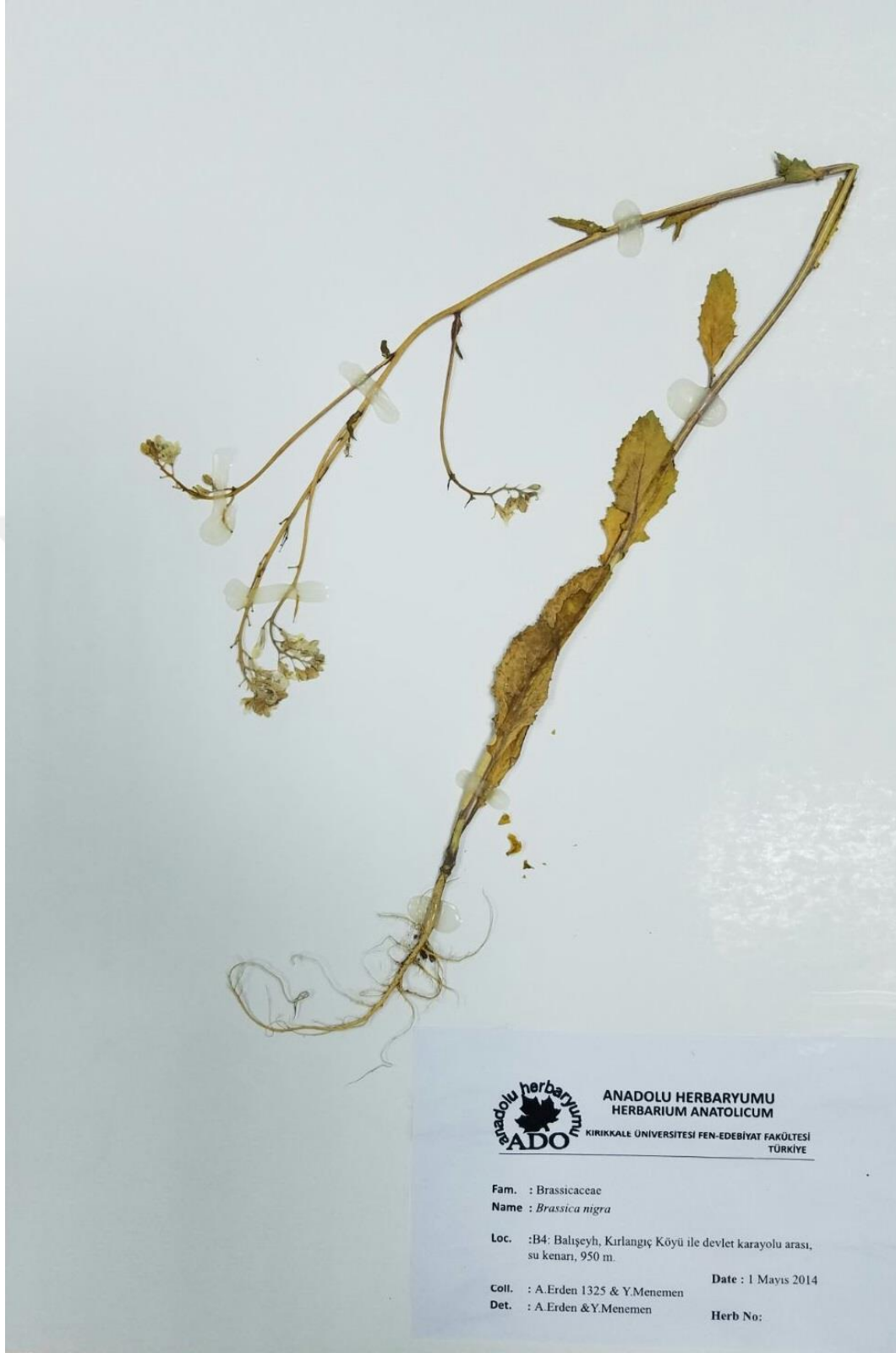
Çiçeklenme: Mart-Mayıs

Habitat: Tarla ve su kenarları, 0-1000 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. Erden 1322 ve Y.Menemen (ADO!); Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. Erden 1323 ve Y.Menemen (ADO!); Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. Erden 1324 ve Y.Menemen (ADO!); Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. Erden 1325 ve Y.Menemen (ADO!); Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. Erden 1326 ve Y.Menemen (ADO!); Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. Erden 1327 ve Y.Menemen (ADO!); Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. Erden 1328 ve Y.Menemen (ADO!); Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. Erden 1330 ve Y.Menemen (ADO!); Balışeyh,

Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1331
ve *Y.Menemen* (ADO!).





Şekil 3.12. *Brassica nigra* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1325&Y. Menemen)

2. B. elongata Ehrh., Beltr. Naturk. 7: 159 (1792). / Uzun şalgam (Şekil 3.13)

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hedge, 1965b)

Bitki iki veya çok yıllık, 35-67 cm boyunda, tüysüz, nadiren tüylü. Taban yaprakları 120-155 x 27-35 mm, basit, tersmızraksı, sapsız veya çok kısa saplı, dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 20-80 x 3-13 mm, sapsız veya çok kısa saplı, tersmızraksı (dikdörtgensel veya mızraksı), dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 4,5 mm boyunda, şeritsel dikdörtgensel, tüysüz, hafif sakkat. Petal sarı, 8,5 mm boyunda, tersyumurtamsı ilâ kaşksı, tüysüz. Meyve sapı 8-13 mm gövdeye 30-75 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 4-21 x 0,5-0,8 mm, şeritsel, 1-4 mm stipeli, düz kenarlı, 1-damarlı, tüysüz, kapaklarla açılır, 1-2 mm şeritsel gagalı, stiluslu. Stilus 1,2-1,8 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Tarla, taşlı yamaçlar, 450-1700 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 21 v 2013, A. *Erden* 1129 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1079 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1587 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 16 vi 2012, A. *Erden* 1091 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1051 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1390 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.13. *Brassica elongata* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1079 & Y. Menemen)

8. CRAMBE L., Sp. Pl. 2: 671 (1753). / AKYUMAK

Lektotip: *Crambe maritima* L. M.L.Green'e göre: "Bull. Misc. Inform. 56 (1925)".

1. Crambe tataria Sebeök, Dissert. Diss. med.-bot. de Tataria hung. 7 (1779). / Tatarlahanası

var. **tataria** (Şekil 3.14)

Tip: Tataristan'dan tanımlanmıştır (Hedge, 1965h)

Bitki çok yıllık, 110 cm boyunda; gövde çok sallanmış, seyrek tüylü. Taban yaprakları 30-50 × 30-35 cm, az veya çok teleksi, geniş yumurtamsı, dişli veya derin teleksi, saplı, loblu kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 10-40 x 15-35 mm, saplı, ± teleksi, üçgenimsi yumurtamsı, loblu sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 3-3,5 mm boyunda, üçgenimsi yumurtamsı, tüysüz, hafif sakkat. Petal beyaz, 6-6,5 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, küt uçlu. Meyve sapı 7-18 mm, 30-45 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve 1 tohumlu, fındıksı, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 1,8-2,2 x 1,5-2,1 mm, küremsi düz kenarlı, ağsı damarlı, tüysüz, kapaklarla açılmaz, gagasız. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Tarla ve kayalık açık yamaçlar, 750-1400 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, A kapısı (nizamiye) girişinin karşısındaki yamaçlar, 750-800 m, 5 v 2012, A. *Erden* 1037 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 28 iv 2012, A. *Erden* 1022 ve *Y.Menemen* (ADO!); B4 Ankara: Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. *Erden* 1341 ve *Y.Menemen* (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. *Erden* 1342 ve *Y.Menemen* (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. *Erden* 1343 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1425 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.14. *Crambe tataria* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1425 & Y.Menemen)

9. DIPLLOTAXIS DC., Mém. Mus. Hist. Nat. 7: 243 (1821). / TÜR PENK

Lektotip: *Diplotaxis tenuifolia* (L) DC. (*Sisymbrium tenuifolium* L), N.L. Britton ve A.Brown'a göre: "Ill. Fl. N.U.S. ed. 2. 2: 194 (1913)".

1. Diplotaxis tenuifolia (L) DC., Syst. 2: 632 (1821). / Türpenk (Şekil 3.15)

Sin: *Sisymbrium tenuifolium* L., Cent. Pl. 18 (1755).

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hedge, 1965j).

Bitki çok yıllık, 30-75 cm boyunda, seyrek tüylü. Gövde yaprağı tüysüz, 40-120 x 6-15 mm, sapsız veya çok kısa saplı, şeritsi dikdörtgensi, loblu veya düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 5-5,5 mm boyunda, dikdörtgensi ilâ tersyumurtamsı, tüysüz, hafif sakkat. Petal sarı, 9 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, küt uçlu. Meyve sapı 13-28 mm, gövdeye 45-75 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 10-25 x 0,7-1,5 mm, şeritsi, 1-2 mm stipeli, düz kenarlı, 1-damarlı, tüysüz, kapaklarla açılır, şeritsi gagalı, stiluslu. Stilus 1-2 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Kasım

Habitat: Tarla ve taşlı yamaçlar, 0-1100 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 19 v 2012, A. Erden 1062 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 10 vi 2012, A. Erden 1075 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 10 vi 2012, A. Erden 1076 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 3 v 2013, A. Erden 1125 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. Erden 1020 ve Y.Menemen (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 10 x 2014, A. Erden 1368 ve Y.Menemen (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 10 x 2014, A. Erden 1369 ve Y.Menemen (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 10 x 2014, A. Erden 1370 ve Y.Menemen (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 10 x 2014, A. Erden 1371 ve Y.Menemen (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 10 x 2014, A. Erden 1186 ve Y.Menemen (ADO!).



Şekil 3.15. *Diplotaxis tenuifolia* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1125 & Y.Menemen)

10. ERUCA Mill., Gard. Dict. Abr. ed. 4 (1754). / ROKA

Lektotip: *Eruca sativa* Mill. (Brassica eruca L), Abrams: "Ill. Fl. Pacific States 2: 271 (1944)" ve Cafferty & Jarvis'e göre: "Taxon 51: 531 (2002)".

1. Eruca vesicaria (L) Cav., Descr. Pl. 426 (1802). / Roka (Şekil 3.16)

Lektotip: Hispania, *Loefling* (Hb. Linn. 844 / 20-foto!) [www.nhm.ac.uk / our-science / data / linnaean...](http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean...), er. tr. 26.02.2018>

Sin: *Brassica vesicaria* L., Sp., Pl. 2: 668 (1753); *Eruca sativa* Mill. Gard. Dict. Ed. 8 (1768).

Bitki tek yıllık, 30-96 cm boyunda; gövde dik, basit ya da dallanmış, seyrek tüylü. Taban yaprakları 70-200-30-70 mm lirat-az teleksi, saplı, loblu kenarlı, küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 50-110 x 30-45 mm, sapsız, lirat-az veya derin teleksi, tersyumurtamsı, loblu sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 11 mm boyunda, dikdörtgensi, tüysüz, hafif sakkat. Petal beyaz / mor damarlı 26 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz. Meyve sapı 3-9 mm, 0-30 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 17-20(-38) x 3,5-4(-5) mm, dikdörtgensi, düz kenarlı, 1-damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, 6,5-9 mm konik gagalı. tüysüz. Stigma sub-decurrent 2 loblu. Tohum kanatsız veya çok kısa kanatlı 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Mayıs

Habitat: Tarla ve taşlı yamaçlar, 0-950 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1406 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1408 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karşıyaka Mah. İsmail Üstüner İlköğretim Okulu civarı, 3 v 2013, 760 m, A. *Erden* 1123 ve *Y.Menemen* (ADO!); Ahılı kasabası merkezi, dereyatağı kenarı, 830 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1192 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1227 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1228 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1229 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1230 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m,

15 iii 2014, A. *Erden* 1231 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı kenarı, 750 m, 15 iii 2014, A. *Erden* 1232 ve *Y.Menemen* (ADO!).





Şekil 3.16. *Eruca vesicaria* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1406 & Y. Menemen)

1. HIRSCHFELDIA Moench, Methodus 264 (1794). / NADASTURPU

Tip: *Hirschfeldia adpressa* Moench

1. Hirschfeldia incana (L) Lagr.-Foss., Fl. Tam et Garonne: 19 (1847). / Nadas turpu (Şekil 3.17)

Tip: Fransa'dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 845 / 16) (Hedge, 19651).

Sin.: *Sinapis incana* L., Cent., Pl., 19 (1755).

Bitki iki yıllık, 30-70 cm boyunda, tabanda yoğun üstte seyrek tüylü. Taban yaprakları 40-80 x 11-35 mm, basit ilâ lirataz teleksi, tersyumurtamsı ya da tersmızraksı, çok kısa saplı, loblu veya düz kenarlı, küt veya sivri uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 6-15 x 10-35 mm, sapsız veya çok kısa saplı, basit, lirataz teleksi, dikdörtgensel veya mızraksı, dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 3 mm boyunda, eliptik ilâ tersyumurtamsı, tüysüz, hafif sakkat. Petal sarı, 5 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, küt uçlu. Meyve sapı 2-5 mm, 0-30 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve 1-9 tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 7-12 x 0,5-0,9 mm, şeritsi, tesbihsiz, 3-damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, 1-1,5 mm konik gagalı, stiluslu. Stilus 1-2 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-900 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 28 iv 2012, A. *Erden* 1027 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 19 v 2012, A. *Erden* 1064 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 21 v 2013, A. *Erden* 1130 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, A kapısı (nizamiye) girişinin karşısındaki yamaçlar, 750-800 m, 5 v 2012, A. *Erden* 1050 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1067 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1068 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1081 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 4 v 2013, A. *Erden* 1118 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1086 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1400 ve *Y.Menemen*

(ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1415 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1108 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1381 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1386 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 21 iv 2013, A. *Erden* 1099 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar Beton firması yanı, 15 vi 2013, 857 m, A. *Erden* 1142 ve *Y.Menemen* (ADO!); Rafineri civarı, Hacılar yolu kenarı, 750 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1172 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı, yeni piknik alanı, 770 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1185 ve *Y.Menemen* (ADO!); Ahılı kasabası merkezi, dereyatağı kenarı, 830 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1191 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1430 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 700 m, 5 v 2015, A. *Erden* 1437 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.17. *Hirschfeldia incana* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1118 & Y.Menemen)

12. SINAPIS L., Sp. Pl. 2: 668 (1753). / HARDAL

Lektotip: *Sinapis alba* L. N.L. Britton ve A. Brown: “Ill. Fl. N.U.S. ed. 2. 2: 191 (1913)” ile M.L. Green’e göre: “Bull. Misc. Inform. 1925: 56 (1925)”.

1. *Sinapis arvensis* L., Sp. Pl. 2: 668 (1753). / Hardal (Şekil 3.18)

Tip: Avrupa’dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 845 / 2) (Hedge, 1965o).

Bitki tek yıllık, 22-60 cm boyunda, seyrek tüylü. Taban yaprakları 90-150 x 30-50 mm, lirat, bazen basit, tersmızraksı, sapsız veya çok kısa saplı, dişli veya loblu kenarlı, yuvarlak uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 50-95 x 11-29 mm, sapsız, basit yumurtamsı-eliptik, dişli ve loblu sivri veya küt uçlu, kuneat tabanlı. Sepal 4-4,5 mm boyunda, dikdörtgensi-mızraksı, tüysüz. Petal sarı, 9,5-10 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz. Meyve sapı 2,5-5 mm, gövdeye 45-90 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, şişkin, 25-50 x 1,5-2,5 mm, şerit, tesbihsi, 3-7 damarlı tüylü, kapaklarla açılır, 6-11 mm konik gagalı, stiluslu. Stilus 1-2 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-1800 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Öğrenci yurtları ile Ardıçlı Tepe arası, 800-850 m, 21 v 2013, A. *Erden* 1132 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Öğrenci yurtları ile Ardıçlı Tepe arası, 800-850 m, 21 v 2013, A. *Erden* 1133 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Öğrenci yurtları ile Ardıçlı Tepe arası, 800-850 m, 21 v 2013, A. *Erden* 1134 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1392 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, 7. km, 1180 m, 15 vi 2013, A. *Erden* 1145 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası 5. km, yol kenarı, 925 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1146 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası 5. km, yol kenarı, 925 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1147 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası 5. km, yol kenarı, 925 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1148 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası 5. km, yol kenarı, 925 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1149 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası 5. km, yol kenarı, 925 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1150 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt’a 3 km kala, tarla kenarı, çeşme yanı, 900 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1160 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt’a 3 km kala, tarla kenarı, çeşme yanı, 900 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1161 ve *Y.Menemen* (ADO!); Rafineri civarı, Hacılar yolu kenarı, 750 m, 18 vi 2013, A. *Erden*

1171 ve *Y.Menemen* (ADO!); B4 Ankara: Elmadağ mezarlığı alt tarafı, dere içi, 1024, 17 vi 2013, A. *Erden* 1179 ve *Y.Menemen* (ADO!); Elmadağ mezarlığı alt tarafı, dere içi, 1024, 17 vi 2013, A. *Erden* 1180 ve *Y.Menemen* (ADO!); Elmadağ mezarlığı alt tarafı, dere içi, 1024, 17 vi 2013, A. *Erden* 1181 ve *Y.Menemen* (ADO!).





Şekil 3.18. *Sinapis arvensis* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden
1146 & Y.Menemen)

13. CALEPINA Adans., Fam. 2: 423 (1763). / TOPHARDAL

Tip: *Calepina corvini* (All) Desv.

1. Calepina irregularis (Asso) Thell., Fl. Schweiz ed 2, 1: 218 (1905). / Top hardal (Şekil 3.19)

Tip: Belirlenmemiştir (Hedge, 1965c).

Bitki tek yıllık, 30-65 cm boyunda, tabandan dallanmış, tüysüz. Taban yaprakları 70-100 x 6-9 mm, lirat-az teleksi, nadiren \pm tersmızraksı, sapsız veya çok kısa saplı, loblu kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüysüz, 17-40 x 3,5-15 mm, sapsız, dikdörtgensi-tersemızraksı, dikdörtgensi-mızraksı loblu veya dentat sivri veya küt uçlu, gövdeyi sarıcı, sagittat tabanlı. Sepal 1-1,2 mm boyunda, tersyumurtamsı ilâ mızraksı, tüysüz. Petal beyaz, 1,5-2 mm boyunda, tersyumurtamsı, küt uçlu. Meyve sapı 5-13 mm, yukarı doğru kıvrık gövdeye bitişik Meyve 1 tohumlu, fındıksı, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 2-3 x 2-2,5 mm, yumurtamsı-armutsu, düz kenarlı, ağsı damarlı tüysüz, kapaklarla açılmaz, konik gagalı. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Mayıs

Habitat: Tarla ve taşlı yamaçlar, su kenarı, 0-1100 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: Celal Bayar Parkı, Irmak kenarı, 689 m, 21 iv 2013, A. Erden 1095 ve Y.Menemen (ADO!); Celal Bayar Parkı, Irmak kenarı, 689 m, 21 iv 2013, A. Erden 1096 ve Y.Menemen (ADO!); Celal Bayar Parkı, Irmak kenarı, 689 m, 21 iv 2013, A. Erden 1097 ve Y.Menemen (ADO!).



Şekil 3.19. *Calepina irregularis* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1096 & Y. Menemen)

14. CAPSELLA Medik., Pflanzen-Gatt. 85 (1792). / ÇOBANÇANTASI

Tip: *C. bursa-pastoris* (L) Medik.

1. Capsella bursa-pastoris (L) Medik., Pflanzen Gatt. 85 (1792). / Çobançantası (Şekil 3.20)

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 825 / 15) (Hedge, 1965e).

Sin: *Thlaspi bursa-pastoris* L., Sp. Pl. 2: 647 (1753).

Bitki tek veya iki yıllık, 18-45 cm boyunda, altta yoğun üstte seyrek tüylü. Taban yaprakları 35-60 x 8-14 mm, lirat ilâ az teleksi, kenarları bazen düz, tersmızraksı, saplı, loblu kenarlı, sivri uçlu, hastat, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 12-35 x 4,5-9 mm, sapsız, dikdörtgensiz mızraksı ilâ mızraksı dişli kenarlı, sivri uçlu, gövdeyi sarıcı, hastat tabanlı. Sepal 1,7-1,8 mm boyunda, mızraksı, tüysüz. Petal beyaz, 2 mm boyunda, kaşiksiz, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 5-10 mm, gövdeye 35-90 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikula, kapağa dik septumlu, yassı, 4,5-7 x 4-5 mm, tersyürekse-üçgensiz, düz kenarlı, ağsı damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,3-0,5 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Ocak-Aralık

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-2000 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 21 iv 2012, A. *Erden* 1238 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 21 iv 2013, A. *Erden* 1101 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 21 iv 2013, A. *Erden* 1104 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 3 km kala, tarla kenarı, çeşme yanı, 900 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1162 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, Dinek Dağı doğu yamaçları, 1350-1450 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1268 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, Dinek Dağı doğu yamaçları, 1350-1450 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1269 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1292 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1336 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.20. *Capsella bursa-pastoris* taksonunun habitatında genel görünüşü (A. Erden 1238 & Y.Menemen)

15. CAMELINA Crantz, Stirp. Austriac. 1: 17 (1762). / KETENTERE

Tip: *Camelina sativa* (L) Crantz

1. Gövde yoğun tüylü; meyve sapı 3-6 mm.....1. **C. hispida**
2. Gövde tabanda yoğun tüylü, üstte seyrek tüylü ya da tüysüz;
meyve sapı 7-13 mm.....2. **C. rumelica**

1. Camelina hispida Boiss., Ann. Sci. Nat., Bot. ser. 2, 17: 176 (1842). / Kılılı ketentere

var. *hispida* (Şekil 3.21)

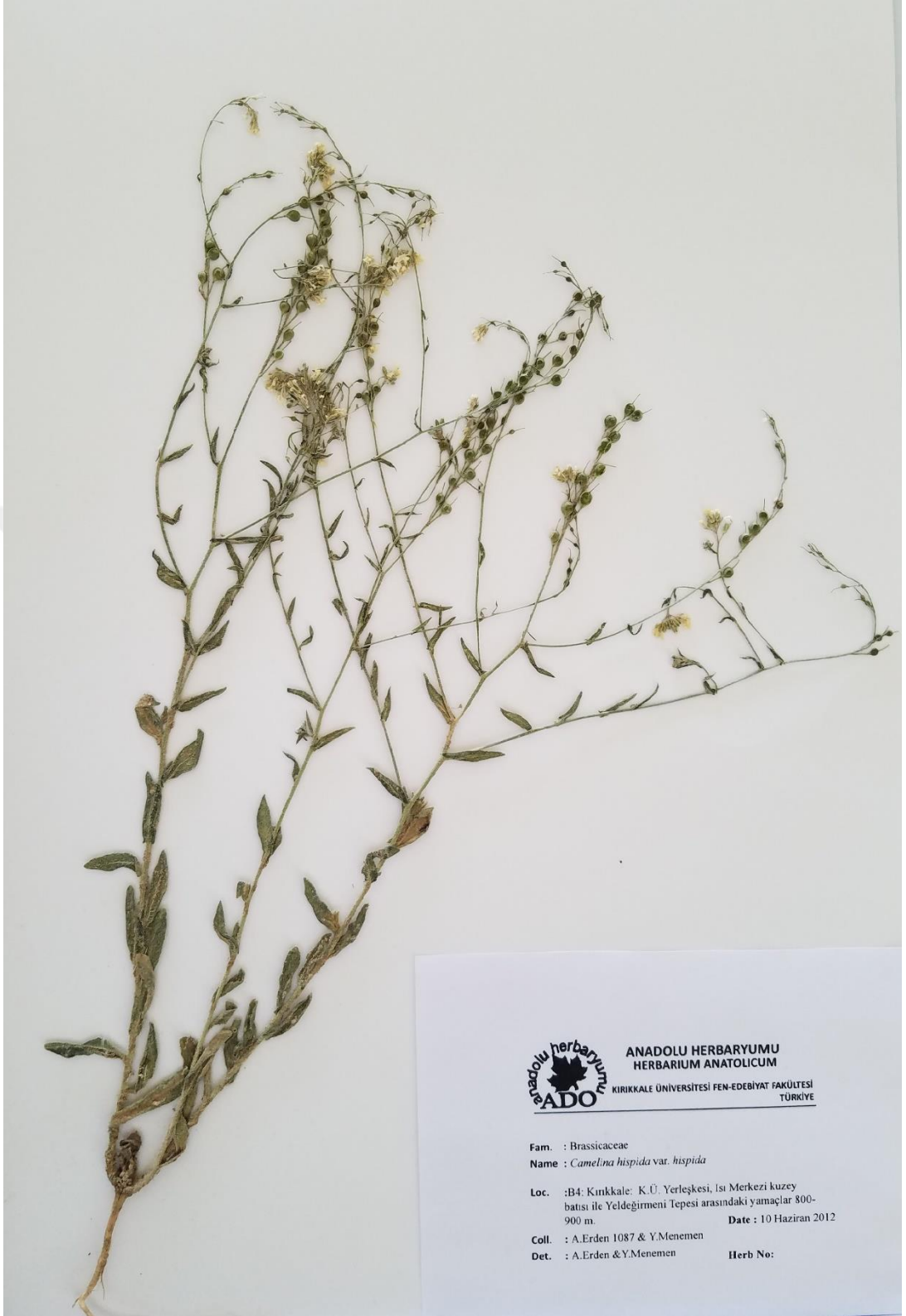
Tip: [Türkiye], Armenia, *Aucher* 359 (K) (Hedge, 1965d).

Bitki tek veya iki yıllık, 18-40 cm boyunda, tek gövdeli veya rabandan dallanmış, yoğun tüylü. Taban yaprakları 35-60 x 9-18 mm, basit veya az teleksi, tersmızraksı ya da spatulat, sapsız veya çok kısa saplı, düz, loblu veya dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 16-55 x 3,5-13 mm, sapsız, mızraksı düz kenarlı, sivri uçlu, gövdeyi sarı, hastat tabanlı. Sepal 2,5-2,8 mm boyunda, mızraksı, tüylü. Petal sarı, 6,5 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 3-6 mm, 0-20 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve çok sayıda tohumlu, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 2,5-4,5 x 2-3,5 mm, tersyumurtamsı-dairesel, düz kenarlı, ağsı ve sırtta 1 damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 3-3,5 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 750-1650 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, A kapısı (nizamiye) girişinin karşısındaki yamaçlar, 750-800 m, 5 v 2012, A. *Erden* 1047 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1087 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1110 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt-Çankırı yolu, baraj sahası girişi, 820 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1156 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.21. *Camelina hispida* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1087 & Y. Menemen)

2. Camelina rumelica Velen., Sitzungsber. Königl. Böhm. Ges. Wiss. 41: 123 (1891).

/ Ketentere (Şekil 3.22)

Tip: Rumeli (Balkanlar)'den tanımlanmıştır (Hedge, 1965d).

Bitki tek yıllık, 18-62 cm boyunda, tabanda yoğun tüylü, üstte seyrek tüylü ya da tüysüz. Taban yaprakları 35-85 x 9-19 mm, basit, dikdörtgensel ilâ tersmızraksı, sapsız veya çok kısa saplı, dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 20-65 x 5-15 mm, sapsız, dikdörtgensel ilâ mızraksı, düz veya dişli kenarlı, sivri uçlu, gövdeyi sarıcı, hastat tabanlı. Sepal 3,5 mm boyunda, mızraksı, tüylü. Petal sarı, 5,5 mm boyunda, tersmızraksı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 7-13 mm, gövdeye 45-90 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 3,5-5,5 x 2,5-3,5 mm, tersyumurtamsı, düz kenarlı, ağsı ve sırtta 1 damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 1,5-2 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Mayıs

Habitat: Tarla ve taşlı yamaçlar, 300-1100 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Öğrenci yurtları ile Ardıçlı Tepe arası, 800-850 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1071 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1061 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1105 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1106 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1119 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 21 iv 2013, A. *Erden* 1100 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü-Dinek Dağı zirvesine doğru 15. Km, 1210m, 15 vi 2013, A. *Erden* 1139 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1250 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1252 ve *Y.Menemen* (ADO!); Dinek Dağı, Gazibeyli köyü, 1400 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1296 ve *Y.Menemen* (ADO!); Dinek Dağı, Gazibeyli köyü, 1400 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1297 ve *Y.Menemen* (ADO!); Dinek Dağı, Gazibeyli köyü, 1400 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1298 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.22. *Camelina rumelica* taksonunun habitatında genel görünüşü (A. Erden 1061 & Y.Menemen)

16. NESLIA Desv., J. Bot. Agric. 3: 162 (1815). / TOPHARDAL

Tip: *Neslia paniculata* (L) Desv.

1. Neslia paniculata subsp. **thracica** (Velen) Bornm., Oesterr. Bot. Z. 44: 125 (1894).

/ Göçmen hardalı (Şekil 3.23)

Tip: Bohemya'dan tanımlanmıştır. (Hedge, 1965n).

Sin.: *Neslia thracica* Velen. Öst. Bot. Zeit. 41: 122 (1891).

Bitki tek yıllık, 30-70 cm boyunda, yoğun tüylü. Taban yaprakları 50-105 x 12-22 mm, basit tersmızraksı, sapsız veya çok kısa saplı, düz kenarlı, sivri uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 15-45 x 6,5-7,5 mm, sapsız, mızraksı veya dikdörtgensiz mızraksı, düz ya da dişli kenarlı, sivri uçlu, gövdeyi sarı, hastat tabanlı. Sepal 2 mm boyunda, yumurtamsı, tüylü. Petal sarı, 2,8-3 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 3,5-6 mm, gövdeye 30-80 derece açı yapmış. Meyve 1 tohumlu, fındıksı, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 2-2,5 x 2,5-3,5 mm, dairesel, düz kenarlı, ağsı damarlı tüysüz, kapaklarla açılmaz, gagasız, stiluslu. Stilus 0,8-1,0 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Temmuz

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-1100 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 28 iv 2012, A. *Erden* 1031 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, A kapısı (nizamiye) girişinin karşısındaki yamaçlar, 750-800 m, 5 v 2012, A. *Erden* 1046 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1060 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1107 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1114 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1385 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1393 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1394 ve *Y.Menemen* (ADO!); ; Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1242 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1246 ve *Y.Menemen* (ADO!);

Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1247 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1251 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1253 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1255 ve *Y.Menemen* (ADO!); Dinek Dağı, Gazibeyli köyü, 1400 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1301 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1335 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1436 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 4 vi 2014, A. *Erden* 1441 ve *Y.Menemen* (ADO!); B4 Ankara: Kalecik, Gölköy yukarısı, İdris Dağı, 1200-1500 m, 19 vi 2013, A. *Erden* 1215 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.23. *Neslia paniculata* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1046 & Y.Menemen)

17. BARBAREA W.T. Aiton, Hortus Kew. ed. 2. 4: 109 (1812). / NİCAROTU

Tip: *Barbarea vulgaris* W.T.Aiton

1. Barbarea vulgaris R.Br., Hortus Kew. 4: 109 (1812). / Nicarotu (Şekil 3.24)

Tip: Britanya'dan tanımlanmıştır (Coode, Cullen, 1965a)

Bitki dik, sıklıkla dallanmış, iki veya çok yıllık, 30-55 cm boyunda, tüysüz. Taban yaprakları 90-150 x 13-22 mm, basit, lirat veya az teleksi, tersmızraksı, sapsız veya çok kısa saplı, dişli veya loblu kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüysüz, 35-85 x 9-18 mm, sapsız, tersyumurtamsı veya tersmızraksı, dişli veya loblu kenarlı, sivri veya küt uçlu, gövdeyi sarıcı, attenuat tabanlı. Sepal 3,2-3,5 mm boyunda, yumurtamsı, tüysüz, sakkat. Petal sarı, 5-6 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, emerginat uçlu. Meyve sapı 3-6 mm, gövdeye 35-60 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, yassı, 19-30 x 0,8-1,0 mm, şeritsi, düz kenarlı, 1-damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 1-1,3 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Mayıs

Habitat: Su kenarı, bataklıklar, 0-1250 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. Erden 1287 ve Y.Menemen (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. Erden 1288 ve Y.Menemen (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. Erden 1289 ve Y.Menemen (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. Erden 1290 ve Y.Menemen (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. Erden 1291 ve Y.Menemen (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. Erden 1337 ve Y.Menemen (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. Erden 1340 ve Y.Menemen (ADO!).



Şekil 3.24. *Barbarea vulgaris* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden
1340 & Y.Menemen)

18. CHORISPORA R.Br. ex DC., Syst. Nat. [Candolle] 2: 435 (1821). / ALAKÜLÜNK

Tip: *C. tenella* (Pall) DC.

1. *Chorispora tenella* (Pall) DC., Syst. Nat. [Candolle] 2: 435. 1821 / Kokar külünk (Şekil 3.25)

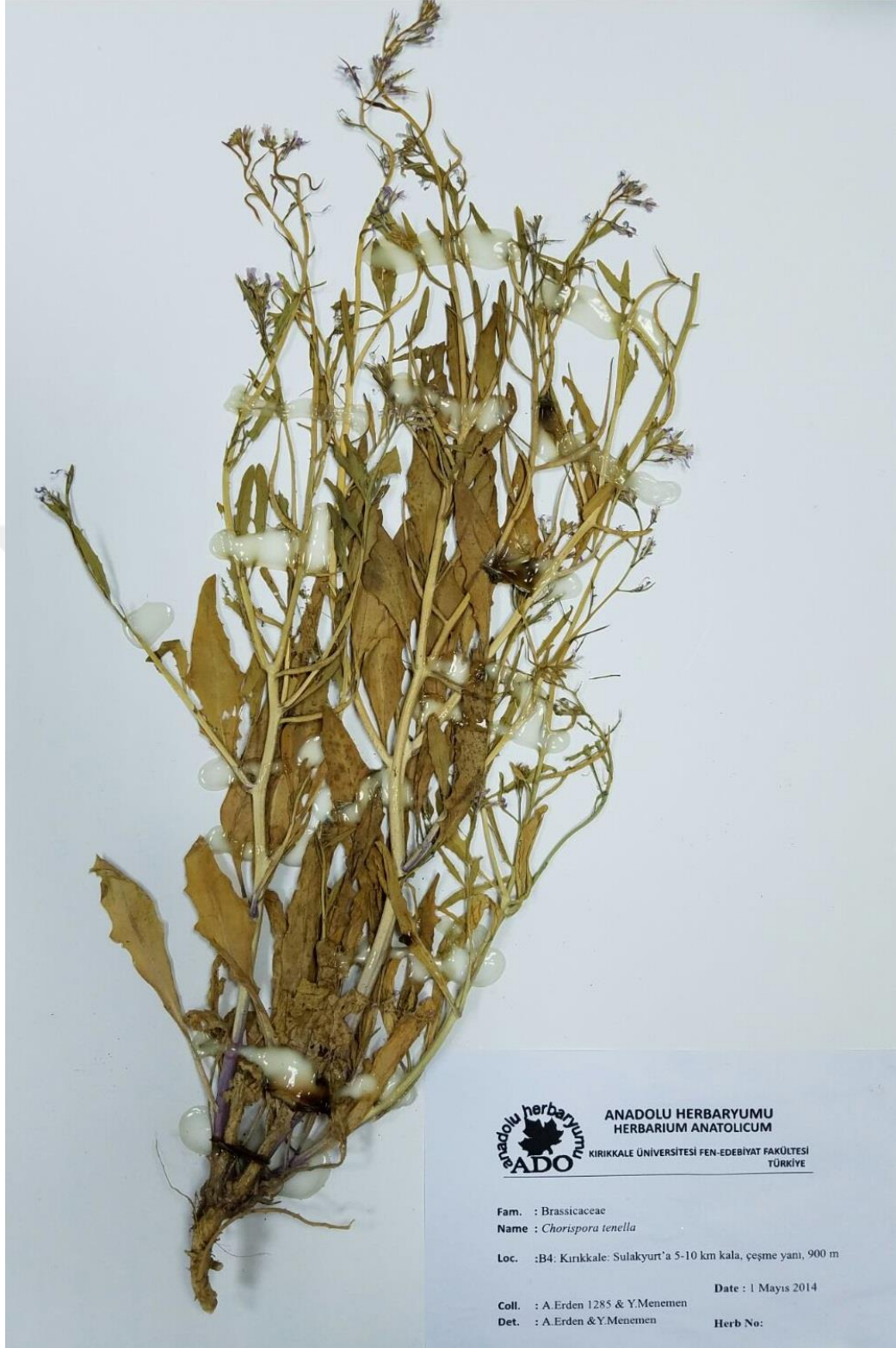
Tip: [U.S.S.R.] in deserto Caspico, locis praesertim praeruptis et nitrosis, *Pallas* (Cullen, 1965b).

Bitki tek yıllık, 25-35 cm boyunda; gövde dik ilâ yükselici, glandular yoğun tüylü. Taban yaprakları 45-90 x 9-14 mm, basit, tersyumurtamsı veya tersmızraksı, saplı veya çok kısa saplı, loblu kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 45-70 x 10-19 mm, saplı, eliptik veya tersmızraksı, dişli veya az firfırlı-dişli kenarlı, sivri veya sipsivri uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 5,5 mm boyunda, dikdörtgensimızraksı, tüylü, sakkat. Petal mavi-mor, 9-10 mm boyunda, kaşksı, tüysüz, kesik ya da emerginat uçlu. Meyve sapı 3,5-5 mm, gövdeye 45-90 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 13- 40 x 1,5-2,2 mm, şeritsi, tesbihsi, meyvenin üzeri boyuna damarlı, kenar kısmı ağsı damarlı, kapakların birleşme yeri kalınlaşmış, tüylü, kapaklarla açılmaz, 13 mm 'ye kadar uzayabilen konik gagalı, stiluslu. Stilus 0,2-0,3 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma 2-decurrent loblu. Tohum kanatlı, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: Tarla ve su kenarları, 800-3000 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1282 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1283 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1284 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1285 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1286 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.25. *Chorispora tenella* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1285 & Y. Menemen)

19. MICROTHLASPI F.K.Mey., Feddes Repert., 84: 452 (1973). / GİYLE

Tip: *Microthlaspi natolicum* (Boiss) F.K.Mey.

1. Microthlaspi perfoliatum (L) F. K. Mey., Feddes Repert. 84: 453 (1973). / Giyle
(Şekil 3.26)

Sin: *Thlaspi perfoliatum* L., Sp. Pl. 2: 646 (1753).

Tip: Orta Avrupa'dan tanımlanmıştır.

Bitki tek yıllık, 9--24 cm boyunda, tüysüz. Taban yaprakları 10-35 x 5-12 mm, basit, dairesel veya tersyumurtamsı, saplı, düz, dişli veya krenulat kenarlı, küt veya yuvarlak uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüysüz, 7-30 x 3-12 mm, sapsız, mızraksı veya dikdörtgensi-mızraksı, düz veya dişli kenarlı, sivri uçlu, gövdeyi sarıcı, sagittat tabanlı. Sepal 1-1,2 mm boyunda, dikdörtgensi-mızraksı, tüysüz. Petal beyaz, 2-2,2 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 4-6 mm, gövdeye 80-90 derece açı yapmış. Çiçek durumu meyvede uzamış. Meyve 4-8 tohumlu, silikula, kapağa dik septumlu, yassı, 2-5 x 1,8-5,1 mm, obcordat / 2-2,5 mm derinliğinde uç sinüslü, kenarda 1 mm kadar kanatlı, ağsı damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,2-0,3 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Şubat-Mayıs

Habitat: Tarla, yamacalar, 0-2570 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1004 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1013 ve *Y.Menemen* (ADO!); Uzunlar köyü üzeri, 1 v 2014, 1530 m, A. *Erden* 1265 ve *Y.Menemen* (ADO!); Uzunlar köyü üzeri, 1 v 2014, 1530 m, A. *Erden* 1266 ve *Y.Menemen* (ADO!); Uzunlar köyü üzeri, 1 v 2014, 1530 m, A. *Erden* 1267 ve *Y.Menemen* (ADO!); B4 Ankara: Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. *Erden* 1356 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.26. *Microthlaspi perfoliatum* taksonunun habitatında genel görünüşü
(A.Erden 1265 & Y.Menemen)

20. CONRINGIA Heist. ex Fabr., Enum. ed. 2: 160 (1759). / TELKARİOTU

Lektotip: *C. orientalis* (L) Dumort., N. L. Britton & A. Brown'a göre: "Ill. Fl. N.U.S. ed. 2. 2: 174 (1913)".

1. Conringia orientalis (L) Dumort., Fl. Belg. 123 (1827). / Kocatelkari (Şekil 3.27)

Tip: Ermenistan'dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 844 / 1) (Hedge, 1965g).

Bitki tek yıllık, 9-21 cm boyunda, tüysüz. Taban yaprakları 4-10 x 3-6 mm, basit, tersyumurtamsı veya spatulat, sapsız veya çok kısa saplı, düz kenarlı, yuvarlak uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüysüz, 13-26 x 9-16 mm, sapsız, yumurtamsı-eliptik, düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, gövdeyi sarıcı, kordat tabanlı. Sepal 5,5-6 mm boyunda, yumurtamsı veya tersmızraksı, tüysüz, sakkat. Petal sarı, 10 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, küt uçlu. Meyve sapı 1,5-3 mm, 20-30 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 0,5-0,8 x 25-60 mm, şerit, düz kenarlı, 1-damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, 1,2 mm şeritsi gagalı, stiluslu.,topuz gibi Stilus 3,8 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Mayıs

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 50-2000 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 v 2016 A. *Erden* 1500 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 v 2016 A. *Erden* 1501 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1122 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.27. *Conringia orientalis* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1501 & Y.Menemen)

21. DESCURAINIA Webb & Berth., Hist. Nat. Iles Canaries 3(2.1): 72 (1836). /

SADIROTU

Tip: *Descurainia sophia* (L.) Prantl

1. Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl, Pflanzenfam. 3(2): 192 (1890). / Sadırotu (Şekil 3.28)

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 836 / 31) (Hedge, 1965).

Sin: *Sisymbrium sophia* L., Sp. Pl. 2: 659 (1753).

Bitki tek veya iki yıllık, 30-75 cm boyunda; gövde dik, basit ya da dallanmış, yoğun tüylü. Taban yaprakları 80-200 x 35-85 mm, 2- veya 3-derin teleksi, şeritsi segmentli, yumurtamsı ya da tersyumurtamsı, saplı, loblu kenarlı, sivri uçlu, Gövde yaprağı tüylü, 45-80 x 35-55 mm, saplı, 2- veya 3-derin teleksi, yumurtamsı, loblu kenarlı, sivri veya sipsivri uçlu. Sepal 1,5 mm boyunda, mızraksı, tüysüz. Petal sarı, 3,5 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak veya küt uçlu. Meyve sapı 5-8 mm, gövdeye 30-85 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 12-35 x 0,5-1 mm, şeritsi, tesbihsi, düz kenarlı, tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,5-0,6 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 300-1700 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1083 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 5 v 2012 A. *Erden* 1041 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 21 iv 2013, A. *Erden* 1102 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası 5. km, yol kenarı, 925 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1166 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası 5. km, yol kenarı, 925 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1167 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala ormanlık alan yakını, 1110 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1169 ve *Y.Menemen* (ADO!); Rafineri civarı, Hacılar yolu kenarı, 750 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1170 ve *Y.Menemen* (ADO!); Rafineri civarı, Hacılar yolu kenarı, 750 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1173 ve *Y.Menemen* (ADO!); B4 Ankara: Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1030 m, 19 vi 2013, A. *Erden* 1204 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, çeşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1293 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala,

eşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1294 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala, eşme yanı, 900 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1295 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balıseyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1333 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balıseyh, Kırlangıç Köyü ile Devlet karayolu arası, su kenarı, 950 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1334 ve *Y.Menemen* (ADO!).





Şekil 3.28. *Descurainia sophia* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1334 & Y.Menemen)

22. ERYSIMUM L., Sp. Pl. 2. 660 (1753). / ZARİFEOTU

Lektotip: *Erysimum cheiranthoides* L., M.L. Green'e göre: "Bull. Misc. Inform. 1925: 55 (1925)".

1. Gövde yaprakları gövdeyi sarıcı.....**1. E. cuspidatum**
1. Gövde yaprakları gövdeyi sarıcı değil.....**2**
2. Bitki tek yıllık.....**2. E. repandum**
2. Bitki iki veya çok yıllık.....**3**
3. Taban yaprakları dikdörtgensel veya ters mızraksı.....**3. E. smyrnaeum**
3. Taban yaprakları şeritsel veya kılsı.....**4. E. crassipes**

1. Erysimum cuspidatum (M. Bieb) DC., Syst. 2: 493 (1821). / Kuyruklu zarife (Şekil 3.29)

Tip: Crimea [Kırım], *Bieberstein* (LE) (Cullen, 1965c).

Bitki tek veya iki yıllık; gövde dik, 28-75 cm boyunda, altta üste göre daha yoğun tüylü. Taban yaprakları 15-35 x 3-8 mm, basit, dikdörtgensel ilâ dikdörtgensel-kaşık saplı, dişli ilâ ± düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 5-40 x 2-15 mm, sapsız, tersmızraksı, dikdörtgensel-mızraksı, dişli kenarlı, sivri uçlu, gövdeyi sarıcı, hastat tabanlı. Sepal 4,5 mm boyunda, dikdörtgensel-mızraksı, tüysüz. Petal sarı, 8,5-9 mm boyunda, kaşık, tüylü, kesik uçlu. Meyve sapı 2-3 mm, gövdeye 0-10 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, yassı, enine kesitinde omur şeklinde, 4-13 x 0,5-2 mm, şeritsel, düz kenarlı, sırtta omurga benzeri bir yapı var tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 3-5 mm uzunluğunda, tüylü. Stigma kapitat, 2 loblu. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Haziran-Ağustos

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 2300 m

İncelenen örnekler: B4 Ankara: Kalecik, Gölköy yukarısı, İdris Dağı, 1200-1500 m, 19 vi 2013, A. Erden 1216 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik, Gölköy yukarısı, İdris Dağı, 1200-1500 m, 19 vi 2013, A. Erden 1217 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik, Gölköy girişi, İdris Dağı, 1100-1150 m, 19 vi 2013, A. Erden 1218 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik, Gölköy girişi, İdris Dağı, 1100-1150 m, 19 vi 2013, A. Erden 1219 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik, Gölköy girişi, İdris Dağı, 1100-1150 m, 19 vi 2013, A. Erden 1220 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik, Gölköy girişi, İdris Dağı, 1100-1150 m, 19 vi 2013, A. Erden 1223 ve Y.Menemen (ADO!).



Şekil 3.29. *Erysimum cuspidatum* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1220 & Y.Menemen)

2. Erysimum repandum L., Demonstr. Pl. 17 (1753). / Çatal zarife (Şekil 3.30)

Tip: Uppsala Botanik Bahçesinde yetişen bitkilerden tanımlanmıştır (Cullen,1965c). Bitki tek yıllık, 6-25 cm boyunda, yoğun tüylü. Taban yaprakları 20-52 x 3-7 mm, basit, şeritsi ilâ çok dar eliptik, saplı, az fırfırlı -dişli kenarlı, sivri uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 12-38 x 2-6 mm, sapsız veya çok kısa saplı, şeritsi ilâ darca tersmızraksı ? dişli veya az fırfırlı-dişli kenarlı, sivri uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 5-5,5 mm boyunda, mızraksı, tüylü. Petal sarı, 7-8 mm boyunda, kaşksı, tüylü. Meyve sapı 3-5,5 mm, gövdeye 45-80 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, şişkin, 10-55 x 0,5-1,1 mm, teret, tesbihsi, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,1-0,3 mm uzunluğunda, tüylü. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Mayıs

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-1500 m.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 21 iv 2012, A. *Erden* 1018 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1245 ve *Y.Menemen* (ADO!); Dinek Dağı, Gazibeyli köyü, 1400 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1300 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.30. *Erysimum repandum* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1300 & Y.Menemen)

3. Erysimum smyrnaeum Boiss. & Balansa, Diagn. Pl. Orient. ser. 2 (5): 23 (1856).

/ Zeybek zarifesi (Şekil 3.31)

Tip: [Türkiye, Bl İzmir] in collibus lapidosus maritimis ad Smyrna, 1854, *Balansa* 82 (K, W) (Cullen,1965c).

Bitki iki veya çok yıllık, 30-60 cm boyunda, yoğun tüylü, kanessent. Taban yaprakları 50-70 x 7-9 mm, basit, dikdörtgensi-tersemizraksı, sapsız veya çok kısa saplı, az firfırlı-dişli kenarlı, sivri uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 25-55 x 6-9 mm, sapsız veya çok kısa saplı, dikdörtgensi-tersemizraksı dişli veya az firfırlı-dişli kenarlı, sivri uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 7-7,5 mm boyunda, mızraksı, tüylü. Petal sarı, 12-13 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüylü, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 3-5 mm, gövdeye 35-85 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, şişkin, 17-70 x 0,7-1,0 mm, dört köşeli, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,8-1,0 mm uzunluğunda, tüylü. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Tarla ve taşlık yamaçlar, 700-1900 m.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: Işıklar köyü-Dinek Dağı zirvesine doğru 15. Km, 1210m, 15 vi 2013, A. *Erden* 1135 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü-Dinek Dağı zirvesine doğru 15. Km, 1210m, 15 vi 2013, A. *Erden* 1137 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü-Dinek Dağı zirvesine doğru 15. Km, 1210m, 15 vi 2013, A. *Erden* 1138 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.31. *Erysimum smyrnaeum* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1135 & Y.Menemen)

4. Erysimum crassipes Fisch. & C.A.Mey., Ind. Sem. Hort. Petrop. 1: 27 (1835). / Zarifeotu (Şekil 3.32)

Tip: Caucasus [Kafkasya], Talysch [Talış Hanlığı, Azerbaycan], *Meyer* (LE) (Cullen,1965c).

Bitki çok yıllık; gövde 25-50 cm boyunda, dik veya yükselici dik, yoğun tüylü, kanessent. Taban yaprakları 3-6 x 0,4-0,8 mm, basit, şeritsi, kılsı, sapsız, düz kenarlı, sivri uçlu, genişlemiş tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 8-55 x 0,8-3 mm, sapsız, şeritsi düz kenarlı, sivri uçlu, genişlemiş tabanlı. Sepal 5-6 mm boyunda, mızraksı, tüylü, sakkat. Petal sarı, 8,5-9 mm boyunda, kaşksı, tüylü, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 2-4 mm, gövdeye 45-60 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 10-23 x 0,5-0,8 mm, silindir, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,5-0,8 mm uzunluğunda, tüylü. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: Tarla ve taşlık yamaçlar, kumlu alanlar, 0-2100 m.

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1403 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1054 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1113 ve *Y.Menemen* (ADO!); Keskin, Köprüköy Haydardede arası, 1180 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1194 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1426 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.32. *Erysimum crassipes* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1403 & Y.Menemen)

23. STRIGOSELLA Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 2. 3(1): 22 (1854). /

KEÇETERESİ

Tip: *Strigosella cabulica* Boiss.

1. Strigosella africana (L) Botsch., Bot. Žurn. (Moscow & Leningrad) 57(9): 1038 (1972). / Keçe teresi (Şekil 3.33)

Tip: Afrika'dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 841 / 5) (Cullen, 1965e).

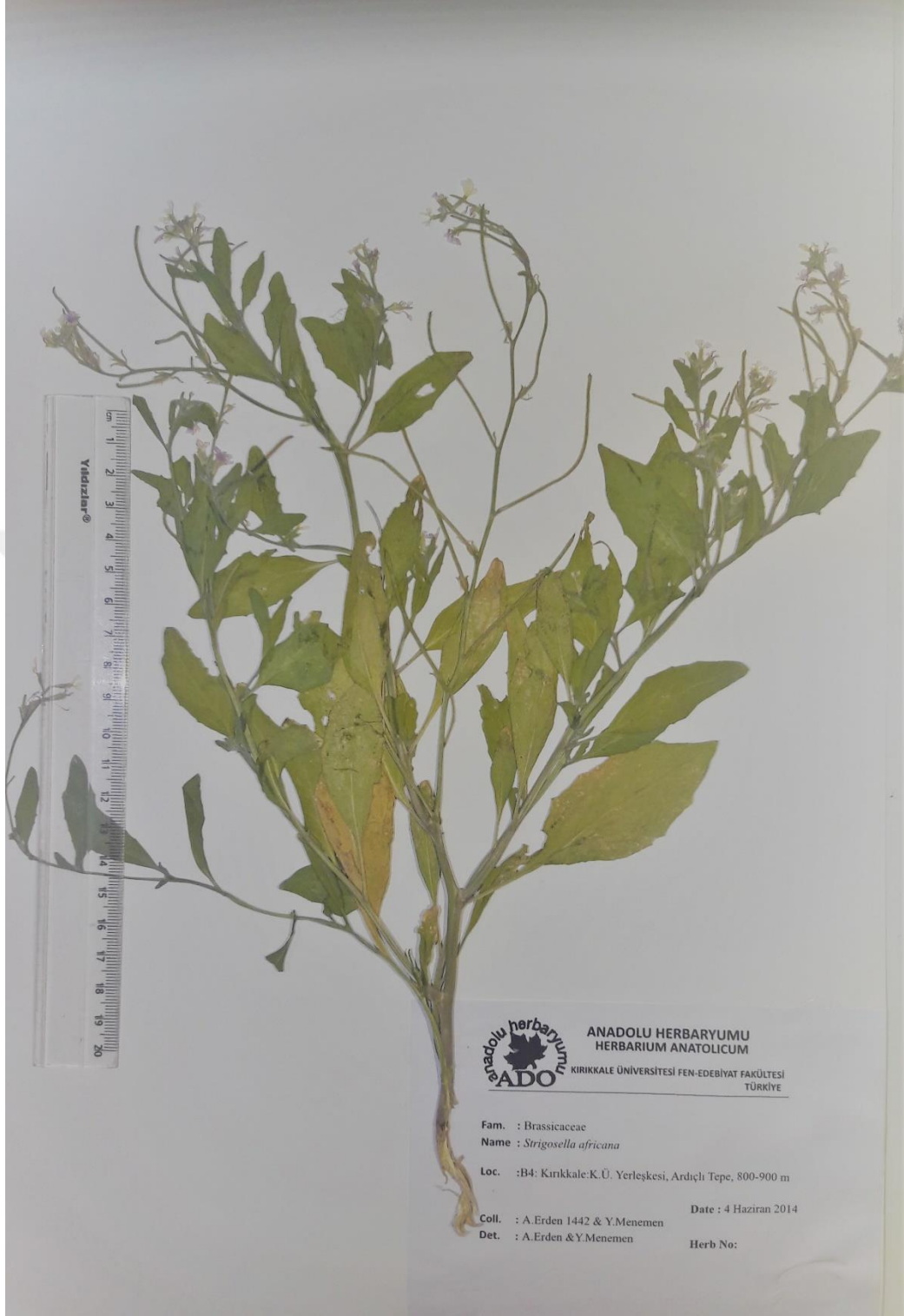
Sin.: *Hesperis africana* L., Sp. Pl. 2: 663 (1753); *Malcolmia africana* (L) W.T.Aiton, Hort. Kew, ed. 2(4): 121 (1812).

Bitki tek yıllık, gövde dik, 10-30 cm boyunda, tüylü, kanessent. Taban yaprakları 25-80 x 7-19 mm, basit tersmızraksı, saplı, az fırfırlı-dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 15-70 x 4-21 mm, sapsız, tersmızraksı, dişli-repand-dentat sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Sepal 5 mm boyunda, eliptik, tüylü. Petal menekşe-mor, 8 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 1-1,2 mm, gövdeye 45-130 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 40-70 x 0,8-1 mm, şerit, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, gagasız. Stigma 2-decurrent loblu. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Haziran

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-2800 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 4 v 2013, A. Erden 1116 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 4 vi 2015, A. Erden 1439 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 19 v 2012, A. Erden 1065 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. Erden 1413 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. Erden 1391 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. Erden 1373 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2015 A. Erden 1379 ve Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 4 vi 2014, A. Erden 1442 ve Y.Menemen (ADO!).



Şekil 3.33. *Strigosella africana* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1442 & Y.Menemen)

24. HESPERIS L., Sp. Pl., 2: 663 (1753). / AKŞAMYILDIZI

Tip: *Hesperis matronalis* L.

1. Hesperis bicuspidata (Willd) Poir., Encycl. Suppl. 3: 195 (1813). / Gecemenekşesi (Şekil 3.34)

Tip: Ermenistan'dan tanımlanmıştır (Cullen, 1965d).

Sin: *Cheiranthus bicuspidatus* Willd., Sp. Pl. 3:519 (1800).

Bitki çok yıllık, gövde dik, 20-47 cm boyunda, tüylü, kanessent. Taban yaprakları 50-110 x 4-8 mm, basit tersyumurtamsı ilâ dar tersmızraksı, saplı, sinuat-dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 20-55 x 3,5-5 mm, sapsız, dar mızraksı ilâ tersmızraksı düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, ± gövdeyi sarıcı, attenuat tabanlı. Sepal 7 mm boyunda, dikdörtgensi-eliptik, tüylü, sakkat. Petal menekşe-mor, 19 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 5-13 mm, gövdeye 35-40 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 15-45 x 0,8-2,2 mm, şeritsi, düz kenarlı, tüylü, kapaklarla açılır, 2-3,5 mm konik gagalı. Stigma 2- dekkurent loblu. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: Taşlık yamaçlar, 800-2800 m

Endemik

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1418 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1419 ve *Y.Menemen* (ADO!); Uzunlar köyü üzeri, 1 v 2014, 1530 m, A. *Erden* 1260 ve *Y.Menemen* (ADO!); Uzunlar köyü üzeri, 1 v 2014, 1530 m, A. *Erden* 1261 ve *Y.Menemen* (ADO!); Uzunlar köyü üzeri, 1 v 2014, 1530 m, A. *Erden* 1262 ve *Y.Menemen* (ADO!); Uzunlar köyü üzeri, 1 v 2014, 1530 m, A. *Erden* 1263 ve *Y.Menemen* (ADO!); Uzunlar köyü üzeri, 1 v 2014, 1530 m, A. *Erden* 1264 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1421 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1422 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1423 ve *Y.Menemen*

(ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1424 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1432 ve *Y.Menemen* (ADO!)

B4 Ankara: Kalecik, Gököy yukarısı, İdris Dağı, 1400 m, 3 v 2014, A. *Erden* 1363 ve *Y.Menemen* (ADO!); Kalecik, Gököy yukarısı, İdris Dağı, 1400 m, 3 v 2014, A. *Erden* 1364 ve *Y.Menemen* (ADO!)





Şekil 3.34. *Hesperis bicuspidata* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1260 & Y.Menemen)

25. ISATIS L., Sp. Pl. 2: 670 (1753). / ÇİVİTOTU

Lektotip: *Isatis tinctoria* L., M.L. Green'e göre: "Bull. Misc. Inform. 1925: 56 (1925)".

Sin.: *Boreava* Jaub. & Spach., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2. 16: 341 (1841).

1. Meyve pileli, dik veya yayılmış.....1.**Isatis quadrialata**

1. Meyve yassı, sarkık.....2.**Isatis glauca**

1. Isatis quadrialata Al-Shehbaz, Moazzeni & Mumm., Taxon 61(5): 948 (2012). /

Sariot (Şekil 3.35)

Lektotip: [Suriye] Syria, Aleppo, 1837, Aucher-Eloy 184 (P; izolek: K, P).

Sin.: *Boreava orientalis* Jaub. & Spach., Ann. Sci. Nat., Bot. II, 16: 342 (1842).

Bitki tek yıllık; gövde 18-50 cm boyunda, ortadan itibaren dallanmış, tüysüz. Taban yaprakları 20-40 x 3-6 mm, basit, dikdörtgensi-mızraksı, sapsız veya çok kısa saplı, düz kenarlı, sivri uçlu, sagittat tabanlı. Gövde yaprağı tüysüz, 10-70 x 5-28 mm, sapsız mızraksı veya dikdörtgensi mızraksı, düz kenarlı, sivri uçlu, gövdeyi sarı, sagittat tabanlı. Sepal 3 mm boyunda, mızraksı, tüysüz. Petal sarı, 6 mm boyunda, kaşıkı veya tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 5-7 mm, gövdeye 45-90 derece açı yapmış. Meyve 1 tohumlu, fındıksı, silikula, kapağa paralel septumlu, şişkin, 5-10 x 2-6 mm, yumurtamsı, kenarda kanatlı, pileli, tüysüz, kapaklarla açılmaz, 1,5-2 mm konik gagalı, stiluslu. Stilus 1-1,5 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mayıs-Haziran

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 300-1600 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 21 iv 2012, A. *Erden* 1019 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, A kapısı (nizamiye) girişinin karşısındaki yamaçlar, 750-800 m, 5 v 2012, A. *Erden* 1048 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1084 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 5 v 2012 A. *Erden* 1039 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1052 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1382 ve

Y.Menemen (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1384 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı, yeni piknik alanı, 770 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1178 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1243 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1244 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1249 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1254 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1377 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2016 A. *Erden* 1380 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.35. *Isatis quadrialata* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1243 & Y.Menemen)

2. *Isatis glauca* Aucher ex Boiss. Ann. Sci. Nat., Bot. sér. 2, 17: 201 (1842).

subsp. **exauriculata** (Bornm) P.H. Davis, Notes R.G.B. Edinb., 26:22 (1964). /

Soğutot (Şekil 3.36)

Tip: [Türkiye A4 Çankırı] Çankırı in vallis Çakmaklıdere, 800 m, *Bornmüller* 1926:

13845, 13846 (G, K, W) (Davis, 1965a).

Bitki çok yıllık, 30-100 cm boyunda, tüysüz, yer yer seyrek tüylü. Taban yaprakları 35-80 x 12-18 mm, basit veya lirat, tersmızraksı, saplı, düz kenarlı, sivri uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 35-210 x 3-40 mm, alt yapraklar saplı, üst yapraklar sapsız, tersmızraksı, düz kenarlı, sivri veya küt uçlu, alt yapraklar attenuat tabanlı, üst yapraklar kısa kulakçıklı. Çiçek durumu panikulat. Sepal 3-3,2 mm boyunda, dikdörtgensiz-mızraksı, tüysüz. Petal sarı, 4,5-5 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 6-13 mm, geriye kıvrık, pendant meyveli. Meyve 1 tohumlu, silikva, kapağa dik septumlu, yassı, 5-20 x 1,5-4,5 mm, dikdörtgensiz veya kamamsı-dikdörtgensiz, kanatlı, 1-damarlı tüylü, kapaklarla açılmaz, gagasız. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz

Habitat: Tarla ve açık yamaçlar, 750-1550 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: Keskin, Konur-Keskin arası, 970 m, 18 vi 2013, A. Erden 1195 ve *Y.Menemen* (ADO!); Keskin, Konur-Keskin arası, 970 m, 18 vi 2013, A. Erden 1196 ve *Y.Menemen* (ADO!); Keskin, Konur-Keskin arası, 970 m, 18 vi 2013, A. Erden 1197 ve *Y.Menemen* (ADO!); B4 Ankara: Elmadağ-Ankara arası, Teiaş-Baştaş civarı, 1150,17 vi 2013, A. Erden 1174 ve *Y.Menemen* (ADO!); Elmadağ-Ankara arası, Teiaş-Baştaş civarı, 1150,17 vi 2013, A. Erden 1175 ve *Y.Menemen* (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100 m, 19 vi 2013, A. Erden 1210 ve *Y.Menemen* (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100 m, 19 vi 2013, A. Erden 1211 ve *Y.Menemen* (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100 m, 19 vi 2013, A. Erden 1212 ve *Y.Menemen* (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100 m, 19 vi 2013, A. Erden 1213 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.36. *Isatis glauca* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1175 & Y.Menemen)

26. LEPIDIUM L., Sp. Pl. 2: 643 (1753). / TERE

Lektotip: *Lepidium latifolium* L., N.L. Britton ve A. Brown'a göre: "Ill. Fl. N. U.S. ed. 2. 2: 164 (1913)".

1.Bitki çok yıllık; yapraklar basit.....**1.L.draba**

1.Bitki tek ya da 2 yıllık; yapraklar 2 teleksi.....**2.L.perfoliatum**

1. Lepidium draba L., Sp. Pl. 2: 645 (1753). / Diğnik (Şekil 3.37)

Tip: Orta Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hedge, 1965f).

Sin: *Cardaria draba* (L) Desv., J. Bot. Appl. 3: 163 (1814).

Bitki çok yıllık; gövde 18-38 cm boyunda, üstte çok dallanmış, tabanda yoğun üstte seyrek tüylü. Taban yaprakları 20-40 x 8-17 mm, basit tersyumurtamsı-kaşıkı, saplı, sinuat-dişli kenarlı, sivri veya küt uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 10-50 x 0,5-22 mm, sapsız, dikdörtgensi-mızraksı, dişli kenarlı, sipsivri veya sivri uçlu, gövdeyi sarıcı, sagittat tabanlı. Çiçek durumu korimboz panikulat. Sepal 2,2-2,5 mm boyunda, dikdörtgensi-mızraksı, tüysüz. Petal beyaz, 3,5 mm boyunda, tersyumurtamsı-kaşıkı, tüysüz. Meyve sapı 0,4-18 mm, gövdeye 60-90 derece açı yapmış. Meyve 2 tohumlu, silikula, kapağa dik septumlu, şişkin, 1,8-4,2 x 1,5-5 mm, yüreksi, düz kenarlı, ağsı damarlı tüysüz, kapaklarla açılmaz, gagasız, stiluslu. Stilus 1,1-1,8 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Mayıs

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-1300 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 21 iv 2012, A. *Erden* 1017 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, A kapısı (nizamiye) girişinin karşısındaki yamaçlar, 750-800 m, 5 v 2012, A. *Erden* 1049 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1001 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1002 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1015 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1055 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1111 ve *Y.Menemen* (ADO!); Keskin,

Haydardede köyü yukarıları, 1050 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1199 ve *Y.Menemen* (ADO!); Dinek Dağı, Gazibeyli köyü, 1400 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1299 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 700 m, 5 v 2015, A. *Erden* 1438 ve *Y.Menemen* (ADO!).





Şekil 3.37. *Lepidium draba* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden
1438 & Y.Menemen)

2. *Lepidium perfoliatum* L., Sp. Pl. 2: 643 (1753). / Gbreotu (ekil 3.38)

Tip: İıan ve Suriye'den tanımlanmıştır (Hb. Linn. 824 / 1 & 2), (Hedge, 1965m).

Bitki tek veya iki yıllık, 9-40 cm boyunda, tek gvceli, yukarıda dallanmış, alta seyrek tüylü üstte tüysüz. Taban yaprakları 50-70 x 15-35 mm, iki teleksi, şeritsi loblu, saplı, şeritsi loblu kenarlı, sivri veya sipsivri uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüysüz, 8-25 x 4-17 mm, sapsız, genie yumurtamsı veya yumurtamsı-dairesel, düz kenarlı, sipsivri veya sivri uçlu, gövdeyi sarıcı, reniform tabanlı. Sepal 1,2 mm boyunda, dikdörtgensiz-mızraksı, tüysüz. Petal sarı, 1,4-1,8 mm boyunda, kaıksı, tüysüz. Meyve sapı 4-6 mm, gövdeye 45-80 derece açı yapmış. Meyve 2 tohumlu, silikula, kapağa dik septumlu, yassı, 1,9-4 x 1,4-3,1 mm, dairesel ilâ yumurtamsı, düz kenarlı, ağsı damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,2-0,3 mm uzunluğuında, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatlı, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Tarla ve talı ve tuzlu topraklı yamaçlar, 0-1400 m

İncelenen rnekler: B4 Kırıkkale: Celal Bayar Parkı, Irmak kenarı, 689 m, 21 iv 2013, A. Erden 1093 ve Y.Menemen (ADO!); Celal Bayar Parkı, Irmak kenarı, 689 m, 21 iv 2013, A. Erden 1094 ve Y.Menemen (ADO!); Yahihhan Toki Blokları, Yeilvadi Mah., 770 m, 10 x 2014, A. Erden 1239 ve Y.Menemen (ADO!); Yahihhan Toki Blokları, Yeilvadi Mah., 700 m, 5 v 2015, A. Erden 1128 ve Y.Menemen (ADO!); B4 Ankara: Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. Erden 1345 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. Erden 1346 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. Erden 1347 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. Erden 1348 ve Y.Menemen (ADO!).



Şekil 3.38. *Lepidium perfoliatum* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1239 & Y.Menemen)

27. SISYMBRIUM L., Sp. Pl. 2: 657 (1753). / BÜLBÜLOTU

Lektotip: *Sisymbrium altissimum* L., E.B. Payson'a göre: "Univ. Wyoming Sci. Bot. 1: 6 (1922)".

1. Meyve sapı, meyve kalınlığına az-çok eşit.....2
1. Meyve sapı, meyve kalınlığından ince.....3
2. Üst gövde yaprakları filiform parçalı pinnat.....**1. S.altissimum**
2. Üst gövde yaprakları lanseolat ya da hastat;
pinnat ise filiform segmentleri yok**2. S. orientale**
3. Genç meyveler çiçeğin tepesinden uzamış;
stilus genişliği stigmaya eşit.....**3. S. irio**
3. Genç meyveler çiçeğin tepesinden çıkmaz;
stilus genişliği stigmadan az.....**4.S.loesellii**

1. Sisymbrium altissimum L., Sp. Pl. 2: 659 (1753). / Ergelenotu (Şekil 3.39)

Tip: İtalya, Fransa ve Sibirya'dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 836 / 32) (Hedge, 1965p). Bitki tek veya iki yıllık, 20-60 cm boyunda, seyrek tüylü. Taban yaprakları 30-180 x 10-60 mm, runsinat-az teleksi, 6-8 çift lateral loblu, dikdörtgensel, tersmızraksı, saplı, loblu kenarlı, küt veya sivri uçlu, hastat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 40-115 x 40-63 mm, saplı, teleksi, yumurtamsı, filiform loblu kenarlı, sivri veya sipsivri uçlu, trunkat tabanlı. Sepal 6 mm boyunda, mızraksı, tüysüz. Petal sarı, 10,5-11 mm boyunda, kaşksı ilâ tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 7-11 mm, gövdeye 30-90 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 30-80 x 0,5-1,3 mm, silindir, düz kenarlı, 3-damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 2 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat, 2 loblu. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Haziran

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-1400 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: Sulakyurt'a 5-10 km kala ormanlık alan yakını, 1110 m, 16 vi 2013, A. Erden 1151 ve Y.Menemen (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala ormanlık alan yakını, 1110 m, 16 vi 2013, A. Erden 1157 ve Y.Menemen (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala ormanlık alan yakını, 1110 m, 16 vi 2013, A. Erden 1158 ve Y.Menemen (ADO!); Sulakyurt'a 5-10 km kala ormanlık alan yakını, 1110 m, 16 vi 2013, A. Erden 1159 ve Y.Menemen (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı, yeni

piknik alanı, 770 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1183 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı, yeni piknik alanı, 770 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1184 ve *Y.Menemen* (ADO!); Keskin, Konur-Keskin arası, 970 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1198 ve *Y.Menemen* (ADO!); Keskin, Haydardede köyü yukarıları, 1050 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1200 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1240 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, Dinek Dağı doğu yamaçları, 1350-1450 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1271 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, Dinek Dağı doğu yamaçları, 1350-1450 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1272 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, Dinek Dağı doğu yamaçları, 1350-1450 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1273 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, Dinek Dağı doğu yamaçları, 1350-1450 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1274 ve *Y.Menemen* (ADO!); Kırıkkale: Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, Dinek Dağı doğu yamaçları, 1350-1450 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1275 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, Dinek Dağı doğu yamaçları, 1350-1450 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1277 ve *Y.Menemen* (ADO!); Işıklar köyü – Uzunlar köyü arası, Dinek Dağı doğu yamaçları, 1350-1450 m, 1 v 2014, A. *Erden* 1281 ve *Y.Menemen* (ADO!); B4 Ankara: Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1030 m, 19 vi 2013, A. *Erden* 1201 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.39. *Sisymbrium altissimum* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1281 & Y.Menemen)

2. *Sisymbrium orientale* L., Cent. Pl. 2: 24, n. 173 (1756). / Tarla blblotu

(ekil 3.40)

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hedge, 1965p).

Bitki tek yıllık, 30-105 cm boyunda, dik dallanmış gövdeli, seyrek tüylü. Taban yaprakları 40-70 x 9-35 mm, uçta hastat olmak üzere lirat-az teleksi, yumurtamsı, saplı, loblu kenarlı, kt veya sivri uçlu, hastat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 35-90 x 16-40 mm, saplı, hastat-mızraksı loblu kenarlı, sivri veya kt uçlu, hastat tabanlı. Sepal 4 mm boyunda, mızraksı, tüylü. Petal sarı, 7 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 4-6 mm, gövdeye 45-90 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 25-85 x 0,6-1 mm, silindir, düz kenarlı, 3-damarlı tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,8-1,2 mm uzunluğuunda, tüysüz. Stigma kapitat, 2 loblu. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Haziran

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-1200 m

ncelenen rnekler: B4 Kırıkkale: K.. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 19 v 2012, A. *Erden* 1063 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1078 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.. Yerleşkesi, Ardıçlı Tepe, 800-900 m, 10 vi 2012, A. *Erden* 1069 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 19 v 2012, A. *Erden* 1066 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1405 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1059 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1120 ve *Y.Menemen* (ADO!); Bykyaağlı kasabası, 1200 m, 15 vi 2013, A. *Erden* 1141 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası 5. km, yol kenarı, 925 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1164 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası 5. km, yol kenarı, 925 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1165 ve *Y.Menemen* (ADO!); Sulakyurt'a 3 km kala, tarla kenarı, eme yanı, 900 m, 16 vi 2013, A. *Erden* 1168 ve *Y.Menemen* (ADO!); Ahılı kasabası merkezi, dereyatağı kenarı, 830 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1188 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 1 vi 2014 A. *Erden* 1378 ve *Y.Menemen* (ADO!);

K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1428 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1434 ve *Y.Menemen* (ADO!).





Şekil 3.40. *Sisymbrium orientale* taksonunun habitatında genel görünüşü (A.Erden 1164 & Y.Menemen)

3. *Sisymbrium irio* L., Sp. Pl. 2: 659 (1753). / Çalgıcıotu (Şekil 3.41)

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 836 / 38 & 39) (Hedge, 1965p).

Bitki tek yıllık, dik, dallanmış, 24-60 cm boyunda, tüysüz, yer yer seyrek tüylü. Taban yaprakları 7-11cm x 17-35 mm, uçta hastat olmak üzere teleksi loblanmış dikdörtgensiz-mızraksı, saplı, dişli kenarlı, sivri veya mukronat uçlu, hastat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 30-100 x 25-35 mm, saplı, tersmızraksı, teleksi loblu, dişli kenarlı, sivri veya mukronat uçlu, hastat tabanlı. Sepal 2,5 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz. Petal sarı, 3,8-4 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, küt uçlu. Meyve sapı 9-11 mm, 0-40 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 20-60 x 0,8-1 mm, silindir, düz kenarlı, 3-damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 1-1,2 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat, 2 loblu. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Haziran

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 800-900 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: Ahılı kasabası merkezi, dereyatağı kenarı, 830 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1190 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Isı Merkezi kuzey batısı ile Yeldeğirmeni Tepesi arasındaki yamaçlar 800-900 m, 4 vi 2015, A. *Erden* 1433 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 700 m, 5 v 2015, A. *Erden* 1451 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 700 m, 5 v 2015, A. *Erden* 1452 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.41. *Sisymbrium irio* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1452 & Y.Menemen)

4. *Sisymbrium loeselii* L., Cent. Pl. 1: 18, n. 49 (1755). / Bülbülüotu (Şekil 3.42)

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 836 / 40) (Hedge, 1965p).

Bitki tek, iki veya çok yıllık, 30-70 cm boyunda, seyrek tüylü, altta bazen yoğun tüylü. Taban yaprakları 60-120 x 15-45 mm, uçta hastat olmak üzere lirat-az teleksi, yumurtamsı, saplı, az fırfırlı ya da loblu kenarlı, küt uçlu, hastat tabanlı. Gövde yaprağı tüylü, 50-105 x 30-50 mm, saplı, hastat-mızraksı, uçta hastat olmak üzere 2-3 çift loblu, az teleksi, sivri veya küt uçlu, hastat tabanlı. Sepal 4,5 mm boyunda, mızraksı, tüylü. Petal sarı, 8 mm boyunda, tersyumurtamsı, tüysüz, yuvarlak uçlu. Meyve sapı 8-9 mm, 30-45 derece açıyla gövdeye yatık. Meyve çok sayıda tohumlu, silikva, kapağa paralel septumlu, silindirik, 10-50 x 0,5-0,8 mm, silindir, düz kenarlı, 3-damarlı tüylü, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 1-1,2 mm uzunluğunda, tüylü veya tüysüz. Stigma kapitat, 2 loblu. Tohum kanatsız, 1 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Mart-Haziran

Habitat: Tarla ve taşlı yamaçlar, 0-1800 m

İncelenen örnekler: B4 Kırıkkale: K.Ü. Yerleşkesi, Fakülteler ile Devlet Karayolu arası, 720 m, 28 iv 2012, A. *Erden* 1029 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, A kapısı (nizamiye) girişinin karşısındaki yamaçlar, 750-800 m, 5 v 2012, A. *Erden* 1044 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1003 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 21 iv 2012 A. *Erden* 1014 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 19 v 2012 A. *Erden* 1058 ve *Y.Menemen* (ADO!); K.Ü. Yerleşkesi, Eğitim Fakültesi ile Ardıçlı Tepe arasındaki yamaçlar (su deposu), 750-900 m, 4 v 2013 A. *Erden* 1112 ve *Y.Menemen* (ADO!); Yahşihan Toki Blokları, Yeşilvadi Mah., 770 m, 21 iv 2013, A. *Erden* 1098 ve *Y.Menemen* (ADO!); Karaahmetli, Karaahmetli Barajı, yeni piknik alanı, 770 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1182 ve *Y.Menemen* (ADO!); Ahılı kasabası merkezi, dereyatağı kenarı, 830 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1187 ve *Y.Menemen* (ADO!); Ahılı kasabası merkezi, dereyatağı kenarı, 830 m, 18 vi 2013, A. *Erden* 1189 ve *Y.Menemen* (ADO!); Balışeyh-Sulakyurt arası, yol kenarı, 16 v 2014, 1018 m, A. *Erden* 1241 ve *Y.Menemen* (ADO!).



Şekil 3.42. *Sisymbrium loeselii* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1112 & Y.Menemen)

28. THLASPI L., Sp. Pl. 2: 645 (1753). / ÇOBANDAĞARCIĞI

Lektotip: *Thlaspi arvense* L., N.L. Britton ve A. Brown: “Ill. Fl. N. U. S. ed. 2. 2: 167 (1913)” ile M.L. Green’e göre: “Bull. Misc. Inform. 1925: 52 (1925)”.

1. Thlaspi arvense L., Sp. Pl. 2: 646 (1753). / Ekin dağarcığı (Şekil 3.43)

Tip: Avrupa’dan tanımlanmıştır (Hb. Linn. 825 / 2) (Hedge, 1965r).

Bitki tek yıllık, 15-55 cm boyunda, tüysüz. Taban yaprakları 50-75 x 8-15 mm, basit, tersmızraksı veya spatulat, saplı veya çok kısa saplı, düz, dişli veya krenulat kenarlı, küt veya yuvarlak uçlu, attenuat tabanlı. Gövde yaprağı tüysüz, 13-45 x 3,5-13 mm, sapsız, tersmızraksı veya eliptik, dişli, düz veya krenulat kenarlı, sivri veya küt uçlu, gövdeyi sarıcı, sagittat tabanlı. Sepal 2 mm boyunda, geniş yumurtamsı, tüysüz. Petal beyaz, 2,5-3 mm boyunda, dikdörtgensel-terşyumurtamsı, tüysüz, emarginat uçlu. Meyve sapı 7-16 mm, gövdeye 35-85 derece açı yapmış. Meyve çok sayıda tohumlu, silikula, kapağa dik septumlu, yassı, 6-7 x (-10-15) x 5,5-7(-10-15) mm, yuvarlak, 1,5-3 mm derinliğinde uç sinüslü, kenarda 1-1,5mm ye kadar kanatlı, ağsı damarlı tüysüz, kapaklarla açılır, gagasız, stiluslu. Stilus 0,4-0,5 mm uzunluğunda, tüysüz. Stigma kapitat. Tohum kanatsız, 2 sıra dizilişli.

Çiçeklenme: Şubat-Mayıs

Habitat: Tarla ve yamaçlar, 0-2570 m

İncelenen örnekler: B4 Ankara: Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. Erden 1351 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. Erden 1352 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. Erden 1353 ve Y.Menemen (ADO!); Kalecik-Gölköy arası, İdris Dağı, 1100-1150 m, 3 v 2014, A. Erden 1354 ve Y.Menemen (ADO!)



Şekil 3.43. *Thlaspi arvense* taksonunun herbarium örneği (A.Erden 1351 & Y.Menemen)

3.2. Palinolojik Bulgular

Bu çalışmada Brassicaceae familyasına ait 19 oymak altındaki 28 cinsi temsil eden 43 türün polen morfolojisi incelenmiştir. Her türe ait apertür tipi, polen şekli, polen büyüklüğü, polar eksen uzunluğu, ekvatorial eksen uzunluğu, P/E oranı, kolpus uzunluğu, sekzin ve nekzin kalınlığı, S/N oranı, ornamentasyon tipi (yüzey süslenmesi), lümen (lumina) şekli ve genişliği belirlenmiştir.

3.2.1. Apertür Tipi

Çalışılan Brassicaceae türlerinde polen taneleri trikolpat olup, sadece *Matthiola longipetala*'da zayıf bir apertür vardır. Kolpus, genellikle ekvatorunda en geniş, kutuplara doğru gittikçe daralmaktadır.

3.2.2. Polen Büyüklüğü

İncelenen türlerde polar eksen uzunluğu (P) 10,9-(13,32)-15,26 µm ile 29,43-(33,68)-35,97 µm arasında, ekvatoryal eksen uzunluğu da 5,45-(8,47)-10,9 µm ile 16,35-(22,67)-29,43 µm arasında değişmektedir. Polar eksen uzunluğu (P) ortalama 13,32 µm, ve ekvatoryal eksen çapı (E) ortalama 8,47 µm olan *Desc. sophia* poleni çalışılan türler arasında en küçük polen ölçüsüne sahiptir; polar eksen uzunluğu (P) ortalama 33,68 µm ve ekvatoryal eksen uzunluğu (E) ortalama 22,45 µm olan *Fib.clypeata* poleni de en büyük polen ölçüsüne sahip olarak belirlenmiştir. Familyaya ait polenler genel olarak küçük ve orta büyüklükte polenler olarak belirlenmiştir.

3.2.3. Polen Şekli

Erdtman (1943)'a göre polar eksen uzunluğunun ekvatoriyal eksen uzunluğuna oranı polen tanelerinin şeklini belirlemede kullanılır: P/E oranı 0.88-1.14 ise sferoyidal, P/E 1–1.14 ise prolat sferoyidal, P/E 1.14–1.33 ise subprolat, P/E 1.33–2 ise prolat, P/E >2

ise de perprolat olarak isimlendirilmektedir. İncelenen türlerin polenlerinde P/E oranı 1,06-(1,32)-1,45 µm ile 1,42-(1,67)-2,08 µm; polen şekli ise prolat-sferoyidal ilâ perprolat arasındadır.

3.2.4. Kolpus Uzunluğu

İncelenen türlerin polenlerinde 9,5-13,08 µm ile 27,25-32,7 µm arasındadır. En kısa kolpus *Desc. sophia* poleninde iken en uzun kolpus *Fib. clypeata* polenindedir.

3.2.5. Sekzin ve Nekzin kalınlığı, S/N oranı

Sekzin kalınlığı 0,5-0,55 µm ile 2,2-2,55 µm arasındadır. En ince sekzin kalınlığı *Alys. sibiricum* türünde iken, en kalın değer *Matt. longipetala* türünde bulunmuştur. Nekzin kalınlığı 0,15-0,18 µm ile 0,82-1 µm arasındadır. En ince nekzin kalınlığına *Bar. vulgaris* türünde kalın olanına ise *Brass. nigra* türünde rastlanmıştır. S/N oranı en düşük 1,06-1,11 µm olarak *Aeth. dumanii*'de; en yüksek olarak ise 5-5,33 µm olarak *Lep. perfoliatum* türünde tespit edilmiştir.

3.2.6. Ornamentasyon Tipi (Yüzey Süslenmesi), Lümen (Lumina) Şekli ve Genişliği

Brassicaceae polenlerinde temel ornamentasyon tipi retikulum süslenmedir. Retikulum heterobrokat. Murus yüzeyi düz, hafif dalgalı veya sinüslüdür. Lümen şekli, dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz olmak üzere farklılık göstermektedir. Lümen çapı genişliği ekvatoryal bölge etrafında büyük, kutuplara gidildikçe genellikle küçülmektedir. Lümen çapının farklı büyüklüklerde olmasına bağlı olarak üç farklı tipte ekzin ornamentasyonu belirlenmiştir (Khalik ve ark., 2002). Lümen çapı 1 µm'dan az ise ekzin mikoretikulum, 1–2 µm arasında ise retikulum ve 2 µm'dan fazla ise makoretikulumdur. Mikoretikulum ekzin süslenmesi *Aeth. armenum*, *Aeth. dumanii*, *Alys. linifolium*, *Alys. murale*, *Dra. nana*, *Cam. rumelica*, *Nes. paniculata*, *Bar.*

vulgaris, *Desc. sophia*, *Ery. cuspidatum*, *Erys. smyrnaeum*, *Lep. draba*, *Lep. perfoliatum*, *Thl.arvense* türlerinde, makroretikulat ekzin süslenmesi *Sin. arvensis*'te tespit edilmiştir. Diğer türlerin bazılarında mikroretikulat ile retikulat ekzin süslenmesi beraber bulunurken bazı türlerde de retikulat ile makroretikulat ekzin süslenmesi beraber bulunmuştur.



Çizelge 3.1. Brassicaceae familyasına ait incelenen taksonların polen mikromorfolojik özellikleri

Takson	Polen şekli	Polen büyüklüğü	Polar eksen uz. (µm)	Ekvatorial eksen uz.(µm)	P/ E oranı (µm)	Polen simetrisi
<i>Aeth. armenum</i>	subprolat ile perprolat	küçük	16,35-(18,62)-21,8	9,81-(11,89)-15,26	1,28-(1,58)-2,11	izopolar
<i>Aeth. dumanii</i>	subprolat ile prolat	küçük	16,35-(19,51)-25,07	10,9-(12,86)-14,17	1,23-(1,52)-1,91	izopolar
<i>Alys. desertorum</i>	subprolat ile prolat	orta	26,16-(31,28)-34,88	20,71-(22,34)-25,07	1,20-(1,40)-1,63	izopolar
<i>Alys. linifolium</i>	prolat-sferoidal ile prolat	küçük	17,44-(19,52)-23,98	11,99-(14,36)-18,53	1,14-(1,37)-1,63	izopolar
<i>Alys. murale</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	21,8-(25,07)-29,43	14,17-(16,25)-19,62	1,31-(1,54)-1,85	izopolar
<i>Alys. sibiricum</i>	prolat ile perprolat	küçük ve orta	19,62-(24,87)-28,34	12,53-(14,91)-18,53	1,42-(1,67)-2,08	izopolar
<i>Alys. simplex</i>	subprolat ile prolat	orta	26,16-(29,97)-35,97	18,53-(20,49)-25,07	1,25-(1,46)-1,83	izopolar
<i>Fib. clypeata</i>	subprolat ile prolat	orta	29,43-(33,68)-35,97	19,62-(22,45)-27,25	1,28-(1,52)-1,83	izopolar
<i>Matt. longipetala</i>	prolat-sferoidal ile subprolat	küçük ve orta	22,89-(26,05)-29,43	17,44-(21,36)-23,98	1,09-(1,22)-1,33	izopolar
<i>Aub. libanotica</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	19,62-(25,83)-30,52	14,17-(17,66)-21,8	1,23-(1,47)-1,76	izopolar
<i>Dra. nana</i>	prolat -sferoidal ile prolat	küçük ve orta	19,62-(21,90)-26,16	11,99-(15,26)-19,62	1,11-(1,45)-1,81	izopolar
<i>Brass. nigra</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	22,89-(26,16)-30,52	15,26-(18,96)-22,89	1,28-(1,38)-1,50	izopolar
<i>Brass. elongata</i>	subprolat ile prolat	orta	25,07-(27,15)-33,79	16,35-(18,62)-27,25	1,24-(1,47)-1,62	izopolar
<i>Cram. tatarica</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	23,98-(29,53)-31,61	19,62-(21,80)-23,98	1,15-(1,36)-1,55	izopolar
<i>Diplo. tenuifolia</i>	subprolat ile prolat	orta	25,07-(30,73)-35,97	16,35-(22,67)-29,43	1,18-(1,37)-1,52	izopolar
<i>Eru. vesicaria</i>	prolat	küçük	15,26-(17,49)-20,16	10,9-(12,64)-15,26	1,32-(1,39)-1,60	izopolar
<i>Hirs. incana</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	20,71-(26,92)-31,61	15,26-(18,53)-22,89	1,31-(1,45)-1,66	izopolar
<i>Sin. arvensis</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	21,8-(28,83)-34,88	17,44-(20,11)-23,98	1,25-(1,43)-1,60	izopolar
<i>Cale. irregularis</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	21,8-(24,52)-27,25	15,26-(18,09)-20,71	1,21-(1,36)-1,52	izopolar
<i>Cap. bursa-pastoris</i>	subprolat ile prolat	küçük	17,44-(20,27)-22,89	11,99-(14,22)-17,44	1,30-(1,43)-1,66	izopolar
<i>Cam. hispida</i>	subprolat ile prolat	küçük	19,62-(22,69)-25,07	13,08-(15,55)-17,44	1,25-(1,46)-1,75	izopolar
<i>Cam. rumelica</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	21,8-(25,96)-29,43	16,35-(18,33)-21,8	1,25-(1,42)-1,66	izopolar

Çizelge 3.1. (devam) Brassicaceae familyasına ait incelenen taksonların polen mikromorfolojik özellikleri

Takson	Polen şekli	Polen büyüklüğü	Polar eksen uz. (µm)	Ekvatorial eksen uz.(µm)	P/ E oranı (µm)	Polen simetrisi
<i>Nes. paniculata</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	20,71-(23,88)-30,52	14,17-(17,04)-19,62	1,18-(1,40)-1,55	izopolar
<i>Bar. vulgaris</i>	subprolat ile prolat	küçük	17,44-(19,94)-21,8	10,9-(14,17)-16,35	1,21-(1,42)-1,80	izopolar
<i>Cho. tenella</i>	subprolat ile perprolat	küçük	17,44-(19,83)-23,98	9,81-(13,02)-15,26	1,21-(1,55)-2,11	izopolar
<i>Mic. perfoliatum</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	20,71-(24,37)-28,34	16,35-(17,34)-18,53	1,25-(1,40)-1,66	izopolar
<i>Con. orientalis</i>	subprolat ile prolat	küçük	17,44-(19,40)-22,89	14,27-(14,66)-15,26	1,21-(1,33)-1,61	izopolar
<i>Desc. sophia</i>	prolat	küçük	10,9-(13,32)-15,26	5,45-(8,47)-10,9	1,33-(1,60)-2,00	izopolar
<i>Ery. cuspidatum</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	16,35-(26,16)-30,52	13,08-(17,33)-20,71	1,25-(1,50)-1,73	izopolar
<i>Ery. repandum</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	17,44-(24,41)-30,52	14,17-(17,65)-19,62	1,22-(1,38)-1,55	izopolar
<i>Erys. smyrnaeum</i>	subprolat ile prolat	küçük	16,35-(22,19)-23,98	10,9-(14,66)-18,53	1,23-(1,53)-1,90	izopolar
<i>Erys. crassipes</i>	prolat -sferoidal ila prolat	küçük	14,17-(16,05)-19,62	9,81-(11,39)-13,08	1,08-(1,41)-1,55	izopolar
<i>Stri. africana</i>	subprolat ile prolat	küçük	16,35-(19,22)-21,8	10,9-(13,67)-16,35	1,21-(1,41)-1,66	izopolar
<i>Hesp. bicuspidata</i>	prolat-sferoidal ila prolat	küçük	17,44-(21,40)-25,07	11,99-(15,26)-19,62	1,11-(1,42)-1,76	izopolar
<i>Isa. quadrialata</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	22,89-(25,72)-29,43	15,26-(18,09)-20,71	1,27-(1,42)-1,53	izopolar
<i>Isa. glauca</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	22,89-(26,92)-30,52	16,35-(21,36)-23,98	1,11-(1,26)-1,46	izopolar
<i>Lep. draba</i>	subprolat ile prolat	orta	29,43-(32,26)-35,97	19,62-(21,80)-23,98	1,31-(1,49)-1,83	izopolar
<i>Lep. perfoliatum</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	18,53-(22,69)-27,25	14,17-(16,94)-20,71	1,13-(1,34)-1,53	izopolar
<i>Sisy. altissimum</i>	prolat-sferoidal ila prolat	küçük	16,35-(19,29)-22,89	11,99-(14,61)-16,35	1,06-(1,32)-1,45	izopolar
<i>Sisy. orientale</i>	subprolat ile prolat	küçük	15,26-(20,38)-25,07	10,9-(14,61)-17,44	1,26-(1,39)-1,64	izopolar
<i>Sisy. irio</i>	subprolat ile prolat	küçük	16,35-(21,01)-23,98	9,81-(13,67)-15,26	1,28-(1,54)-1,69	izopolar
<i>Sisy. loeselii</i>	subprolat ile prolat	küçük	16,35-(17,53)-18,53	9,81-(12,18)-15,26	1,21-(1,45)-1,77	izopolar
<i>Thl. arvense</i>	subprolat ile prolat	küçük ve orta	17,44-(22,09)-29,43	14,17-(15,75)-19,62	1,23-(1,39)-1,57	izopolar

Çizelge 3.1. (devam) Brassicaceae familyasına ait incelenen taksonların polen mikromorfolojik özellikleri

Takson	Kolpus uzunluğu(µm)	Sekzin µm	Nekzin µm	S/N oranı	Lümen genişliği (µm)	Ornamentasyon tipi
<i>Aeth. armenum</i>	13,08-15,26	0,63-0,72	0,2-0,25	2,88-3,15	0,615-1,05	mikroretikulat
<i>Aeth. dumanii</i>	11,99-14,17	0,85-1	0,8-0,9	1,06-1,11	0,714-0,992	mikroretikulat
<i>Alys. desertorum</i>	23,98-32,7	0,85-1,10	0,25-0,30	3,4-3,66	0,656-1,31	mikroretikulat ve retikulat
<i>Alys. linifolium</i>	16,35-23,98	0,81-0,87	0,44-0,54	1,5-1,97	0,680-0,837	mikroretikulat
<i>Alys. murale</i>	21,8-26,16	0,8-1	0,21-0,45	2,22-3,8	0,520-0,755	mikroretikulat
<i>Alys. sibiricum</i>	16,35-19,62	0,5-0,55	0,25-0,35	1,57-2	0,707-1,14	mikroretikulat ve retikulat
<i>Alys. simplex</i>	27,25-29,43	0,75-0,82	0,15-0,20	4,1-5	0,667-1,77	mikroretikulat ve retikulat
<i>Fib. clypeata</i>	27,25-32,7	0,85-1	0,25-0,35	2,85-3,4	0,767-1,11	mikroretikulat ve retikulat
<i>Matt. longipetala</i>	19,62-23,98	2,2-2,55	0,4-0,6	4,25-5,5	1,68-3,78	retikulat ile makroretikulat
<i>Aub. libanotica</i>	16,35-27,25	1,9-2	0,5-0,6	3,33-3,8	0,683-2,19	mikroretikulat ve retikulat
<i>Dra. nana</i>	14,17-19,60	1,25-1,3	0,52-0,6	2,16-2,40	0,692-1,01	mikroretikulat
<i>Brass. nigra</i>	21,827,25	1,20-1,25	0,82-1	1,2-1,52	1,11-3,76	retikulat ile makroretikulat
<i>Brass. elongata</i>	18,52-30,52	1,20-1,35	0,7-0,8	1,68-1,71	0,644-1,58	mikroretikulat ve retikulat
<i>Cram. tataria</i>	19,52-25,07	1,75-2	0,45-0,5	3,88-4	0,750-1,92	mikroretikulat ve retikulat
<i>Diplo. tenuifolia</i>	22,50-32,25	1,9-2,2	0,5-0,6	3,66-3,88	0,984-2,97	retikulat ile makroretikulat
<i>Eru. vesicaria</i>	10,9-13,08	0,85-0,9	0,22-0,25	3,6-3,86	0,698-1,38	mikroretikulat ve retikulat
<i>Hirs. incana</i>	19,62-27,25	1,6-1,8	0,5-0,7	2,57-3,2	0,802-2,09	retikulat ile makroretikulat
<i>Sin. arvensis</i>	21,8-31,50	2-2,1	0,45-0,50	4-4,66	2,16-4,96	makroretikulat
<i>Cale. irregularis</i>	17,44-21,8	2,15-2,35	0,75-0,85	2,76-2,86	0,693-1,58	mikroretikulat ve retikulat
<i>Cap. bursa-pastoris</i>	15,26-19,62	0,75-0,87	0,25-0,32	2,71-3	0,698-1,22	mikroretikulat ve retikulat
<i>Cam. hispida</i>	17,44-22,89	0,8-0,85	0,45-0,52	1,63-1,77	0,687-1,41	mikroretikulat ve retikulat
<i>Cam. rumelica</i>	18,53-27,25	0,8-1,1	0,5-0,75	1,46-1,6	0,641-1,03	mikroretikulat
<i>Nes. paniculata</i>	15,30-21,8	1-1,25	0,5-0,8	1,56-2	0,641-0,751	mikroretikulat

Çizelge 3.1. (devam) Brassicaceae familyasına ait incelenen taksonların polen mikromorfolojik özellikleri

Takson	Kolpus uzunluğu(µm)	Sekzin µm	Nekzin µm	S/N oranı	Lümen genişliği (µm)	Ornamentasyon tipi
<i>Bar. vulgaris</i>	15,20-21,8	0,75-0,8	0,15-0,18	4,44-5	0,680-0,966	mikroretikulat
<i>Cho. tenella</i>	13,08-18,53	1-1,1	0,4-0,45	2,22-2,75	0,659-1,48	mikroretikulat ve retikulat
<i>Mic. perfoliatum</i>	19,62-26,16	1-1,2	0,52-0,6	1,92-2	0,641-1,67	mikroretikulat ve retikulat
<i>Con. orientalis</i>	17,44-22,89	1-1,1	0,8-0,9	1,22-1,25	0,686-1,25	mikroretikulat ve retikulat
<i>Desc. sophia</i>	9,5-13,20	0,75-0,8	0,2-0,25	3,2-3,75	0,615-0,717	mikroretikulat
<i>Ery. cuspidatum</i>	17,44-23,98	1,1-1,3	0,6-0,8	1,62-1,83	0,612-0,845	mikroretikulat
<i>Ery. repandum</i>	15,26-19,62	1-1,1	0,5-0,6	1,66-2,2	0,717-1,84	mikroretikulat ve retikulat
<i>Erys. smyrnaeum</i>	15,26-22,89	0,8-1,1	0,5-0,65	1,6-1,69	0,714-0,975	mikroretikulat
<i>Erys. crassipes</i>	11,99-17,45	0,75-0,8	0,28-0,4	2-2,67	0,651-1,58	mikroretikulat ve retikulat
<i>Stri. africana</i>	14,17-21,8	1,25-1,60	0,5-0,55	2,5-2,9	0,743-2	mikroretikulat ve retikulat
<i>Hesp. bicuspidata</i>	16,35-19,62	0,8-1	0,15-0,2	5-5,3	0,709-2,16	mikroretikulat ve retikulat
<i>Isa. quadrialata</i>	16,35-23,98	1-1,2	0,3-0,45	2,66-3,33	0,703-1,59	mikroretikulat ve retikulat
<i>Isa. glauca</i>	16,35-21,8	1,63-2,1	0,75-0,87	1,87-2,8	0,705-1,62	mikroretikulat ve retikulat
<i>Lep. draba</i>	23,98-28,34	1-1,1	0,8-0,9	1,22-1,25	0,685-1,05	mikroretikulat
<i>Lep. perfoliatum</i>	16,35-23,98	0,8-1	0,15-0,2	5-5,33	0,712-0,989	mikroretikulat
<i>Sisy. altissimum</i>	19,62-21,8	1,52-1,6	0,4-0,45	3,37-4	0,717-2,35	mikroretikulat ve retikulat
<i>Sisy. orientale</i>	13,08-21,8	1-1,1	0,25-0,3	3,66-4	0,687-1,58	mikroretikulat ve retikulat
<i>Sisy. irio</i>	10,9-20,71	1-1,1	0,3-0,35	3,14-3,33	0,721-1,99	mikroretikulat ve retikulat
<i>Sisy. loeselii</i>	11,99-14,17	0,75-0,8	0,2-0,25	3,2-3,75	0,644-1,51	mikroretikulat ve retikulat
<i>Thl. arvense</i>	16,35-19,62	1-1,1	0,8-1	1,1-1,25	0,632-1,07	mikroretikulat

3.2.7. Polen Betimleri

Aşağıda incelenen türlere ait polen betimleri sunulmuştur:

3.2.7.1. *Aeth. armenum* (Şekil 3.44 ve 3.87)

Polen 3-kolpat, subprolat ile perprolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 16,35-(18,62)-21,8 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 9,81-(11,89)-15,26 µm; P/E oranı 1,28-(1,58)-2,11. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 13,08-15,26 µm. Sekzin kalınlığı 0,63-0,72 µm, nekzin kalınlığı 0,2-0,25 µm; S/N oranı 2,88-3,15; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,615-1,05 µm.

3.2.7.2. *Aeth. dumanii* (Şekil 3.45 ve 3.88)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 16,35-(19,51)-25,07 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 10,9-(12,86)-14,17 µm; P/E oranı 1,23-(1,52)-1,91. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 11,99-14,17 µm. Sekzin kalınlığı 0,85-1 µm, nekzin kalınlığı 0,8-0,9 µm; S/N oranı 1,06-1,11; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,714-0,992 µm.

3.2.7.3. *Alys. desertorum* (Şekil 3.46 ve 3.89)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 26,16-(31,28)-34,88 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 20,71-(22,34)-25,07 µm; P/E oranı 1,20-(1,40)-1,63. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 23,98-32,7 µm. Sekzin kalınlığı 0,85-1,10 µm, nekzin kalınlığı 0,25-0,30 µm; S/N oranı 3,4-3,66; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,656-1,31 µm.

3.2.7.4. *Alys. linifolium* (Şekil 3.47 ve 3.90)

Polen 3-kolpat, prolat-sferoidal ila prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 17,44-(19,52)-23,98 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 11,99-(14,36)-18,53 µm; P/E oranı 1,14-(1,37)-1,63. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 16,35-23,98 µm. Sekzin kalınlığı 0,81-0,87 µm, nekzin kalınlığı 0,44-0,54 µm; S/N oranı 1,5-1,97; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,680-0,837 µm.

3.2.7.5. *Alys. murale* (Şekil 3.48 ve 3.91)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 21,8-(25,07)-29,43 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 14,17-(16,25)-19,62 µm; P/E oranı 1,31-(1,54)-1,85. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 21,8-26,16 µm. Sekzin kalınlığı 0,8-1 µm, nekzin kalınlığı 0,21-0,45 µm; S/N oranı 2,22-3,8; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,520-0,755 µm.

3.2.7.6. *Alys. sibiricum* (Şekil 3.49 ve 3.92)

Polen 3-kolpat, prolat ile perprolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 19,62-(24,87)-28,34 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 12,53-(14,91)-18,53 µm; P/E oranı 1,42-(1,67)-2,08. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 16,35-19,62 µm. Sekzin kalınlığı 0,5-0,55 µm, nekzin kalınlığı 0,25-0,35 µm; S/N oranı 1,57-2; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,707-1,14 µm.

3.2.7.7. *Alys. simplex* (Şekil 3.50 ve 3.93)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 26,16-(29,97)-35,97 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 18,53-(20,49)-25,07 µm; P/E oranı 1,25-(1,46)-1,83. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 27,25-29,43 µm. Sekzin kalınlığı 0,75-0,82 µm, nekzin kalınlığı 0,15-0,20 µm; S/N oranı 4,1-5; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,667-1,77 µm.

3.2.7.8. *Fib. clypeata* (Şekil 3.51 ve 3.94)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 29,43-(33,68)-35,97 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 19,62-(22,45)-27,25 µm; P/E oranı 1,28-(1,52)-1,83. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 27,25-32,7 µm. Sekzin kalınlığı 0,85-1 µm, nekzin kalınlığı 0,25-0,35 µm; S/N oranı 2,85-3,4; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,767-1,11 µm.

3.2.7.9. *Matt. longipetala* (Şekil 3.52 ve 3.95)

Polen 3-kolpat, prolat-sferoidal ile subprolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 22,89-(26,05)-29,43 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 17,44-(21,36)-23,98 µm; P/E oranı 1,09-(1,22)-1,33. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 19,62-23,98 µm. Sekzin kalınlığı 2,2-2,55 µm, nekzin kalınlığı 0,4-0,6 µm; S/N oranı 4,25-5,5; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi retikulat ile makroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 1,68-3,78 µm.

3.2.7.10. *Aub. libanotica* (Şekil 3.53 ve 3.96)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 19,62-(25,83)-30,52 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 14,17-(17,66)-21,8 µm; P/E oranı 1,23-(1,47)-1,76. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 16,35-27,25 µm. Sekzin kalınlığı 1,9-2 µm, nekzin kalınlığı 0,5-0,6 µm; S/N oranı 3,33-3,8; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,683-2,19 µm.

3.2.7.11. *Dra. nana* (Şekil 3.54 ve 3.97)

Polen 3-kolpat, prolat -sferoidal ila prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 19,62-(21,90)-26,16 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 11,99-(15,26)-19,62 µm; P/E oranı 1,11-(1,45)-1,81. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 14,17-19,60 µm. Sekzin kalınlığı 1,25-1,3 µm, nekzin kalınlığı 0,52-0,6 µm; S/N oranı 2,16-2,40; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,692-1,01 µm.

3.2.7.12. *Brass. nigra* (Şekil 3.55 ve 3.98)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 22,89-(26,16)-30,52 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 15,26-(18,96)-22,89 µm; P/E oranı 1,28-(1,38)-1,50. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 21,827,25 µm. Sekzin kalınlığı 1,20-1,25 µm, nekzin kalınlığı 0,82-1 µm; S/N oranı 1,2-1,52; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi retikulat ile makroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 1,11-3,76 µm.

3.2.7.13. *Brass. elongata* (Şekil 3.56 ve 3.99)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 25,07-(27,15)-33,79 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 16,35-(18,62)-27,25 µm; P/E oranı 1,24-(1,47)-1,62. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 18,52-30,52 µm. Sekzin kalınlığı 1,20-1,35 µm, nekzin kalınlığı 0,7-0,8 µm; S/N oranı 1,68-1,71; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,644-1,58 µm.

3.2.7.14. *Cram. tataria* (Şekil 3.57 ve 3.100)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 23,98-(29,53)-31,61 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 19,62-(21,80)-23,98 µm; P/E oranı 1,15-(1,36)-1,55. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 19,52-25,07 µm. Sekzin kalınlığı 1,75-2 µm, nekzin kalınlığı 0,45-0,5 µm; S/N oranı 3,88-4; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,750-1,92 µm.

3.2.7.15. *Diplo. tenuifolia* (Şekil 3.58 ve 3.101)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 25,07-(30,73)-35,97 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 16,35-(22,67)-29,43 µm; P/E oranı 1,18-(1,37)-1,52. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 22,50-32,25 µm. Sekzin kalınlığı 1,9-2,2 µm, nekzin kalınlığı 0,5-0,6 µm; S/N oranı 3,66-3,88; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi retikulat ile makroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,984-2,97 µm.

3.2.7.16. *Eru. vesicaria* (Şekil 3.59 ve 3.102)

Polen 3-kolpat, prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 15,26-(17,49)-20,16 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 10,9-(12,64)-15,26 µm; P/E oranı 1,32-(1,39)-1,60. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 10,9-13,08 µm. Sekzin kalınlığı 0,85-0,9 µm, nekzin kalınlığı 0,22-0,25 µm; S/N oranı 3,6-3,86; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,698-1,38 µm.

3.2.7.17. *Hirs. incana* (Şekil 3.60 ve 3.103)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 20,71-(26,92)-31,61 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 15,26-(18,53)-22,89 µm; P/E oranı 1,31-(1,45)-1,66. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 19,62-27,25 µm. Sekzin kalınlığı 1,6-1,8 µm, nekzin kalınlığı 0,5-0,7 µm; S/N oranı 2,57-3,2; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi retikulat ile makroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,802-2,09 µm.

3.2.7.18. *Sin. arvensis* (Şekil 3.61 ve 3.104)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 21,8-(28,83)-34,88 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 17,44-(20,11)-23,98 µm; P/E oranı 1,25-(1,43)-1,60. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 21,8-31,50 µm. Sekzin kalınlığı 2-2,1 µm, nekzin kalınlığı 0,45-0,50 µm; S/N oranı 4-4,66; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi makroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 2,16-4,96 µm.

3.2.7.19. *Cale. irregularis* (Şekil 3.62 ve Şekil 3.105)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 21,8-(24,52)-27,25 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 15,26-(18,09)-20,71 µm; P/E oranı 1,21-(1,36)-1,52. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 17,44-21,8 µm. Sekzin kalınlığı 2,15-2,35 µm, nekzin kalınlığı 0,75-0,85 µm; S/N oranı 2,76-2,86; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,693-1,58 µm.

3.2.7.20. *Cap. bursa-pastoris* (Şekil 3.63 ve 3.106)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 17,44-(20,27)-22,89 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 11,99-(14,22)-17,44 µm; P/E oranı 1,30-(1,43)-1,66. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 15,26-19,62 µm. Sekzin kalınlığı 0,75-0,87 µm, nekzin kalınlığı 0,25-0,32 µm; S/N oranı 2,71-3; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,698-1,22 µm.

3.2.7.21. *Cam. hispida* (Şekil 3.64 ve 3.107)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 19,62-(22,69)-25,07 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 13,08-(15,55)-17,44 µm; P/E oranı 1,25-(1,46)-1,75. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 17,44-22,89 µm. Sekzin kalınlığı 0,8-0,85 µm, nekzin kalınlığı 0,45-0,52 µm; S/N oranı 1,63-1,77; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,687-1,41 µm.

3.2.7.22. *Cam. rumelica* (Şekil 3.65 ve 3.108)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 21,8-(25,96)-29,43 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 16,35-(18,33)-21,8 µm; P/E oranı 1,25-(1,42)-1,66. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 18,53-27,25 µm. Sekzin kalınlığı 0,8-1,1 µm, nekzin kalınlığı 0,5-0,75 µm; S/N oranı 1,46-1,6; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,641-1,03 µm.

3.2.7.23. *Nes. paniculata* (Şekil 3.66 ve 3.109)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 20,71-(23,88)-30,52 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 14,17-(17,04)-19,62 µm; P/E oranı 1,18-(1,40)-1,55. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 15,30-21,8 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,25 µm, nekzin kalınlığı 0,5-0,8 µm; S/N oranı 1,56-2; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,641-0,751 µm.

3.2.7.24. *Bar. vulgaris* (Şekil 3.67 ve 3.110)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 17,44-(19,94)-21,8 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 10,9-(14,17)-16,35 µm; P/E oranı 1,21-(1,42)-1,80. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 15,20-21,8 µm. Sekzin kalınlığı 0,75-0,8 µm, nekzin kalınlığı 0,15-0,18 µm; S/N oranı 4,44-5; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,680-0,966 µm.

3.2.7.25. *Cho. tenella* (Şekil 3.68 ve 3.111)

Polen 3-kolpat, subprolat ile perprolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 17,44-(19,83)-23,98 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 9,81-(13,02)-15,26 µm; P/E oranı 1,21-(1,55)-2,11. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 13,08-18,53 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,1 µm, nekzin kalınlığı 0,4-0,45 µm; S/N oranı 2,22-2,75; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,659-1,48 µm.

3.2.7.26. *Mic. perfoliatum* (Şekil 3.69 ve 3.112)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 20,71-(24,37)-28,34 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 16,35-(17,34)-18,53 µm; P/E oranı 1,25-(1,40)-1,66. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 19,62-26,16 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,2 µm, nekzin kalınlığı 0,52-0,6 µm; S/N oranı 1,92-2; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,641-1,67 µm.

3.2.7.27. *Con. orientalis* (Şekil 3.70 ve 3.113)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 17,44-(19,40)-22,89 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 14,27-(14,66)-15,26 µm; P/E oranı 1,21-(1,33)-1,61. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 17,44-22,89 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,1 µm, nekzin kalınlığı 0,8-0,9 µm; S/N oranı 1,22-1,25; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,686-1,25 µm.

3.2.7.28. *Desc. sophia* (Şekil 3.71 ve 3.114)

Polen 3-kolpat, prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 10,9-(13,32)-15,26 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 5,45-(8,47)-10,9 µm; P/E oranı 1,33-(1,60)-2,00. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 9,5-13,20 µm. Sekzin kalınlığı 0,75-0,8 µm, nekzin kalınlığı 0,2-0,25 µm; S/N oranı 3,2-3,75; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,615-0,717 µm.

3.2.7.29. *Erys. cuspidatum* (Şekil 3.72 ve 3.115)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 16,35-(26,16)-30,52 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 13,08-(17,33)-20,71 µm; P/E oranı 1,25-(1,50)-1,73. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 17,44-23,98 µm. Sekzin kalınlığı 1,1-1,3 µm, nekzin kalınlığı 0,6-0,8 µm; S/N oranı 1,62-1,83; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,612-0,845 µm.

3.2.7. 30. *Erys. repandum* (Şekil 3.73 ve 3.116)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 17,44-(24,41)-30,52 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 14,17-(17,65)-19,62 µm; P/E oranı 1,22-(1,38)-1,55. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 15,26-19,62 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,1 µm, nekzin kalınlığı 0,5-0,6 µm; S/N oranı 1,66-2,2; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,717-1,84 µm.

3.2.7.31. *Erys. smyrnaeum* (Şekil 3.74 ve 3.117)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 16,35-(22,19)-23,98 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 10,9-(14,66)-18,53 µm; P/E oranı 1,23-(1,53)-1,90. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 15,26-22,89 µm. Sekzin kalınlığı 0,8-1,1 µm, nekzin kalınlığı 0,5-0,65 µm; S/N oranı 1,6-1,69; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,714-0,975 µm.

3.2.7.32. *Erys. crassipes* (Şekil 3.75 ve 3.118)

Polen 3-kolpat, prolat -sferoidal ila prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 14,17-(16,05)-19,62 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 9,81-(11,39)-13,08 µm; P/E oranı 1,08-(1,41)-1,55. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 11,99-17,45 µm. Sekzin kalınlığı 0,75-0,8 µm, nekzin kalınlığı 0,28-0,4 µm; S/N oranı 2-2,67; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,651-1,58 µm.

3.2.7.33. *Stri. africana* (Şekil 3.76 ve 3.119)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 16,35-(19,22)-21,8 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 10,9-(13,67)-16,35 µm; P/E oranı 1,21-(1,41)-1,66. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 14,17-21,8 µm. Sekzin kalınlığı 1,25-1,60 µm, nekzin kalınlığı 0,5-0,55 µm; S/N oranı 2,5-2,9; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,743-2 µm.

3.2.7.34. *Hesp. bicuspidata* (Şekil 3.77 ve 3.120)

Polen 3-kolpat, prolat-sferoidal ila prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 17,44-(21,40)-25,07 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 11,99-(15,26)-19,62 µm; P/E oranı 1,11-(1,42)-1,76. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 16,35-19,62 µm. Sekzin kalınlığı 0,8-1 µm, nekzin kalınlığı 0,15-0,2 µm; S/N oranı 5-5,3; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,709-2,16 µm.

3.2.7.35. *Isa. quadrialata* (Şekil 3.78 ve 3.121)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 22,89-(25,72)-29,43 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 15,26-(18,09)-20,71 µm; P/E oranı 1,27-(1,42)-1,53. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 16,35-23,98 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,2 µm, nekzin kalınlığı 0,3-0,45 µm; S/N oranı 2,66-3,33; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,703-1,59 µm.

3.2.7.36. *Isa. glauca* (Şekil 3.79 ve Şekil 3.122)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 22,89-(26,92)-30,52 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 16,35-(21,36)-23,98 µm; P/E oranı 1,11-(1,26)-1,46. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 16,35-21,8 µm. Sekzin kalınlığı 1,63-2,1 µm, nekzin kalınlığı 0,75-0,87 µm; S/N oranı 1,87-2,8; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,705-1,62 µm.

3.2.7.37. *Lep. draba* (Şekil 3.80 ve 3.123)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 29,43-(32,26)-35,97 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 19,62-(21,80)-23,98 µm; P/E oranı 1,31-(1,49)-1,83. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 23,98-28,34 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,1 µm, nekzin kalınlığı 0,8-0,9 µm; S/N oranı 1,22-1,25; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikoretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,685-1,05 µm.

3.2.7.38. *Lep. perfoliatum* (Şekil 3.81 ve 3.124)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 18,53-(22,69)-27,25 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 14,17-(16,94)-20,71 µm; P/E oranı 1,13-(1,34)-1,53. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 16,35-23,98 µm. Sekzin kalınlığı 0,8-1 µm, nekzin kalınlığı 0,15-0,2 µm; S/N oranı 5-5,33; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikoretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,712-0,989 µm.

3.2.7.39. *Sisy. altissimum* (Şekil 3.82 ve 3.125)

Polen 3-kolpat, prolat-sferoidal ila prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 16,35-(19,29)-22,89 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 11,99-(14,61)-16,35 µm; P/E oranı 1,06-(1,32)-1,45. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 19,62-21,8 µm. Sekzin kalınlığı 1,52-1,6 µm, nekzin kalınlığı 0,4-0,45 µm; S/N oranı 3,37-4; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikoretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,717-2,35 µm.

3.2.7.40. *Sisy. orientale* (Şekil 3.83 ve 3.126)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 15,26-(20,38)-25,07 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 10,9-(14,61)-17,44 µm; P/E oranı 1,26-(1,39)-1,64. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 13,08-21,8 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,1 µm, nekzin kalınlığı 0,25-0,3 µm; S/N oranı 3,66-4; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,687-1,58 µm.

3.2.7.41. *Sisy. irio* (Şekil 3.84 ve 3.127)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 16,35-(21,01)-23,98 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 9,81-(13,67)-15,26 µm; P/E oranı 1,28-(1,54)-1,69. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 10,9-20,71 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,1 µm, nekzin kalınlığı 0,3-0,35 µm; S/N oranı 3,14-3,33; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,721-1,99 µm.

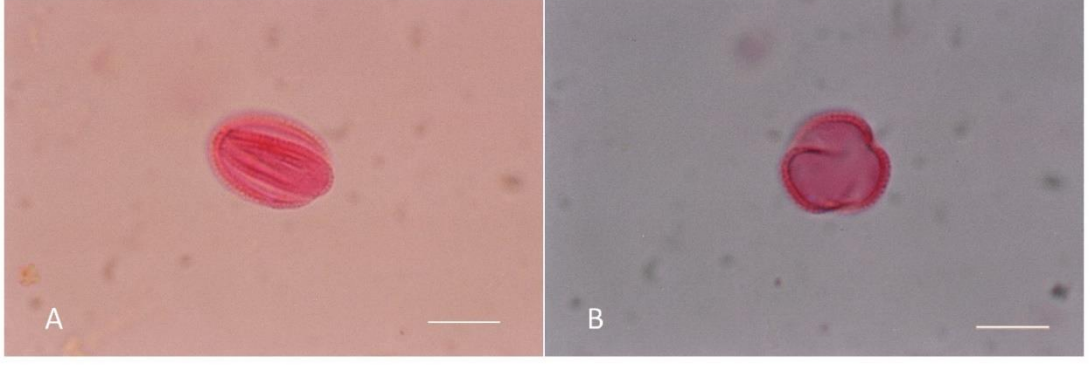
3.2.7.42. *Sisy. loeselii* (Şekil 3.85 ve 3.128)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük. Polar eksen uzunluğu (P) 16,35-(17,53)-18,53 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 9,81-(12,18)-15,26 µm; P/E oranı 1,21-(1,45)-1,77. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 11,99-14,17 µm. Sekzin kalınlığı 0,75-0,8 µm, nekzin kalınlığı 0,2-0,25 µm; S/N oranı 3,2-3,75; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi Mikroretikulat ve retikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,644-1,51 µm.

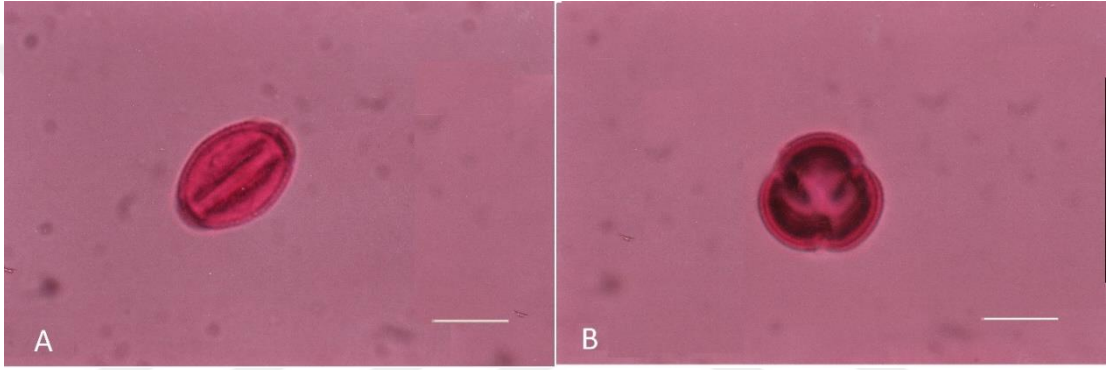
3.2.7.43. *Thl. arvense* (Şekil 3.86 ve 3.129)

Polen 3-kolpat, subprolat ile prolat, küçük ve orta büyüklükte. Polar eksen uzunluğu (P) 17,44-(22,09)-29,43 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 14,17-(15,75)-19,62 µm; P/E oranı 1,23-(1,39)-1,57. Polen simetrisi izopolar. Kolpus uzunluğu 16,35-19,62 µm. Sekzin kalınlığı 1-1,1 µm, nekzin kalınlığı 0,8-1 µm; S/N oranı 1,1-1,25; sekzin nekzinden daha kalın. Yüzey süslenmesi mikroretikulat. Lümen dairesel, eliptik, uzamış ya da düzensiz şekilli, ekvatoryal bölgede 0,632-1,07 µm.

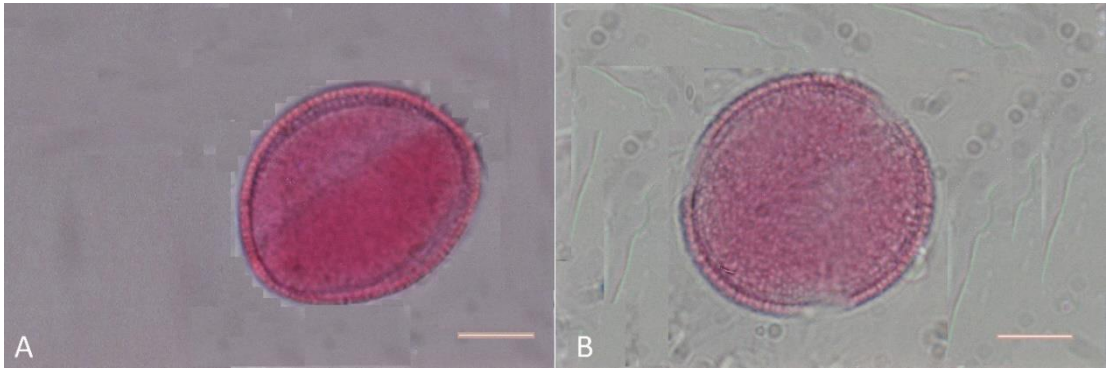




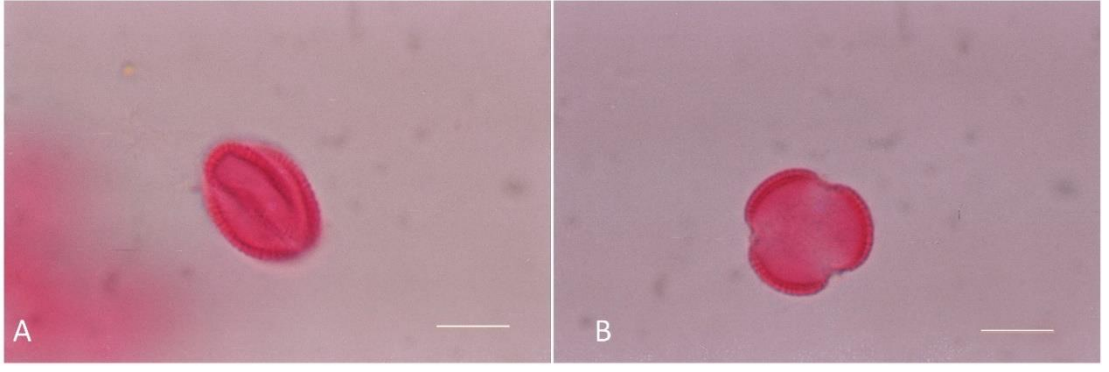
Şekil 3.44. *Aethionema armenum* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



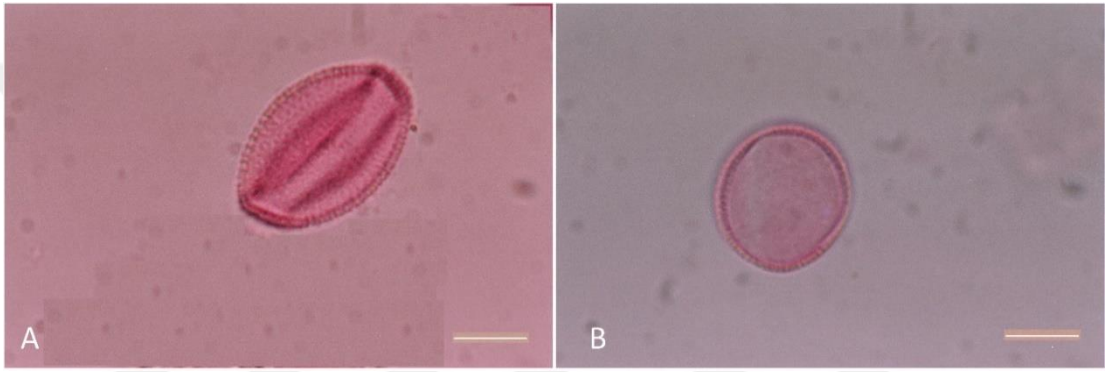
Şekil 3.45. *Aethionema dumanii* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



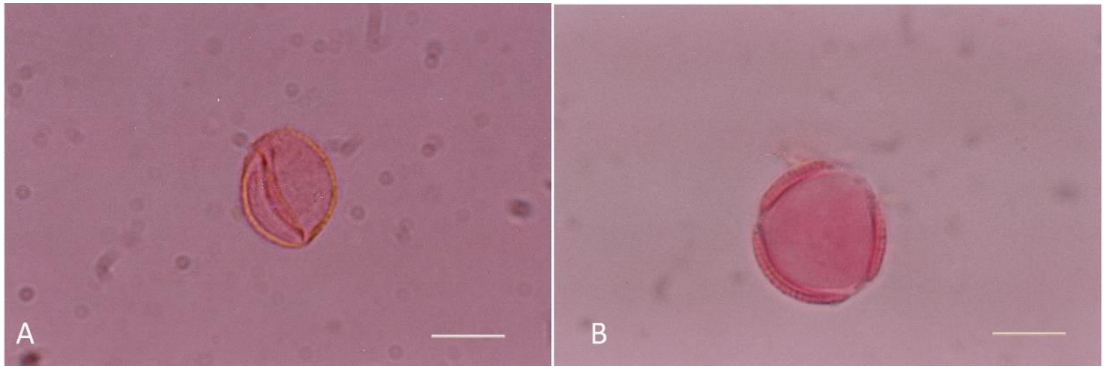
Şekil 3.46. *Alyssum desertorum* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



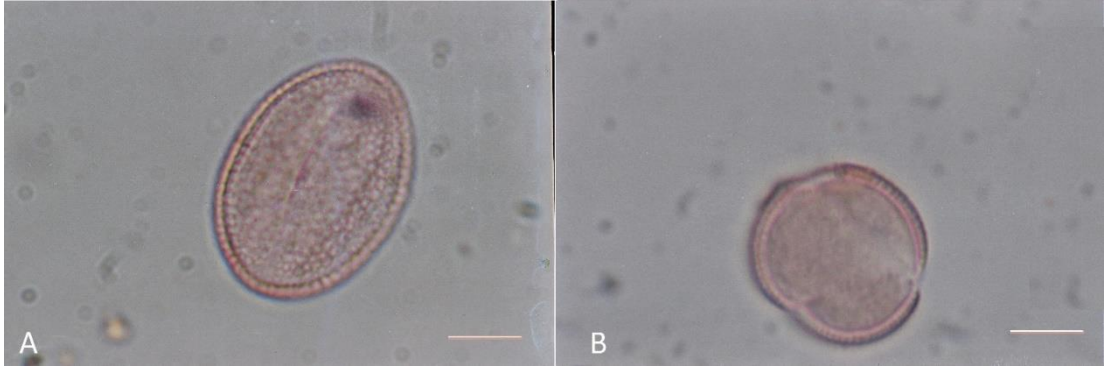
Şekil 3.47. *Alyssum linifolium* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



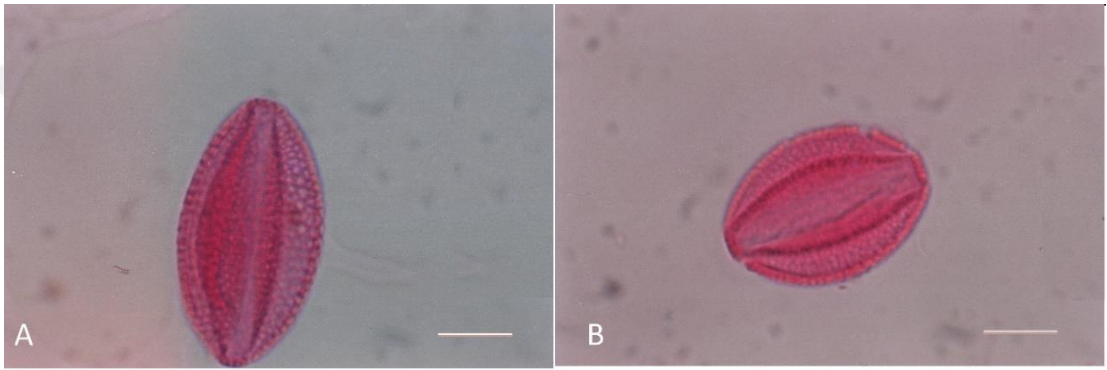
Şekil 3.48. *Alyssum murale* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, görüntüsü, B) Polar görüntüsü (skala 10 µm).



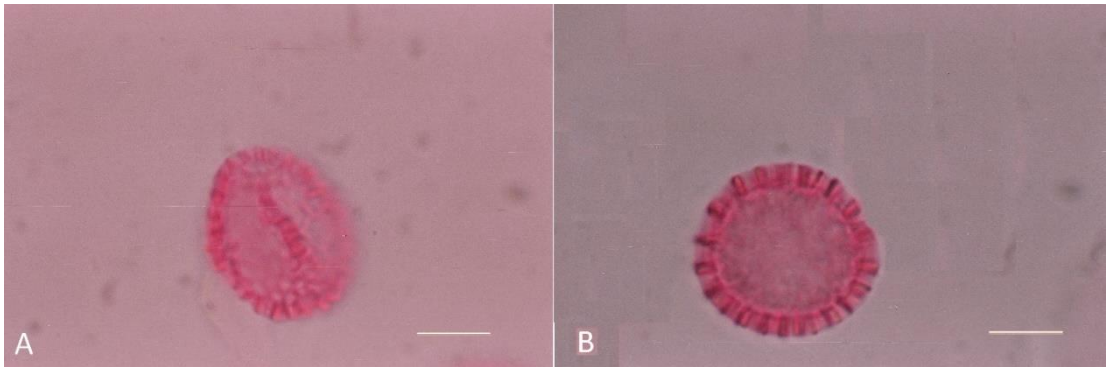
Şekil 3.49. *Alyssum sibiricum* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



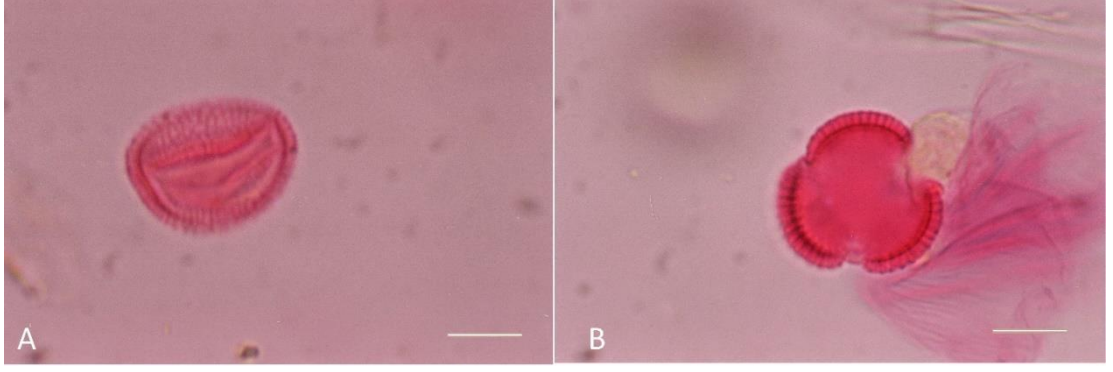
Şekil 3.50. *Alyssum simplex* polenin'in ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



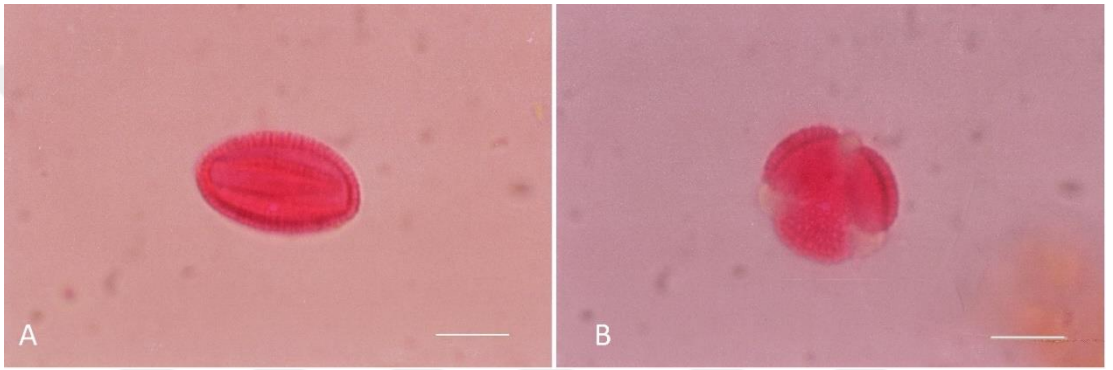
Şekil 3.51. *Fibigia clypeata* polenin'in ışık mikroskobundaki A, B) Ekvatoryal görüntüsü (skala 10 µm)



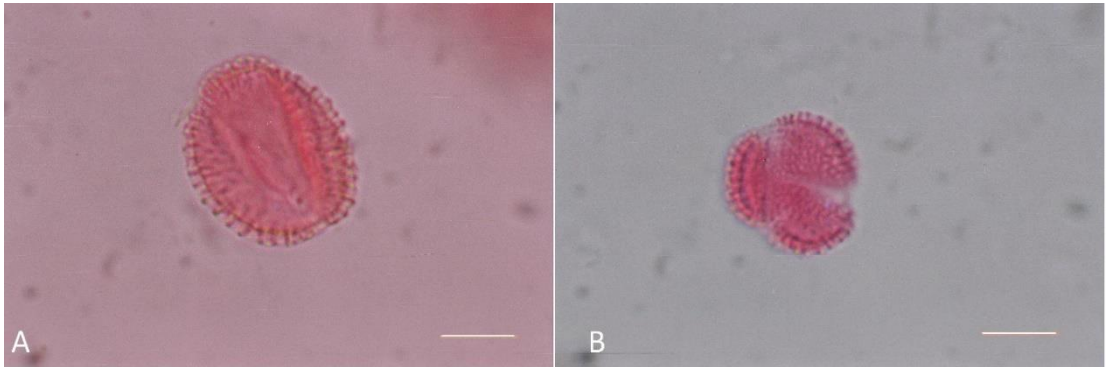
Şekil 3.52. *Matthiola longipetala* polenin'in ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



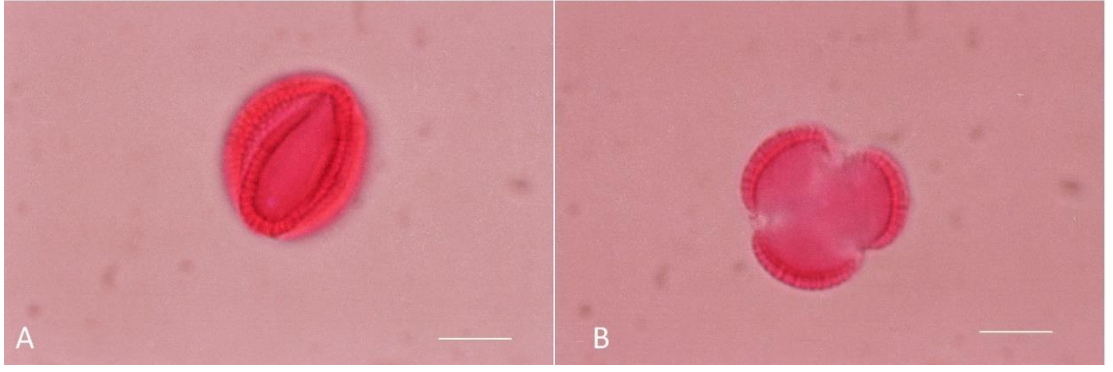
Şekil 3.53. *Aubrieta libanotica* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



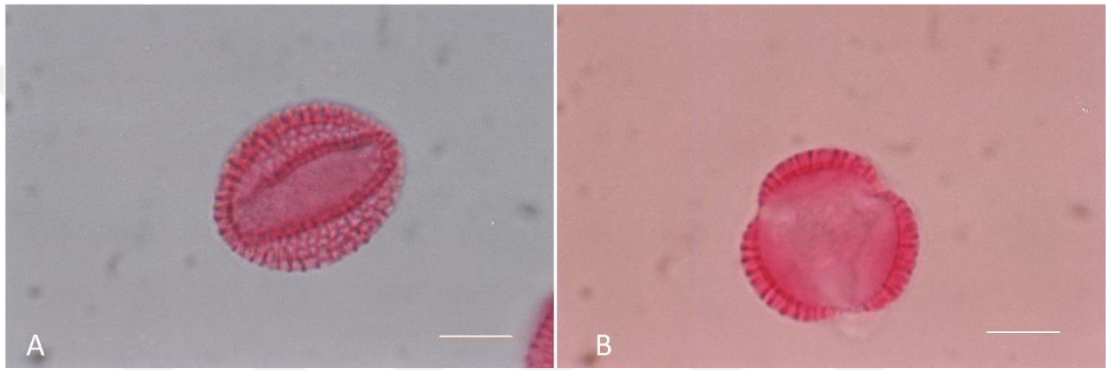
Şekil 3.54. *Draba nana* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



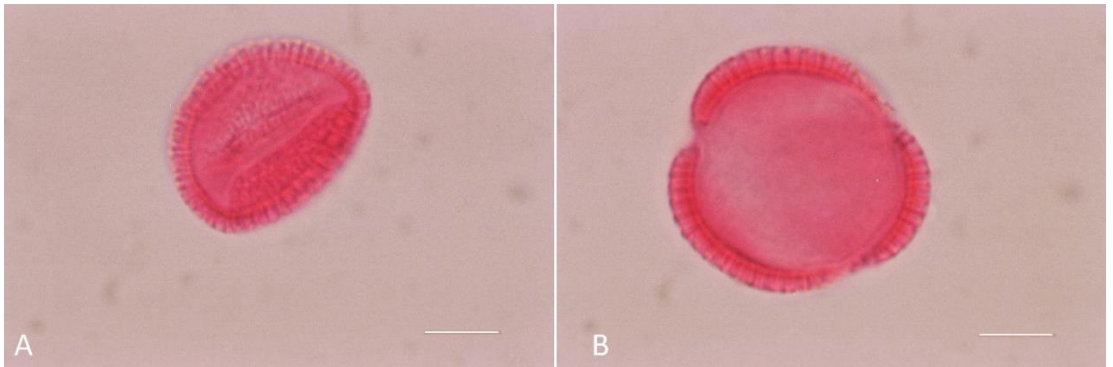
Şekil 3.55. *Brassica nigra* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



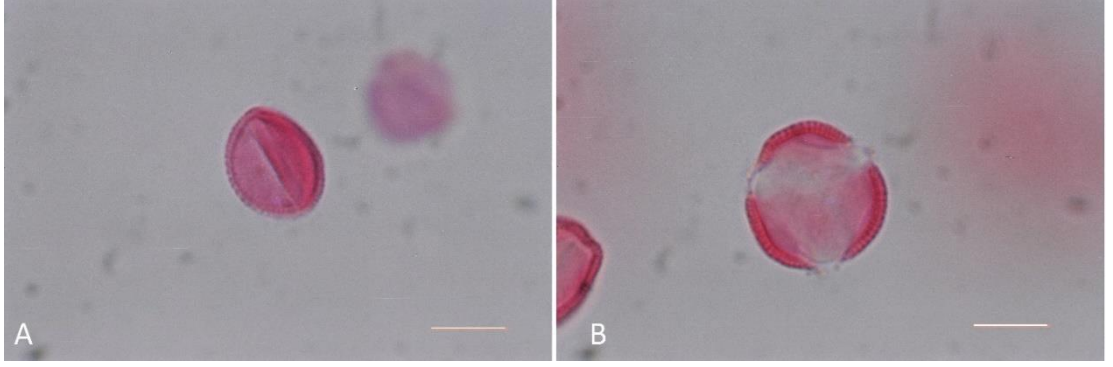
Şekil 3.56. *Brassica elongata* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



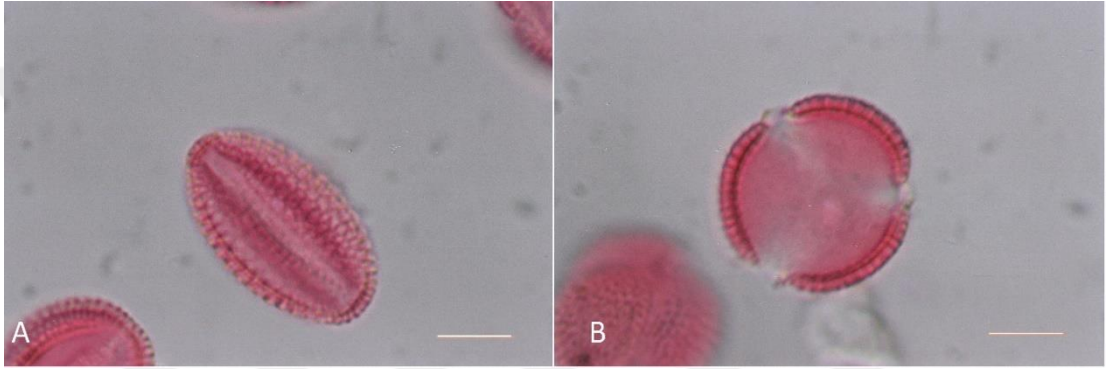
Şekil 3.57. *Crambe tataria* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



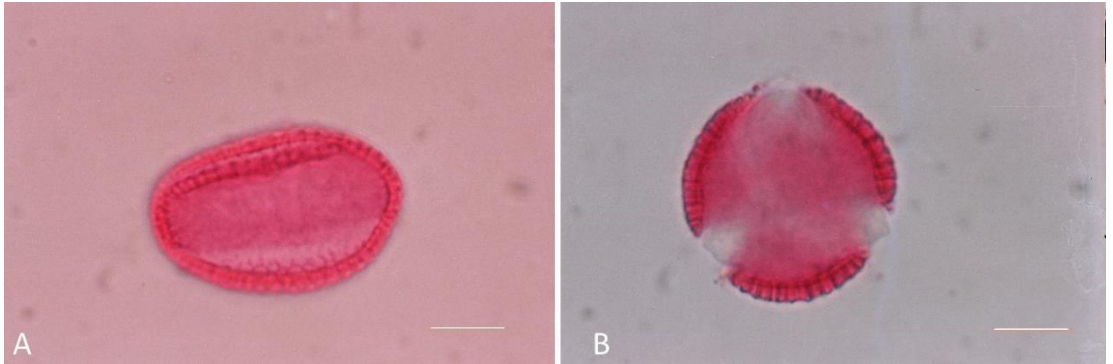
Şekil 3.58. *Diplotaxis tenuifolia* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



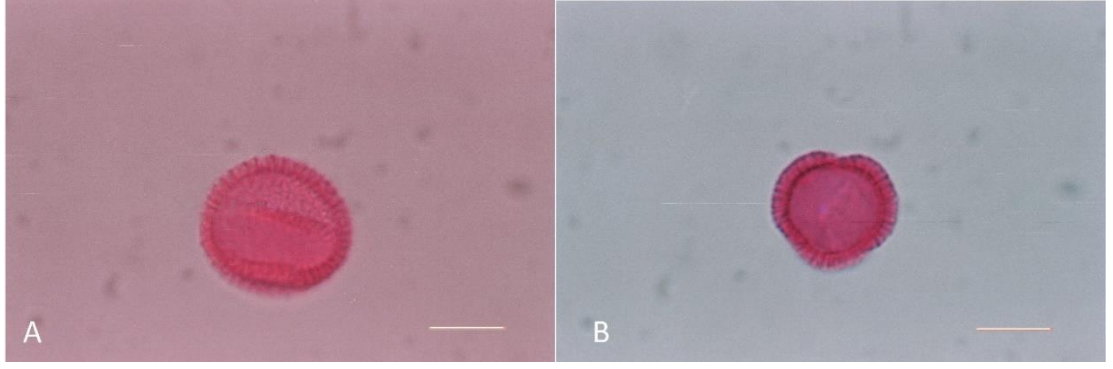
Şekil 3.59. *Eruca vesicaria* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



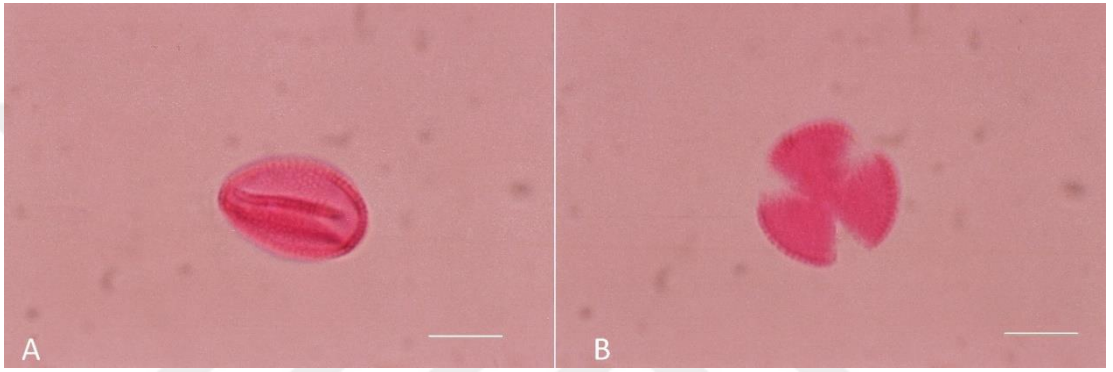
Şekil 3.60. *Hirschfeldia incana* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



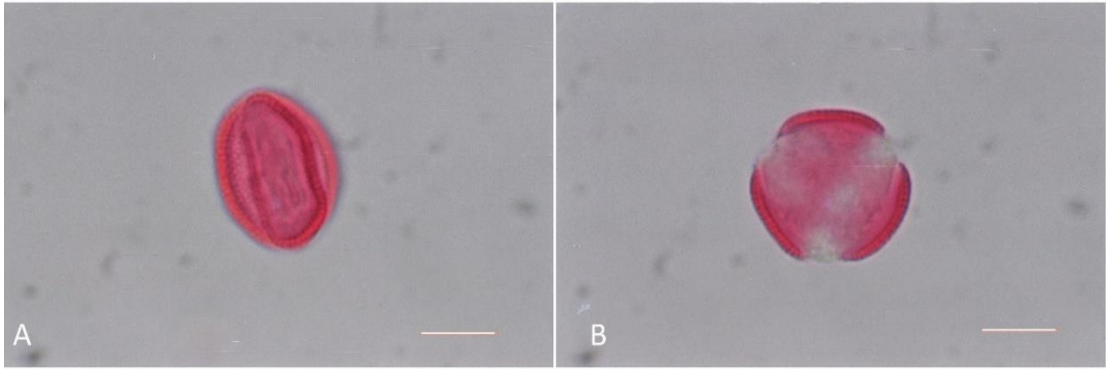
Şekil 3.61. *Sinapis arvensis* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



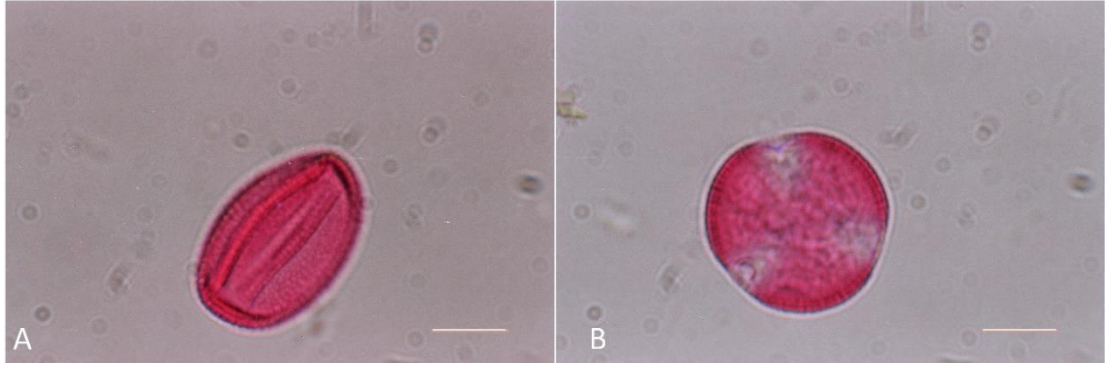
Şekil 3.62. *Calepina irregularis* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



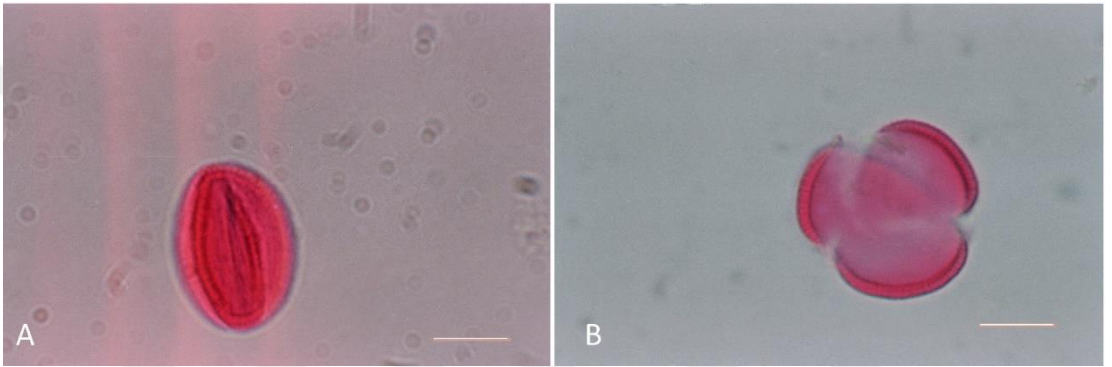
Şekil 3.63. *Capsella bursa-pastoris* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



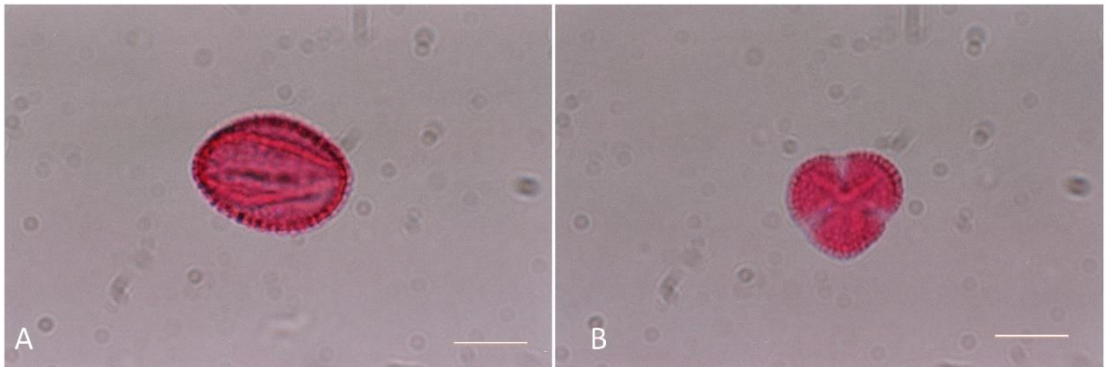
Şekil 3.64. *Camelina hispida* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



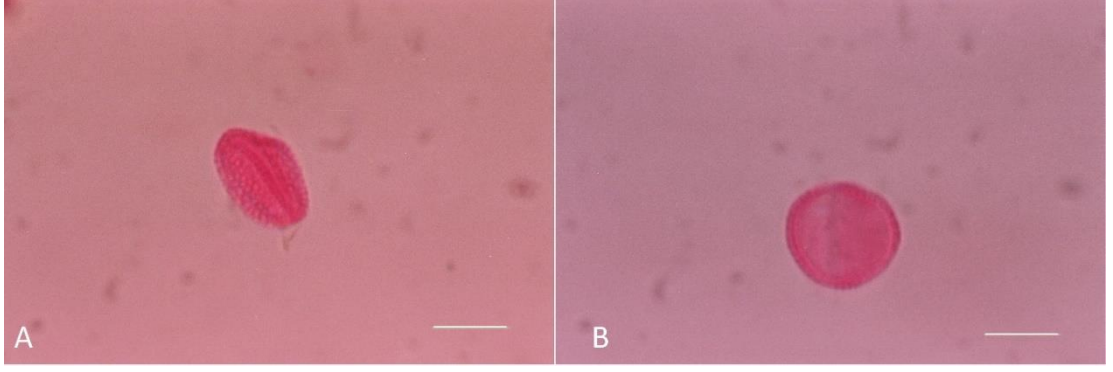
Şekil 3.65. *Camelina rumelica* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



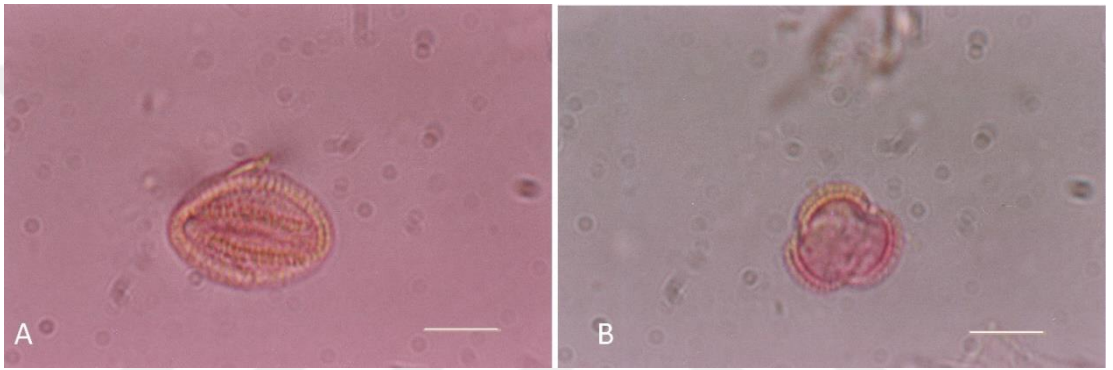
Şekil 3.66. *Neslia paniculata* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



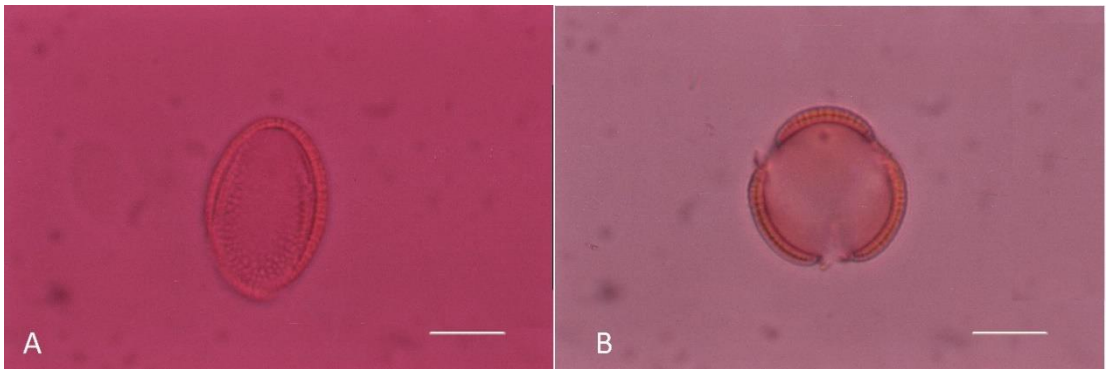
Şekil 3.67. *Barbarea vulgaris* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



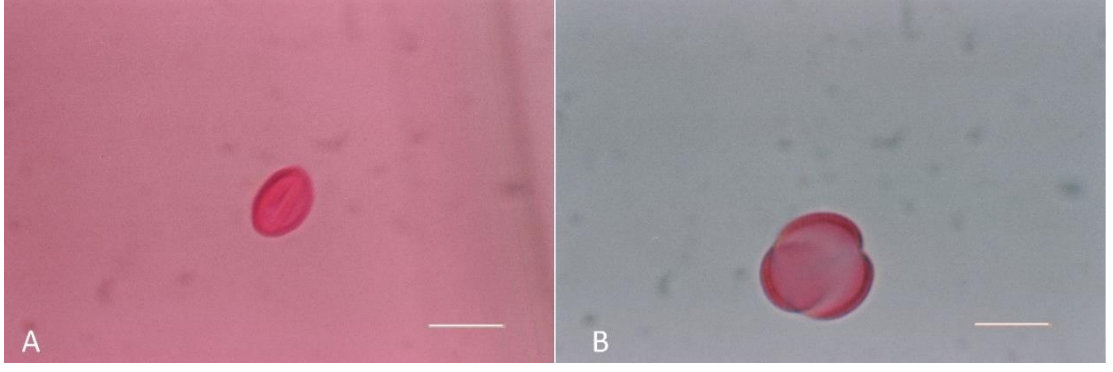
Şekil 3.68. *Chorispora tenella* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



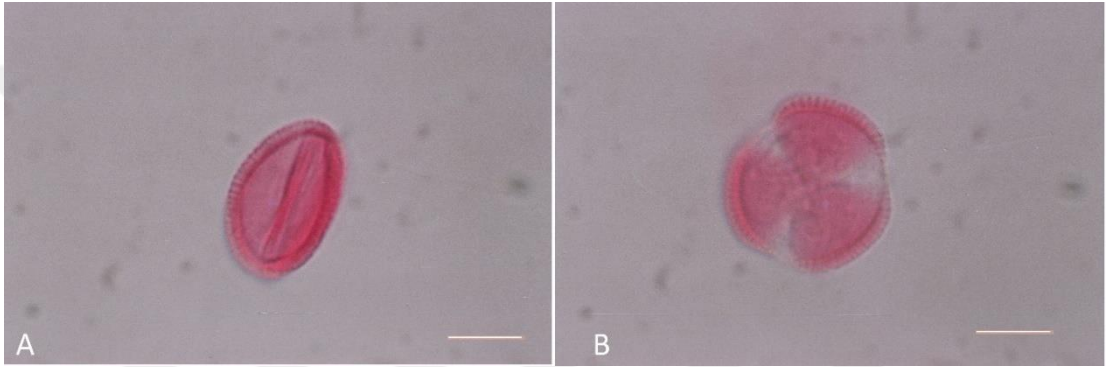
Şekil 3.69. *Microthlaspi perfoliatum* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



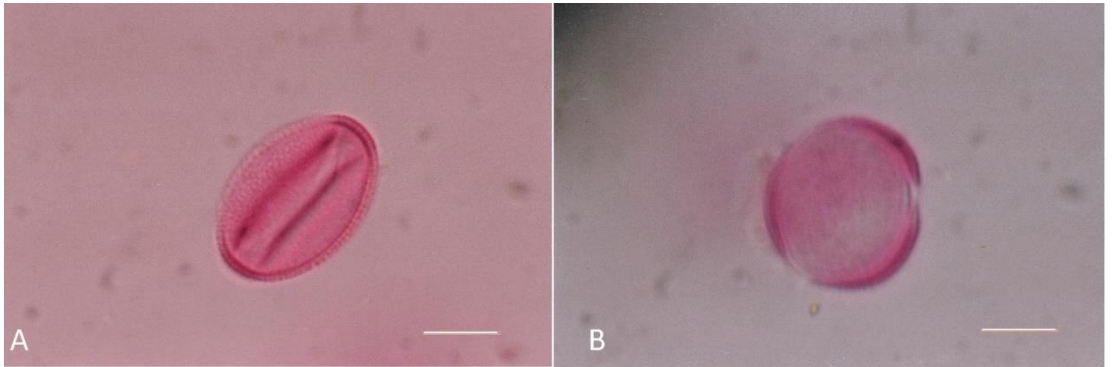
Şekil 3.70. *Conringia orientalis* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



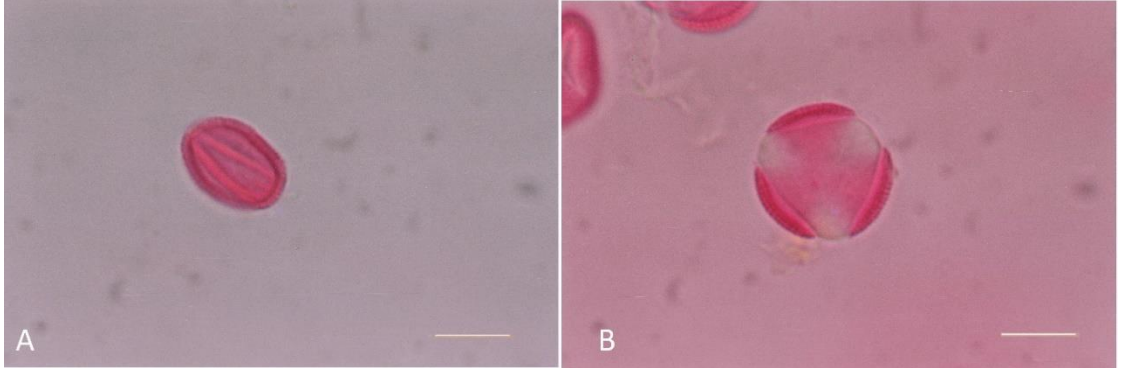
Şekil 3.71. *Descurainia sophia* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



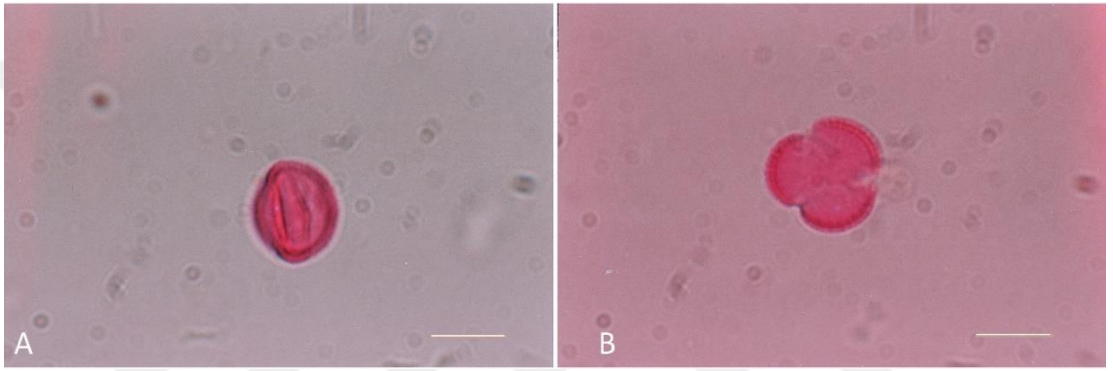
Şekil 3.72. *Erysimum cuspidatum* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



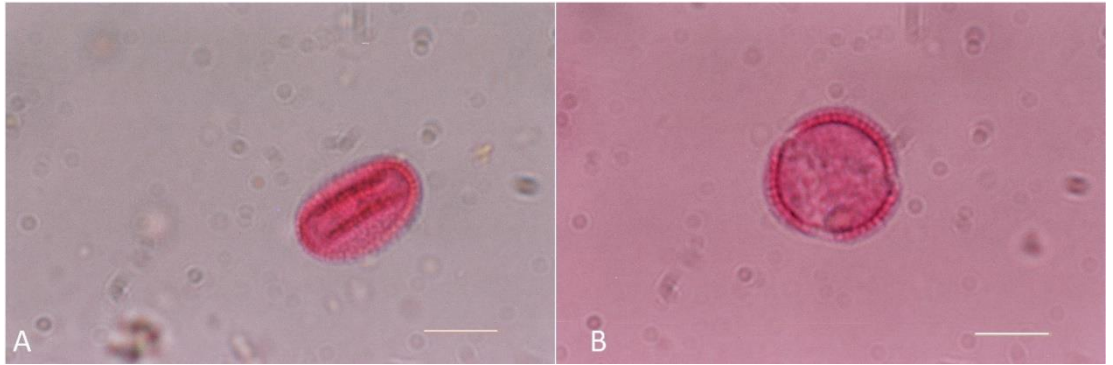
Şekil 3.73. *Erysimum repandum* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



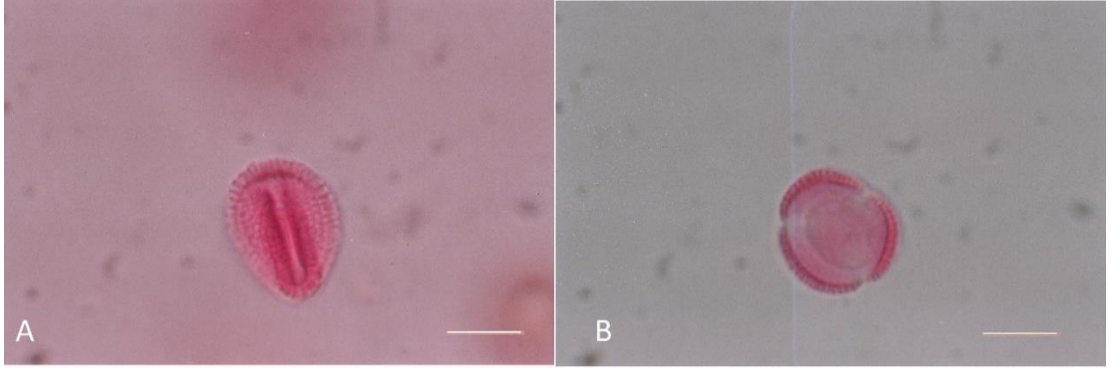
Şekil 3.74. *Erysimum smyrnaeum* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü
A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



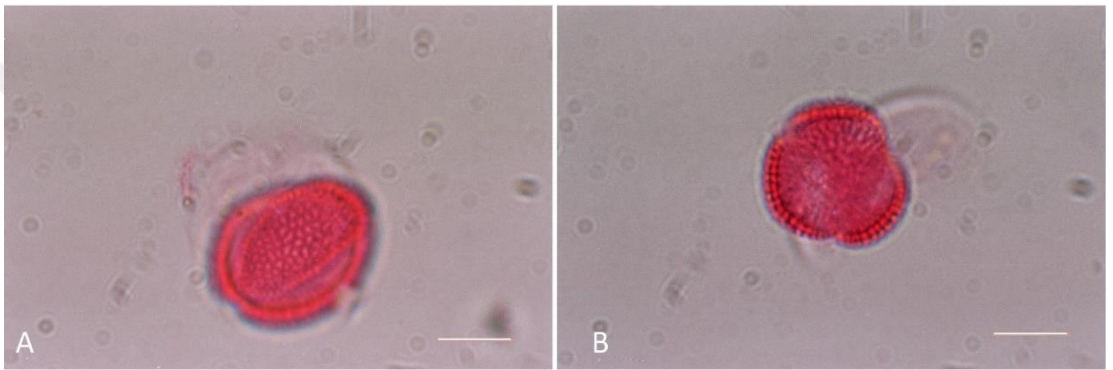
Şekil 3.75. *Erysimum crassipes* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal,
B) Polar (skala 10 μm)



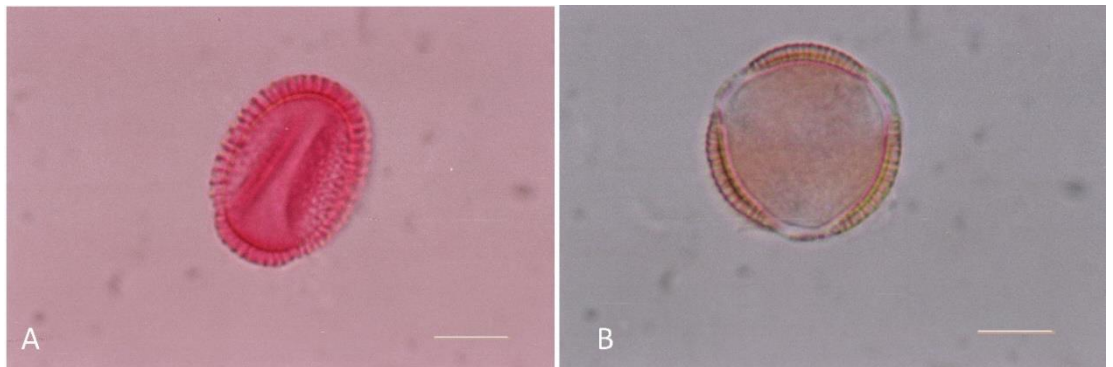
Şekil 3.76. *Strigosella africana* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal,
B) Polar (skala 10 μm)



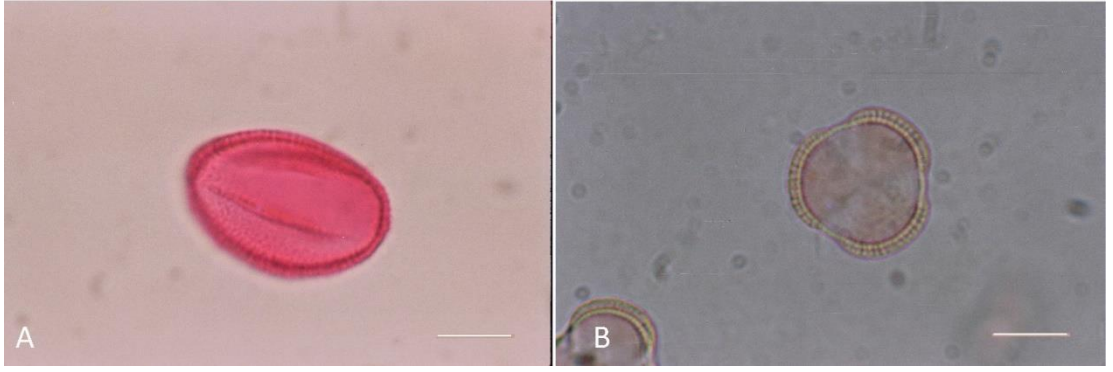
Şekil 3.77. *Hesperis bicuspidata* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü
A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



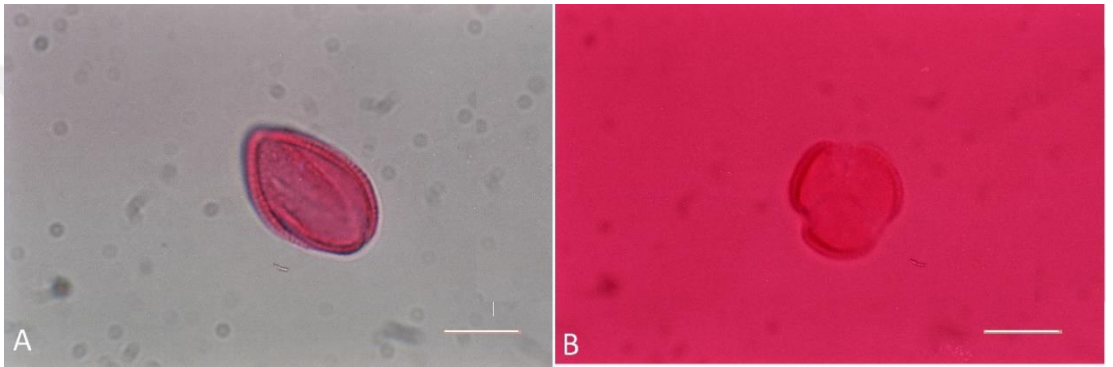
Şekil 3.78. *Isatis quadrialata* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal,
B) Polar (skala 10 µm)



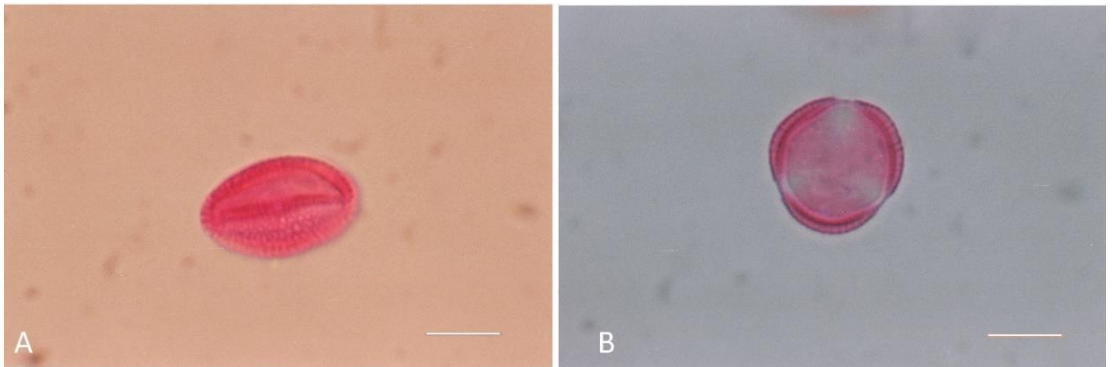
Şekil 3.79. *Isatis glauca* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar
(skala 10 µm).



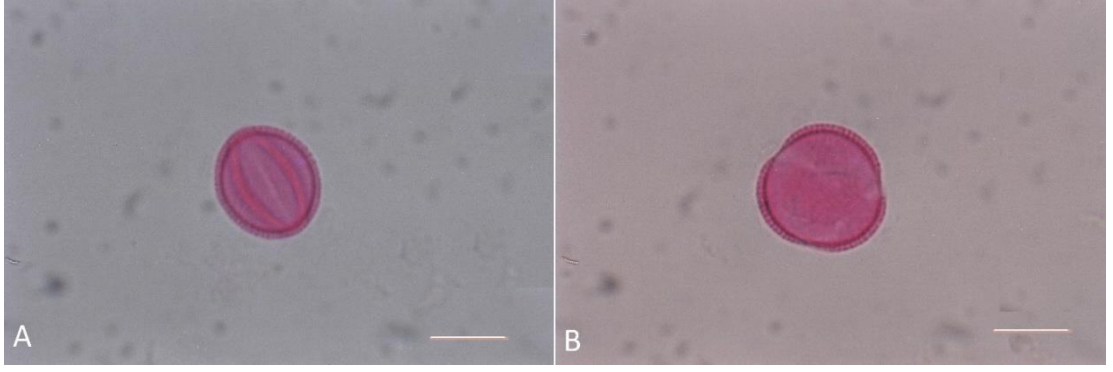
Şekil 3.80. *Lepidium draba* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



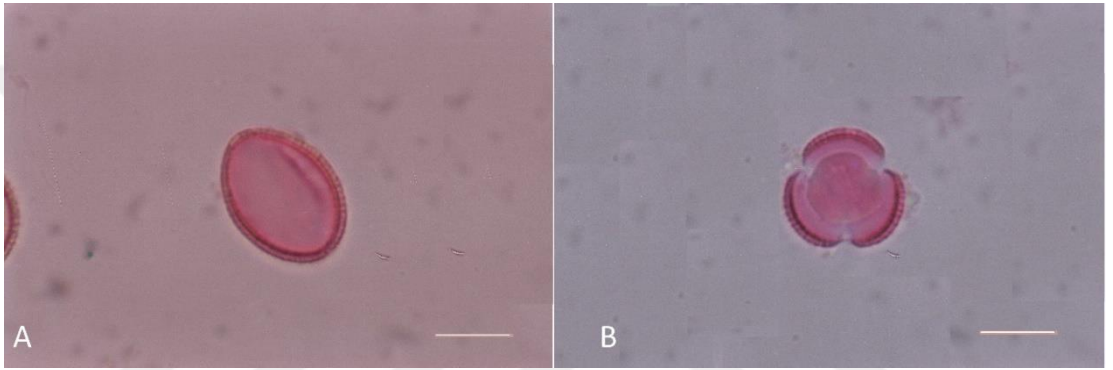
Şekil 3.81. *Lepidium perfoliatum* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



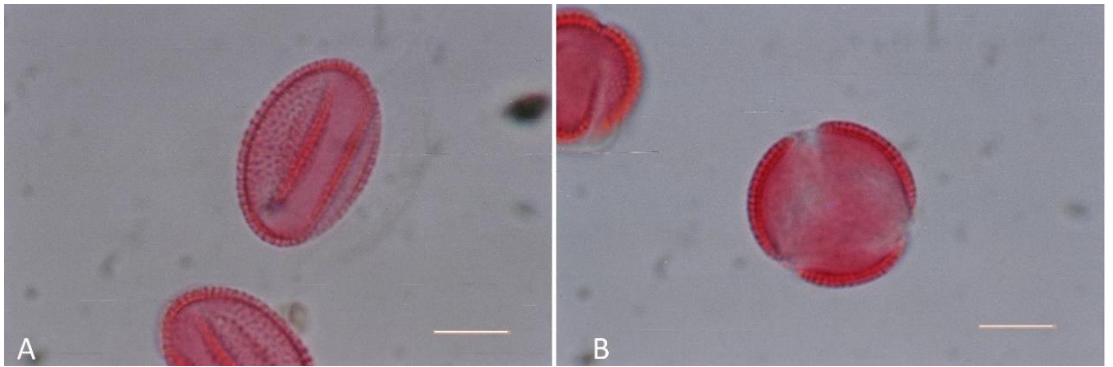
Şekil 3.82. *Sisymbrium altissimum* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



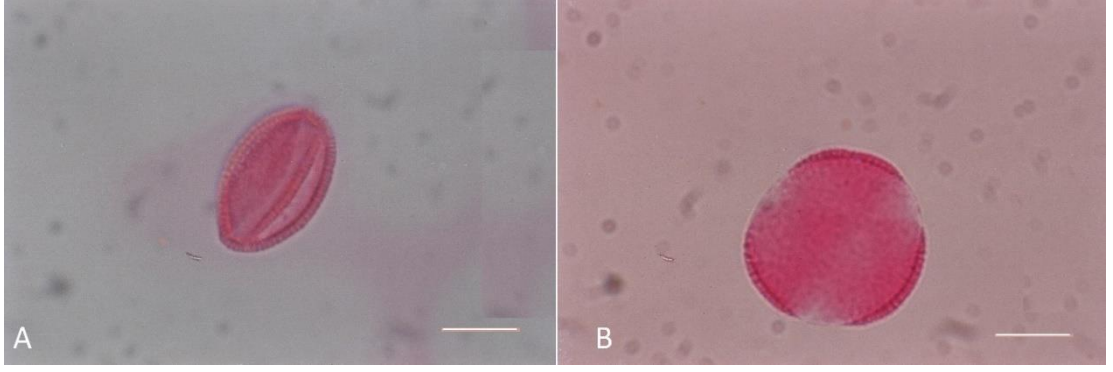
Şekil 3.83. *Sisymbrium orientale* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü
A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 µm)



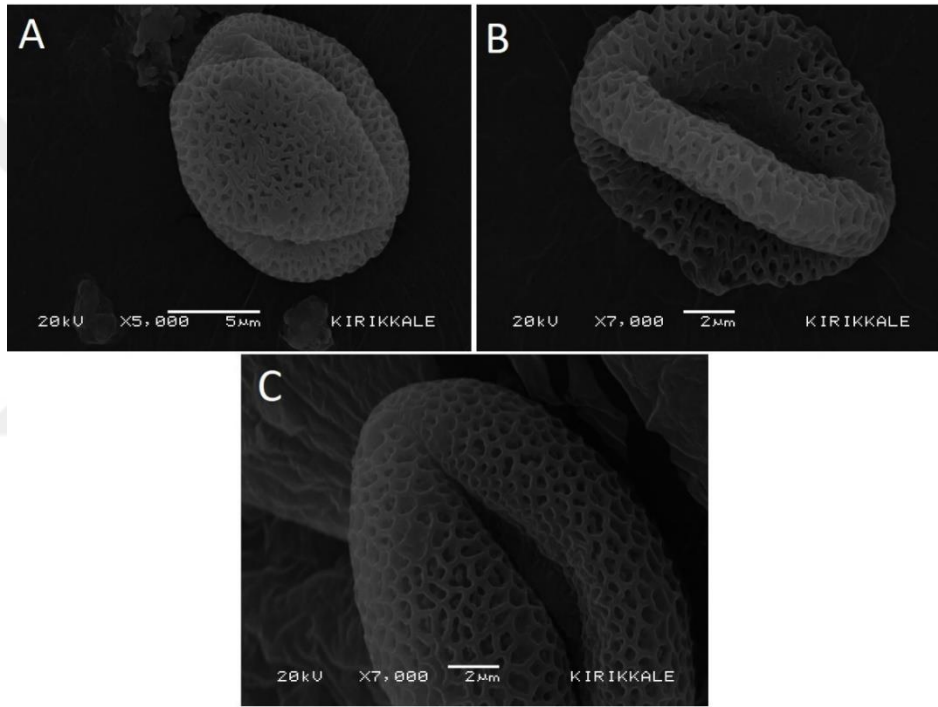
Şekil 3.84. *Sisymbrium irio* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal,
B) Polar (skala 10 µm)



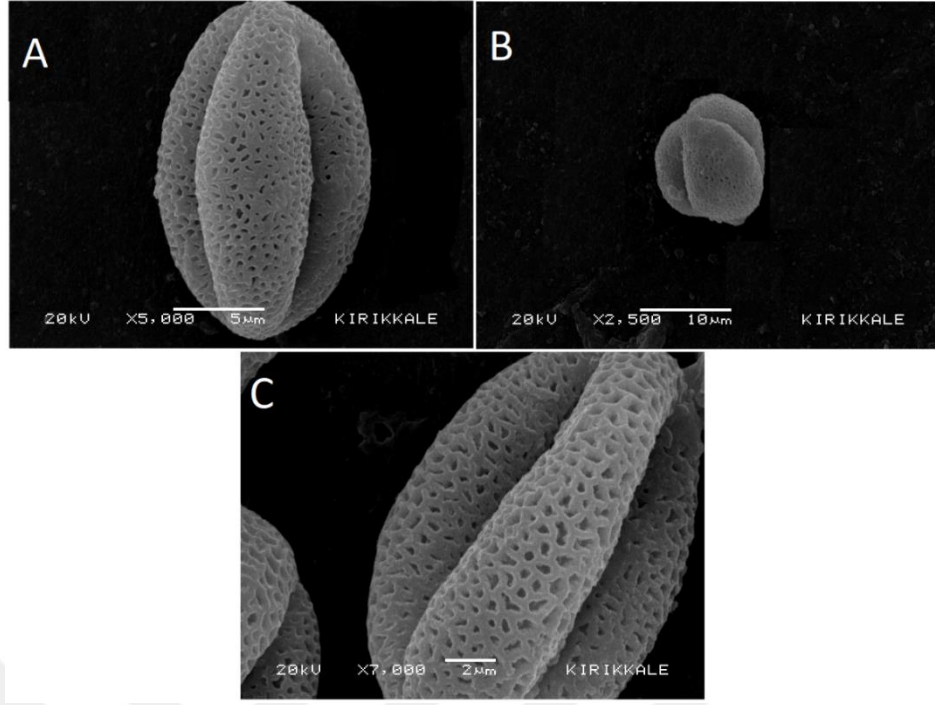
Şekil 3.85. *Sisymbrium loeselii* poleninini ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal,
B) Polar (skala 10 µm)



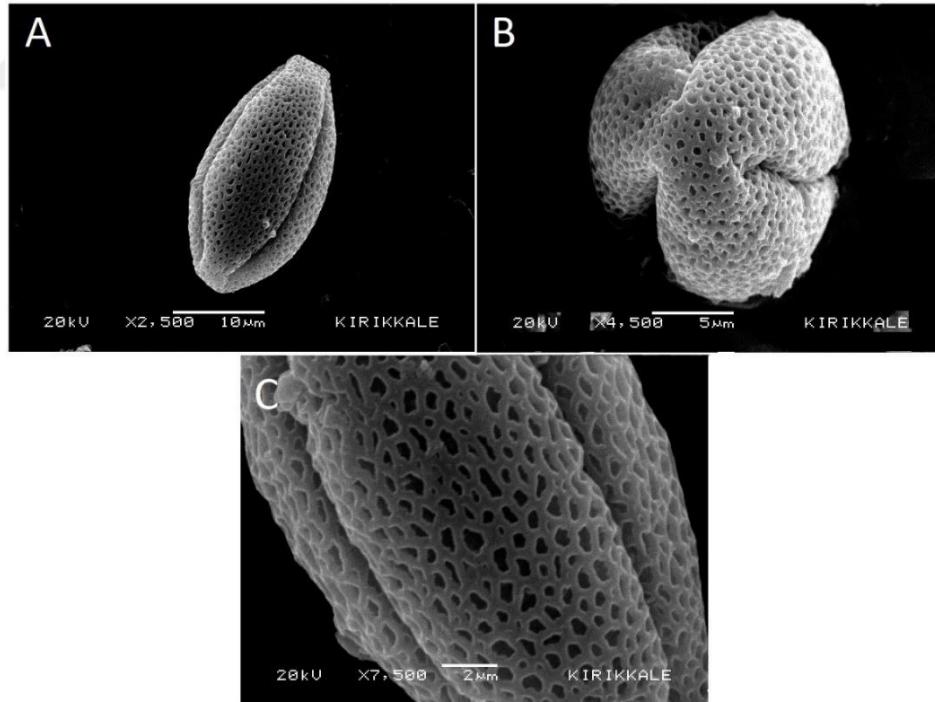
Şekil 3.86. *Thlaspi arvense* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü A) Ekvatoryal, B) Polar (skala 10 μm)



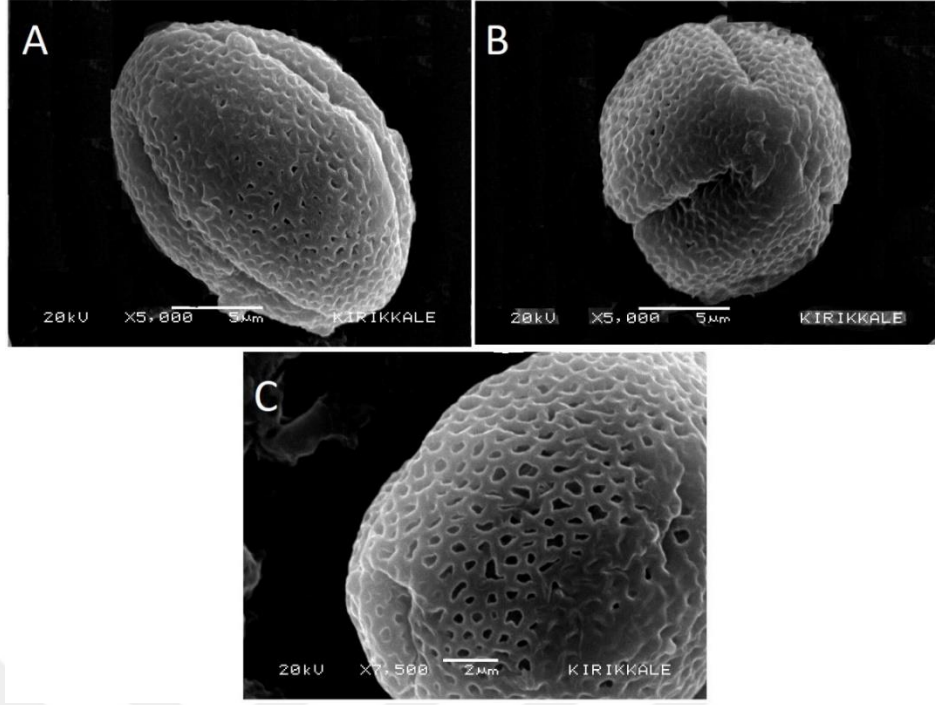
Şekil 3.87. *Aethionema armenum* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



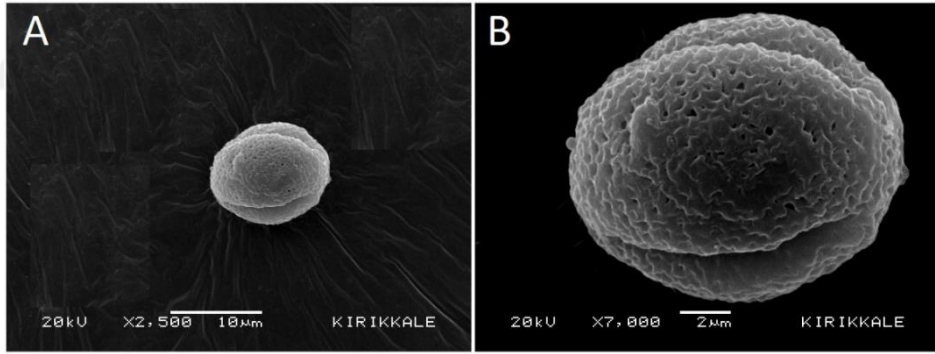
Şekil 3.88. *Aethionema dumanii* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



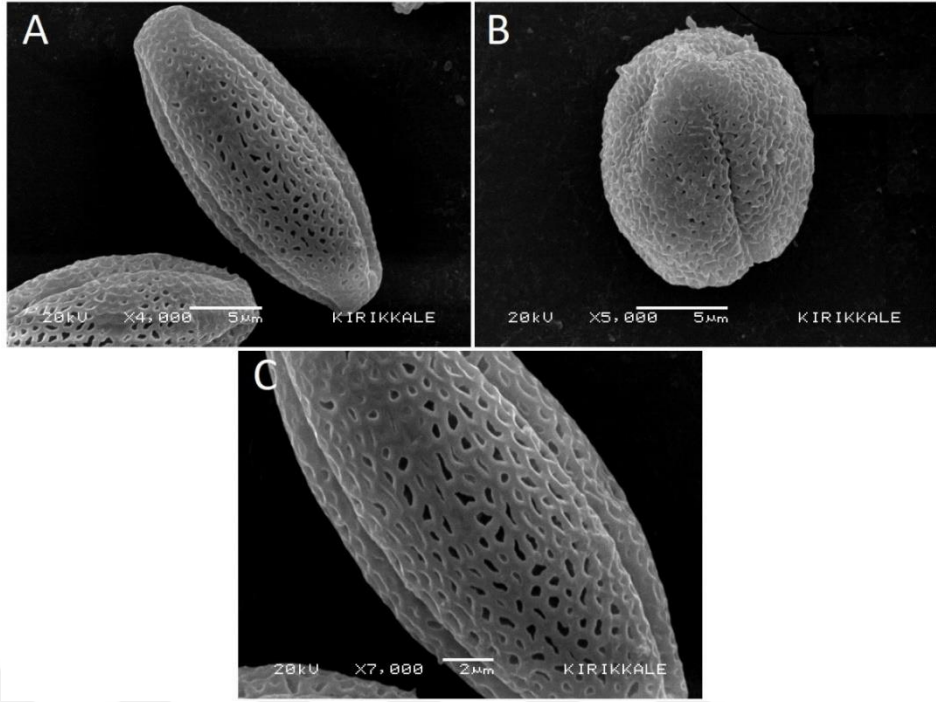
Şekil 3.89. *Alyssum desertorum* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



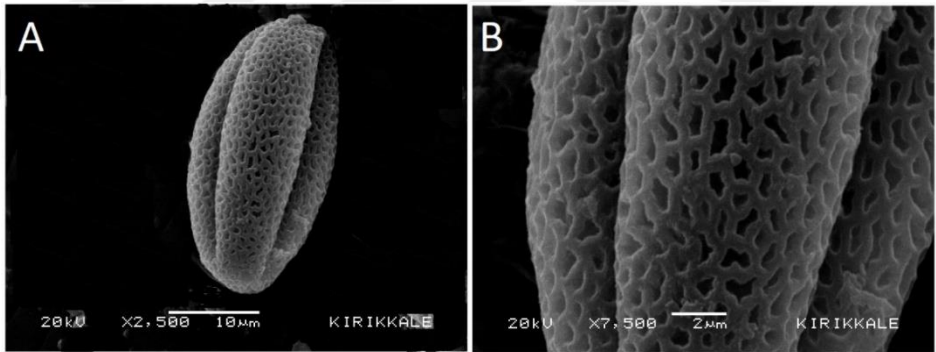
Şekil 3.90. *Alyssum linifolium* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



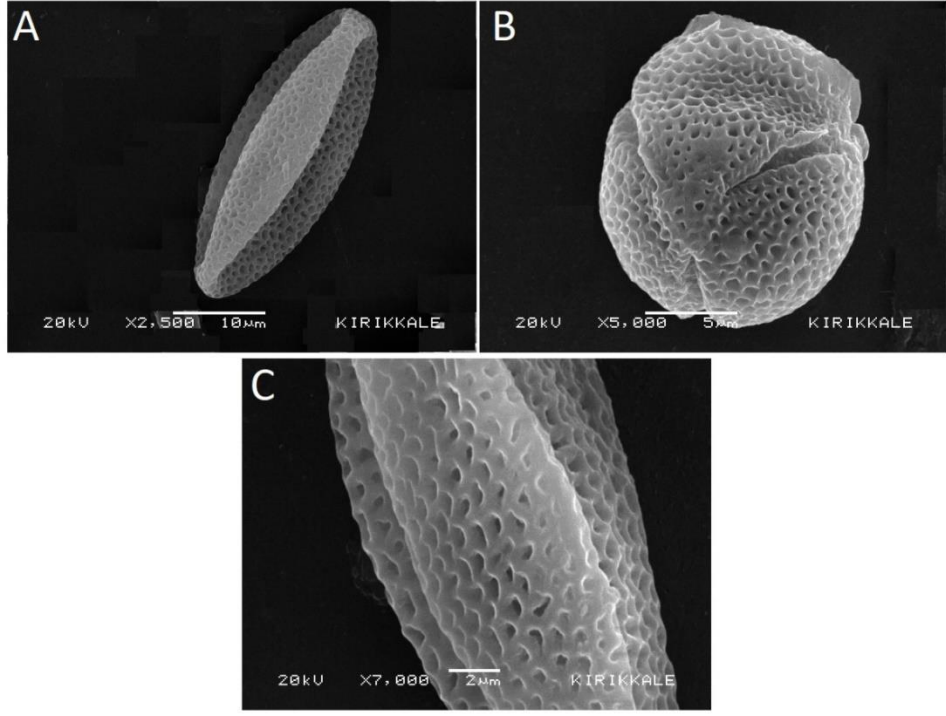
Şekil 3.91. *Alyssum murale* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A ve B)



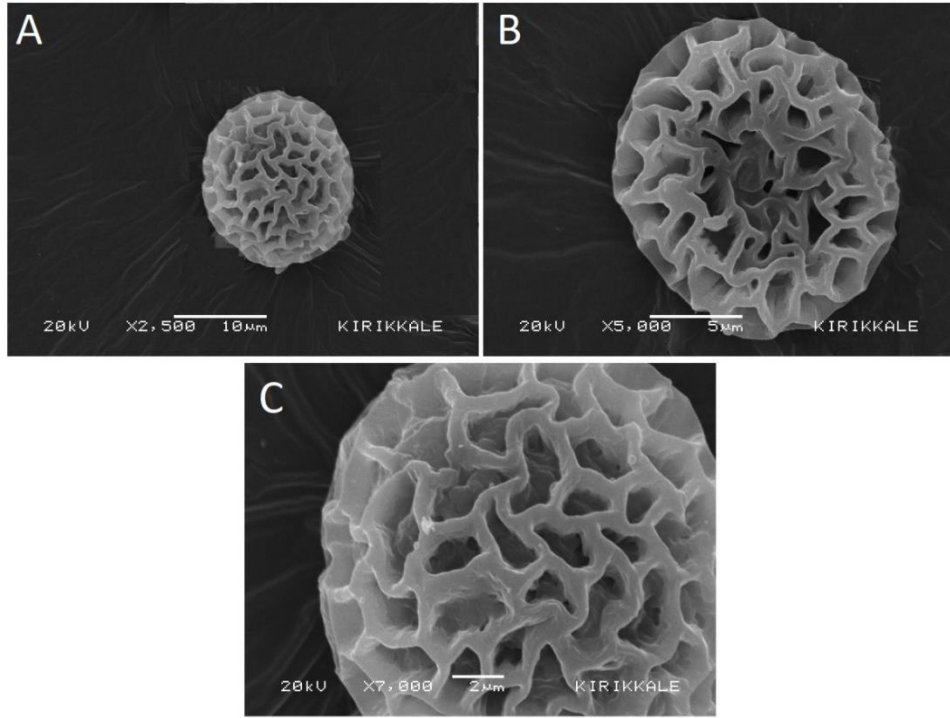
Şekil 3.92. *Alyssum sibiricum* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



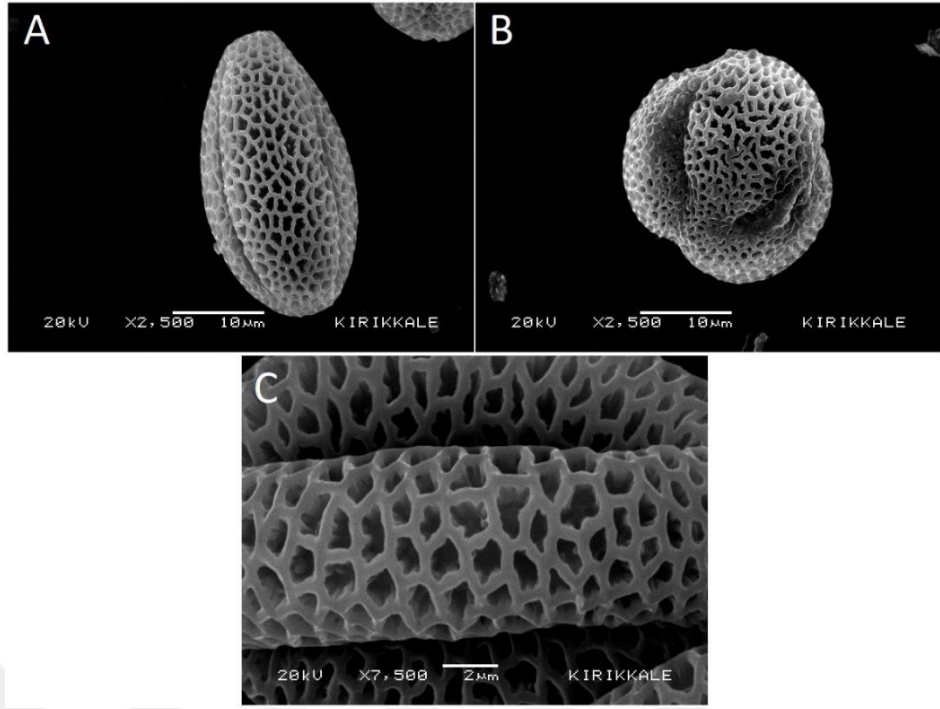
Şekil 3.93. *Alyssum simplex* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A ve B)



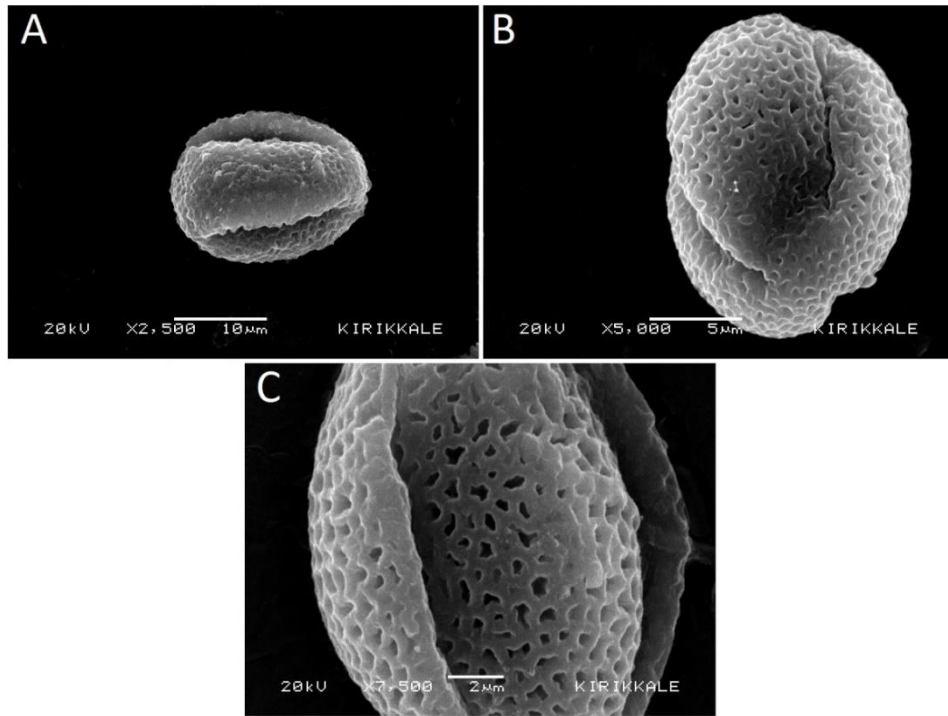
Şekil 3.94. *Fibigia clypeata* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



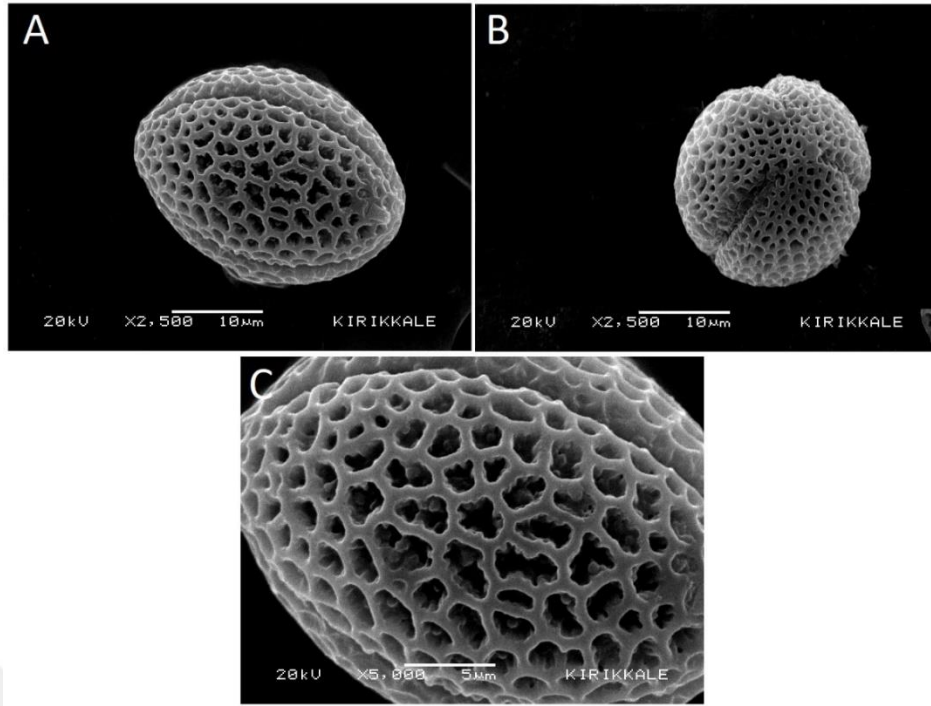
Şekil 3.95. *Matthiola longipetala* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



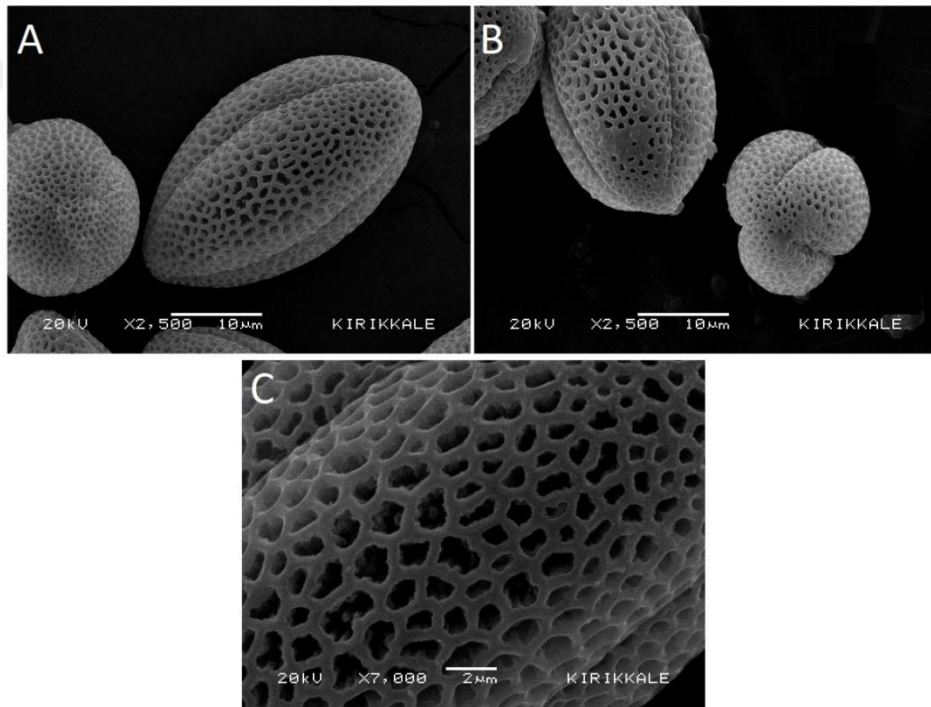
Şekil 3.96. *Aubrieta libanotica* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



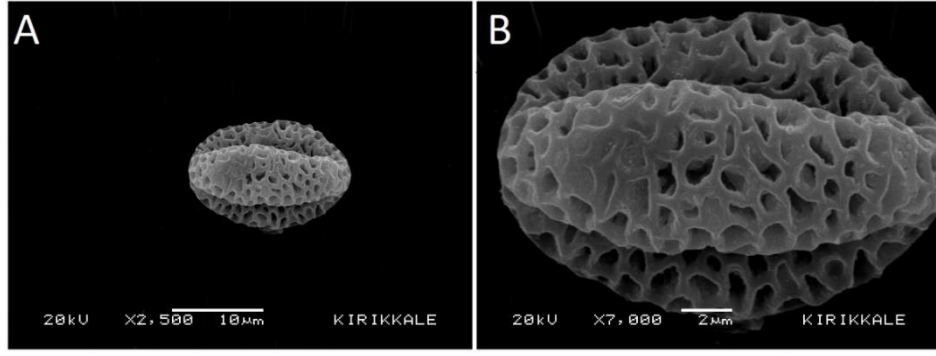
Şekil 3.97. *Draba nana* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



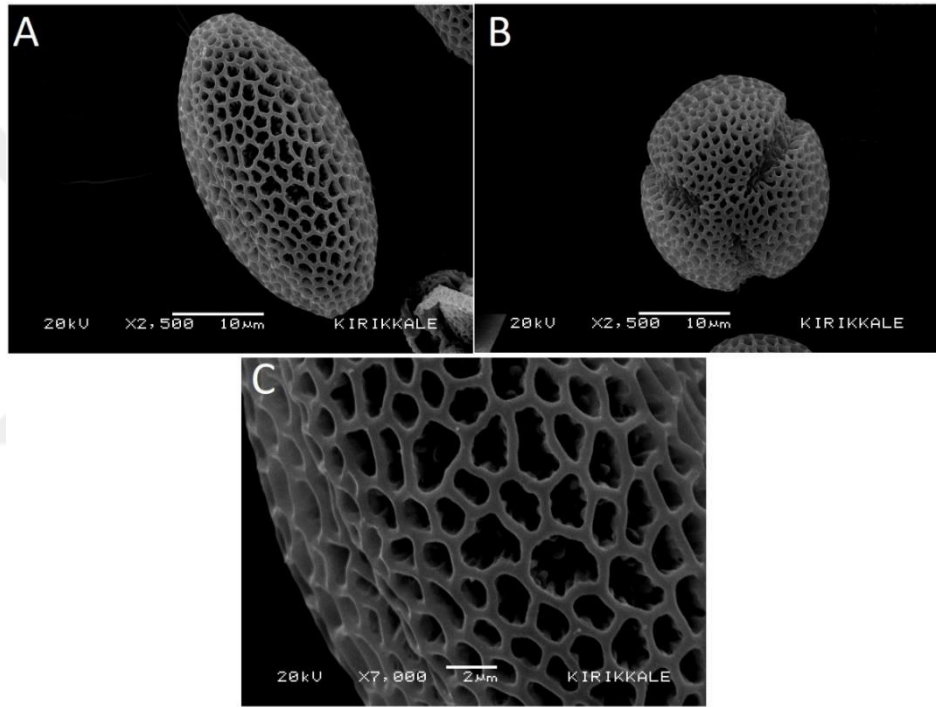
Şekil 3.98. *Brassica nigra* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



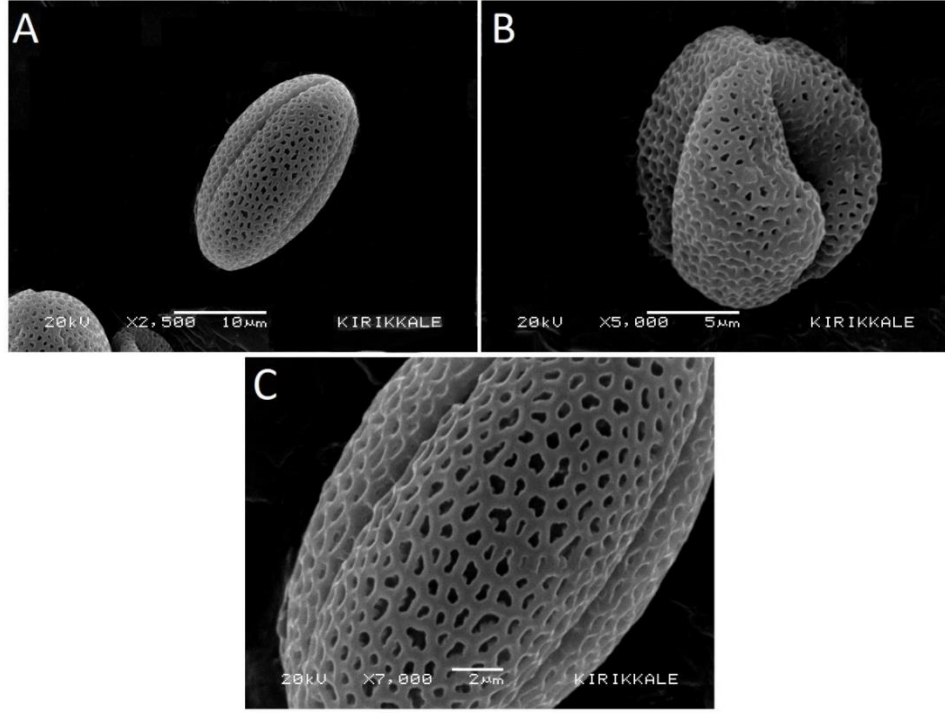
Şekil 3.99. *Brassica elongata* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



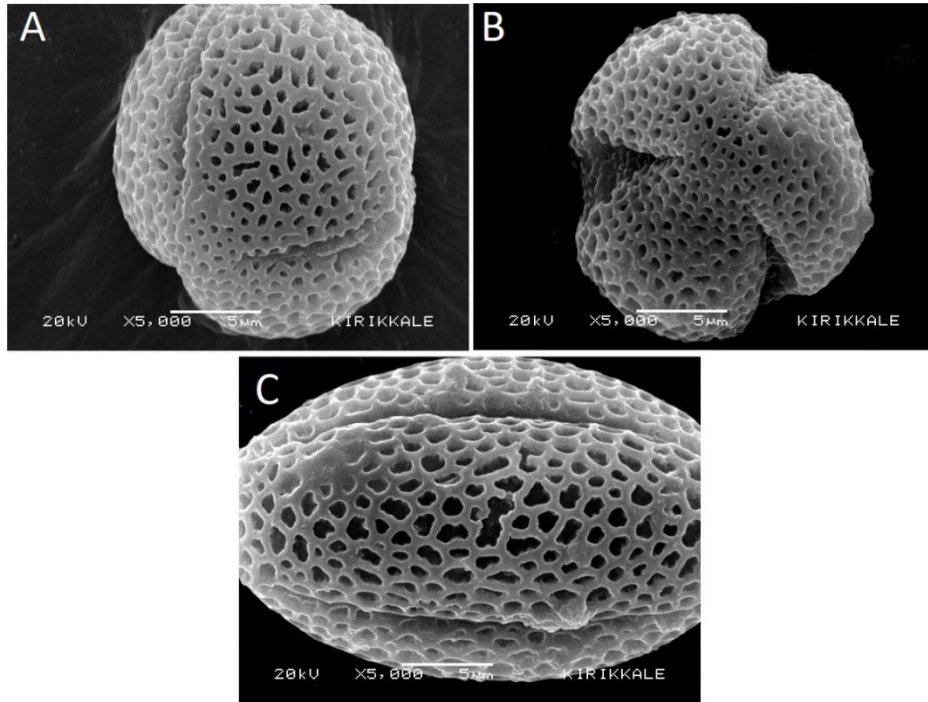
Şekil 3.100. *Crambe tataria* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A ve B)



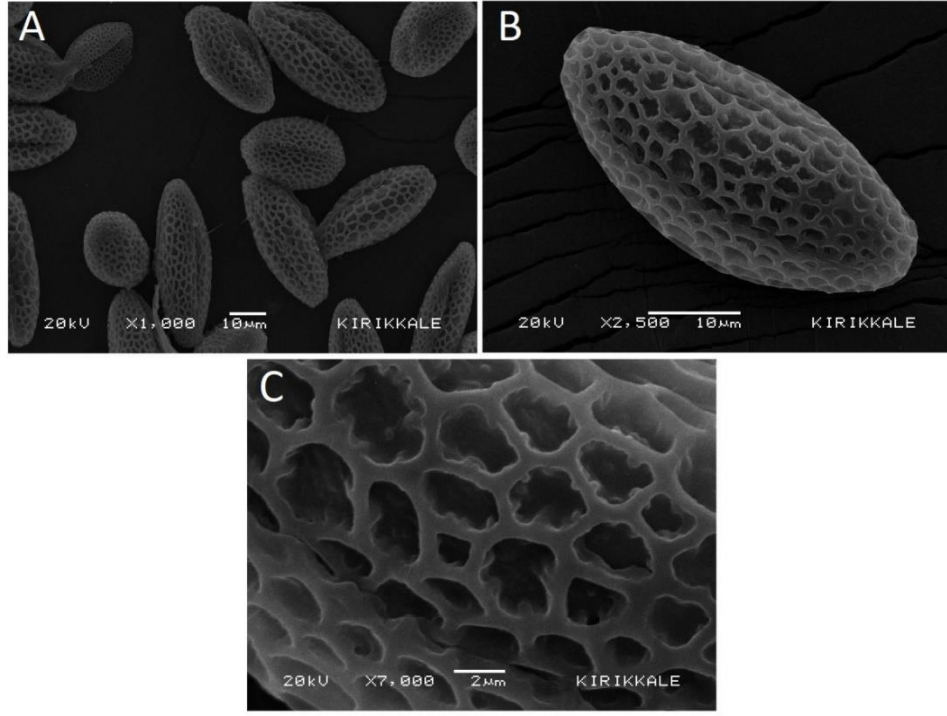
Şekil 3.101. *Diplotaxis tenuifolia* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



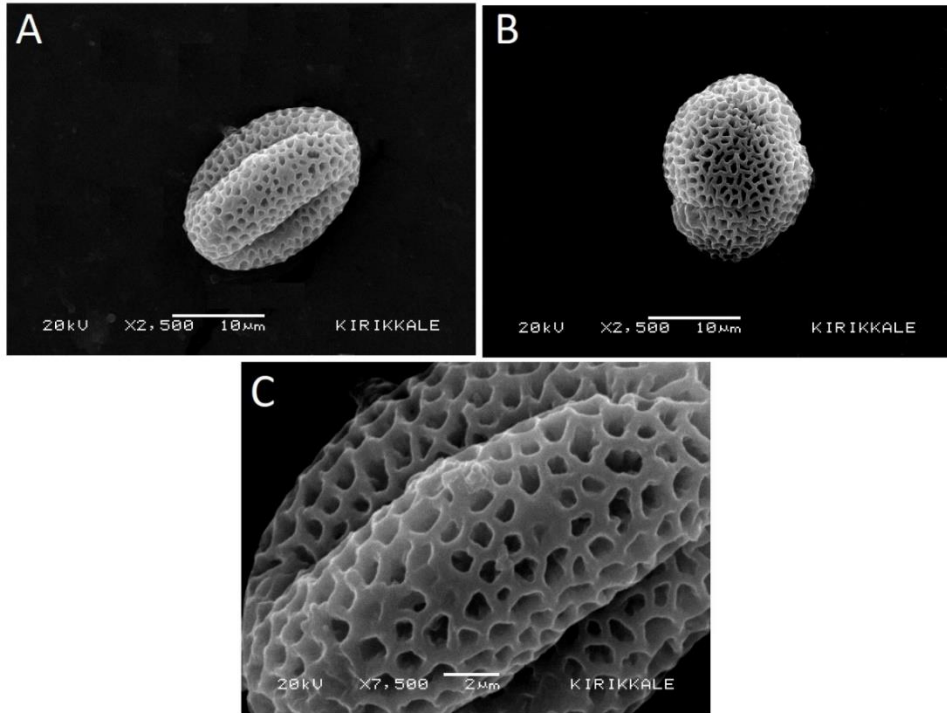
Şekil 3.102. *Eruca vesicaria* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



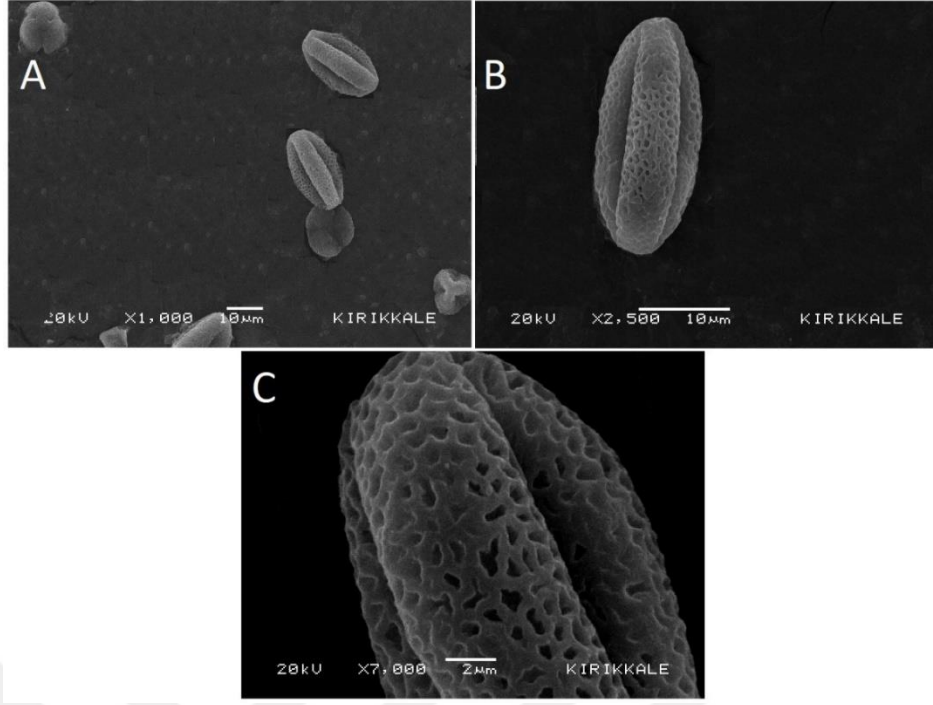
Şekil 3.103. *Hirschfeldia incana* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



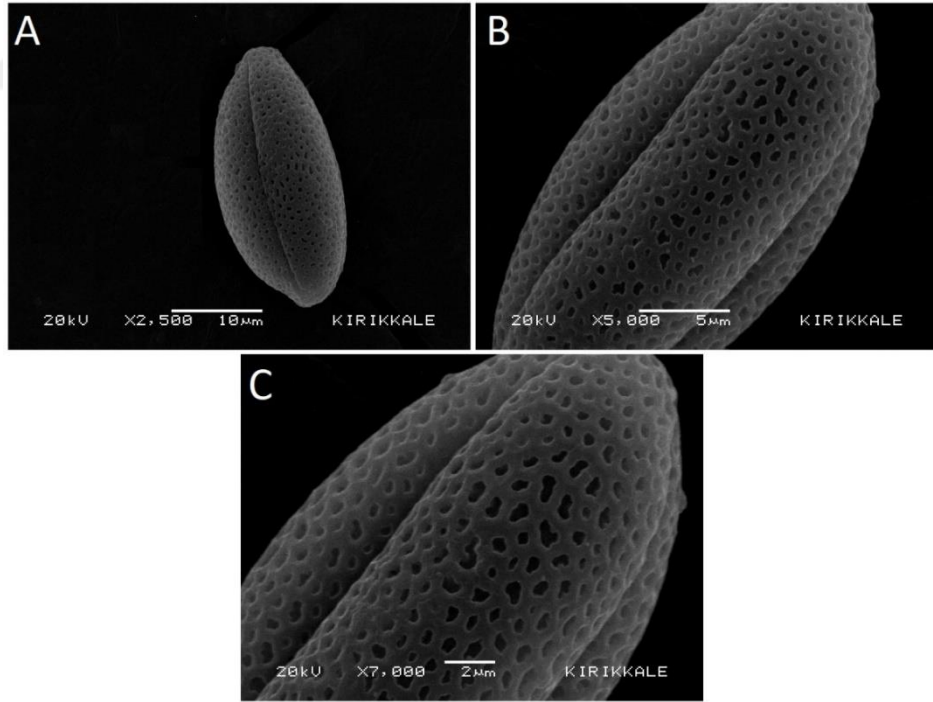
Şekil 3.104. *Sinapis arvensis* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



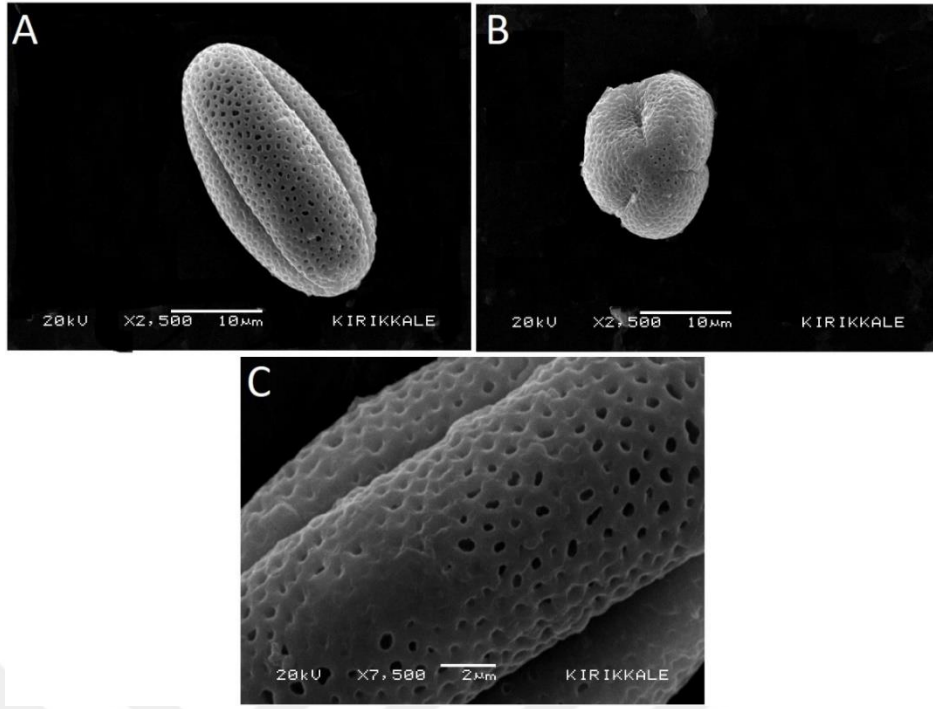
Şekil 3.105. *Calepina irregularis* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



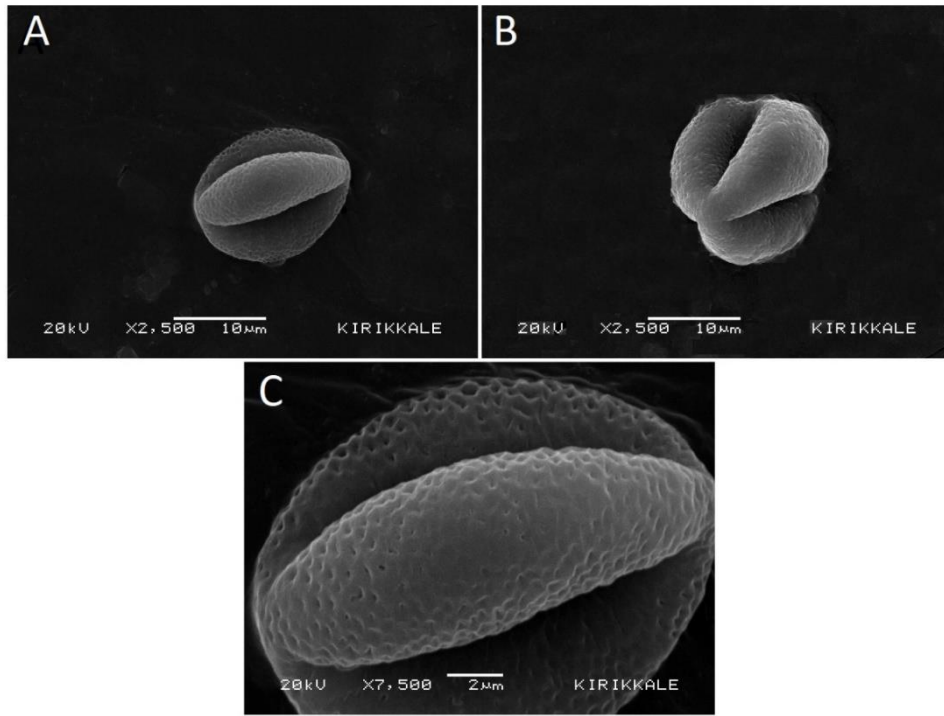
Şekil 3.106. *Capsella bursa-pastoris* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



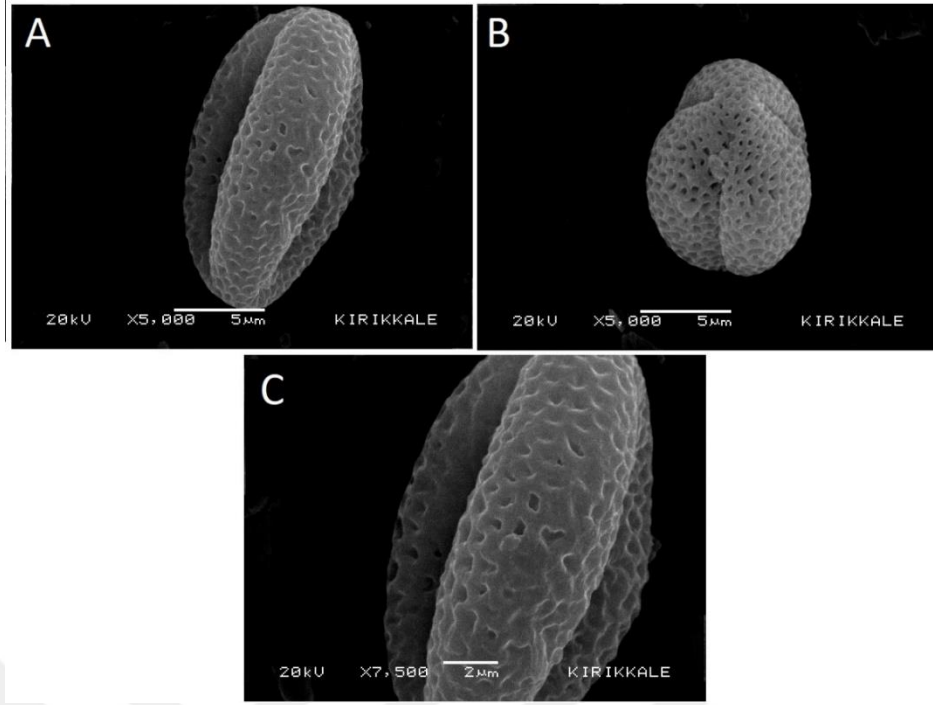
Şekil 3.107. *Camelina hispida* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



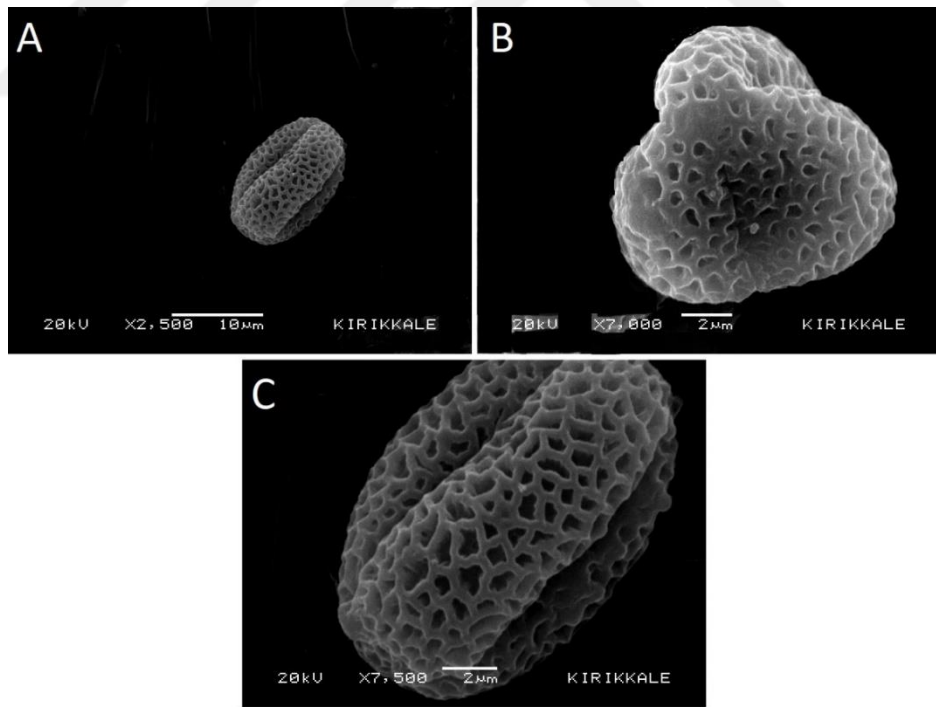
Şekil 3.108. *Camelina rumelica* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



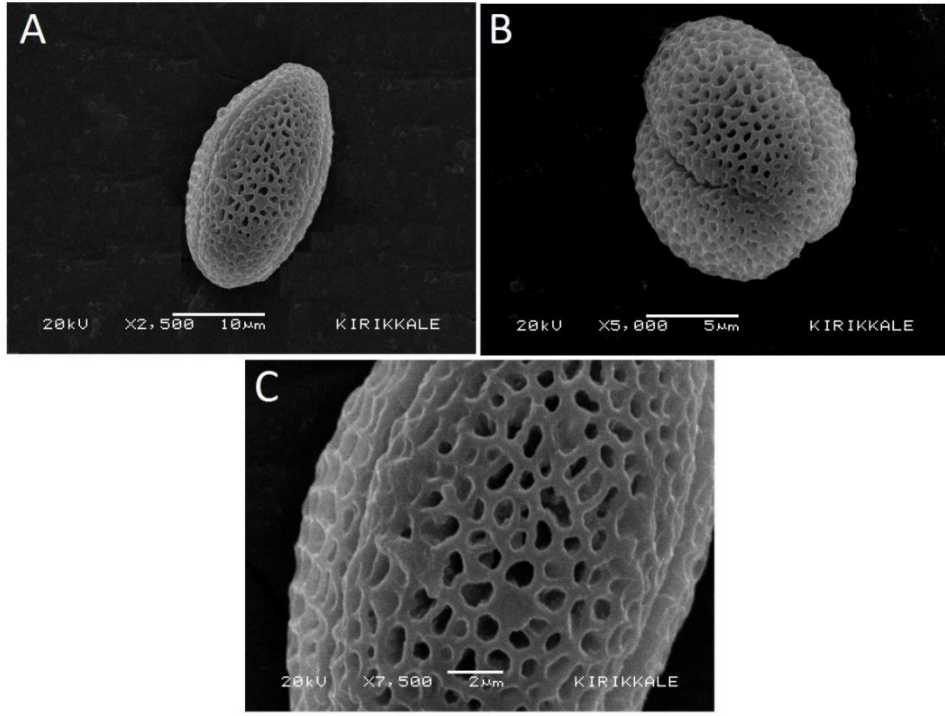
Şekil 3.109. *Neslia paniculata* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



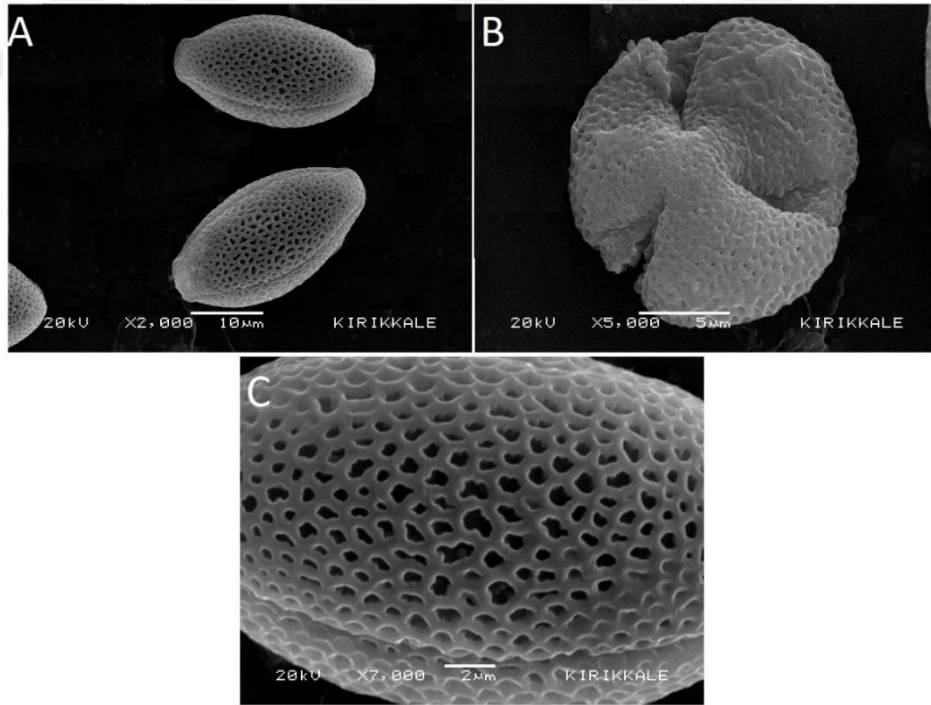
Şekil 3.110. *Barbarea vulgaris* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



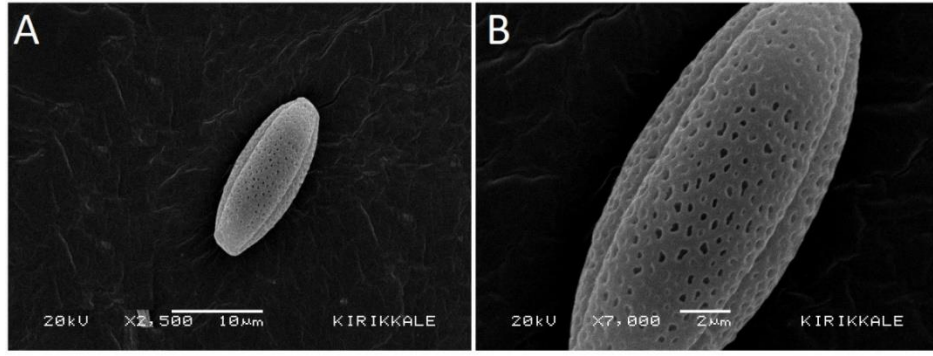
Şekil 3.111. *Chorispora tenella* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



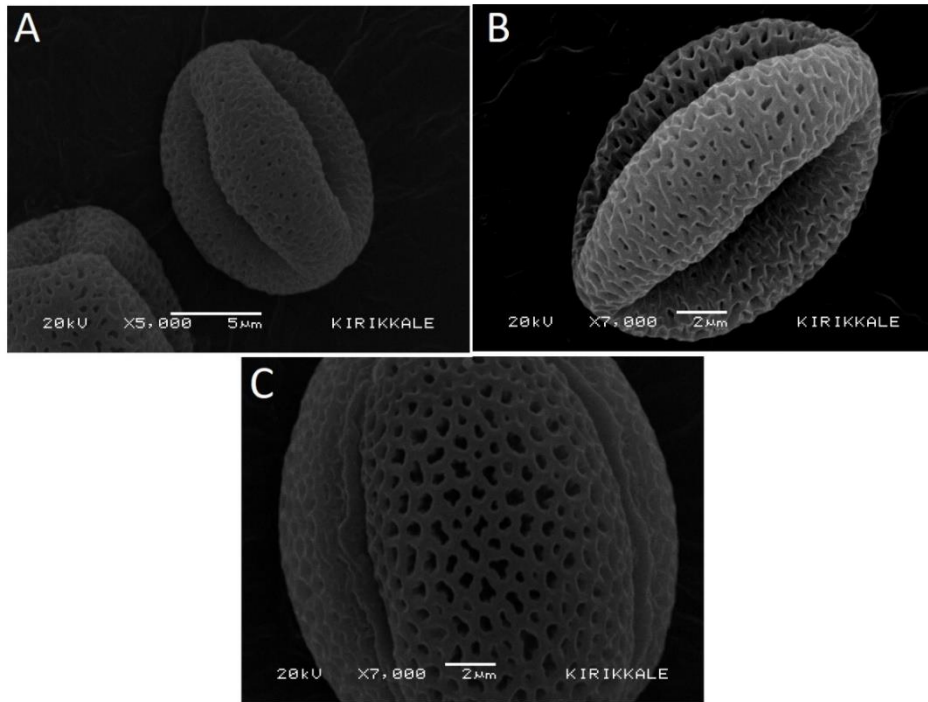
Şekil 3.112. *Microthlaspi perfoliatum* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



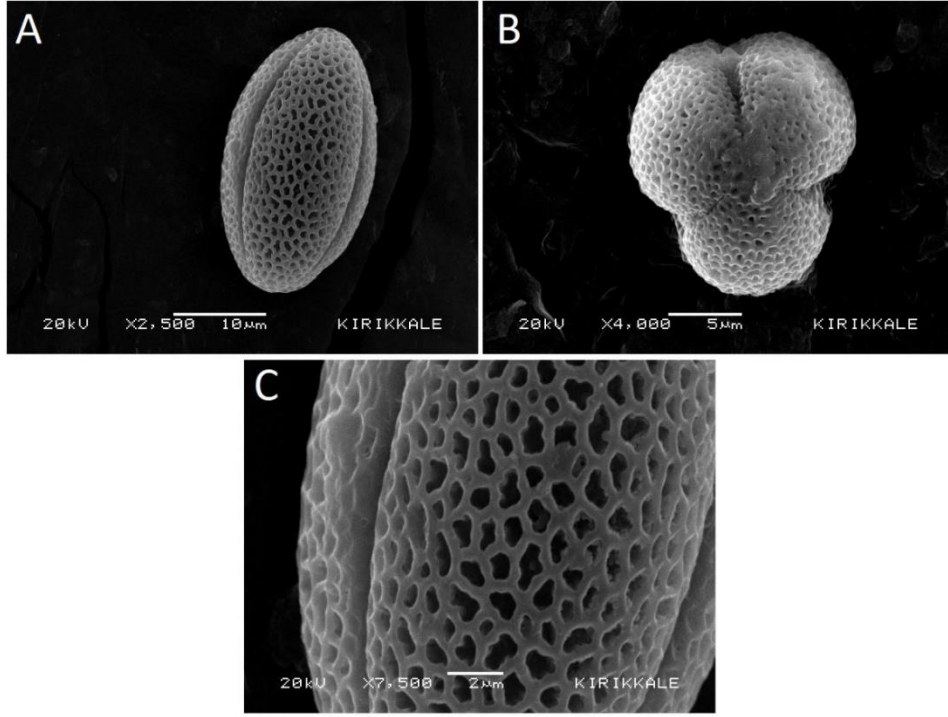
Şekil 3.113. *Conringia orientalis* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



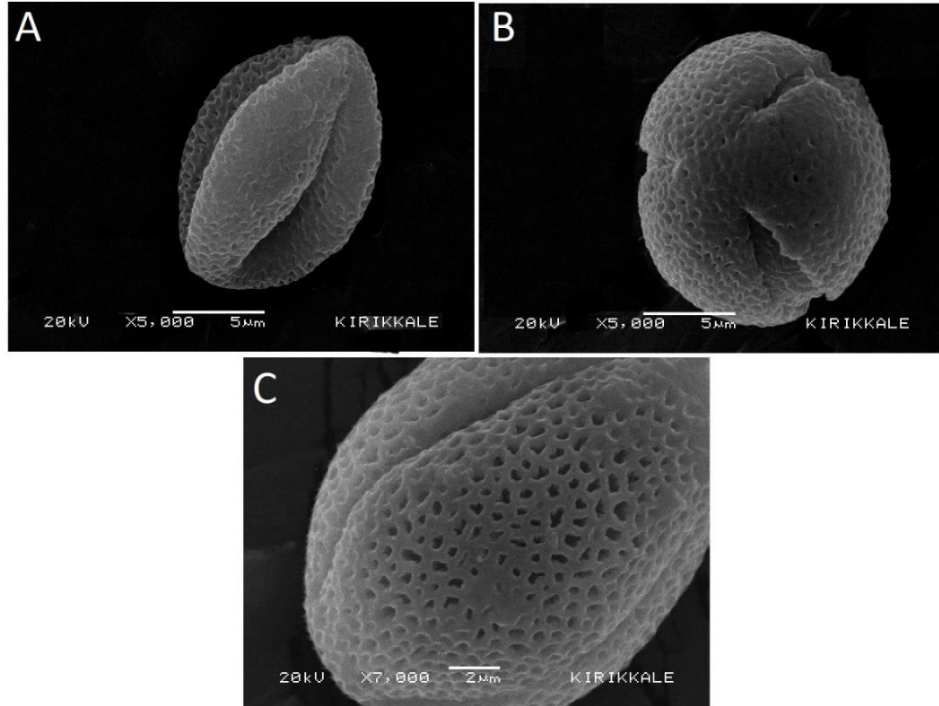
Şekil 3.114. *Descurainia sophia* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A ve B)



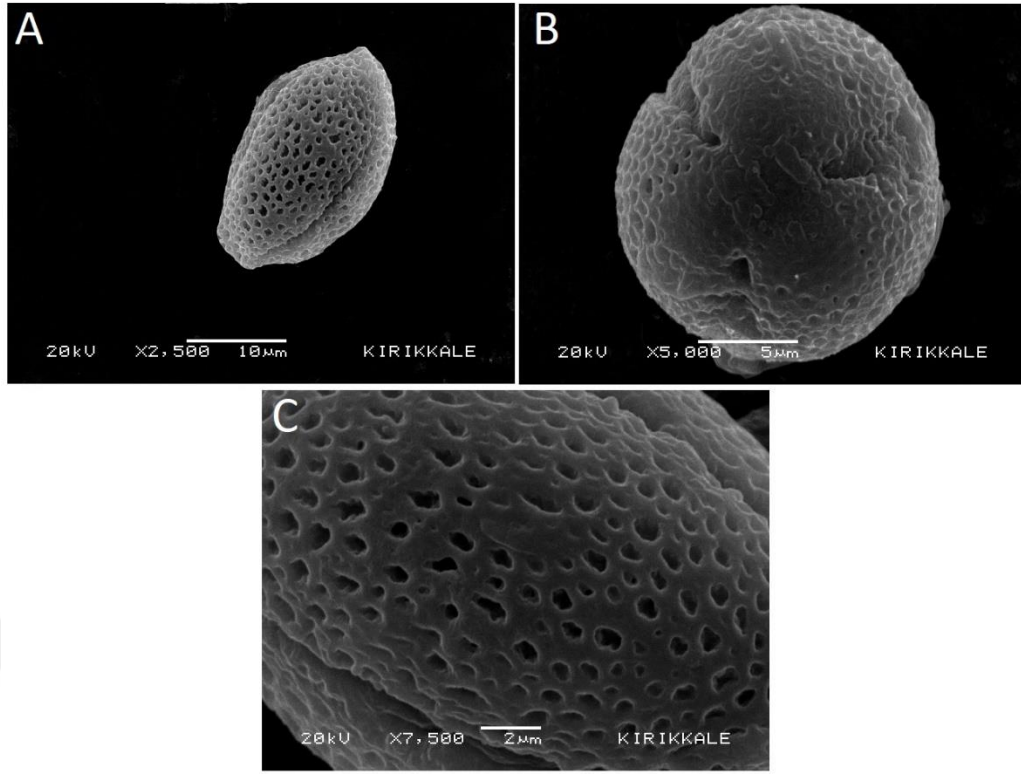
Şekil 3.115. *Erysimum cuspidatum* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



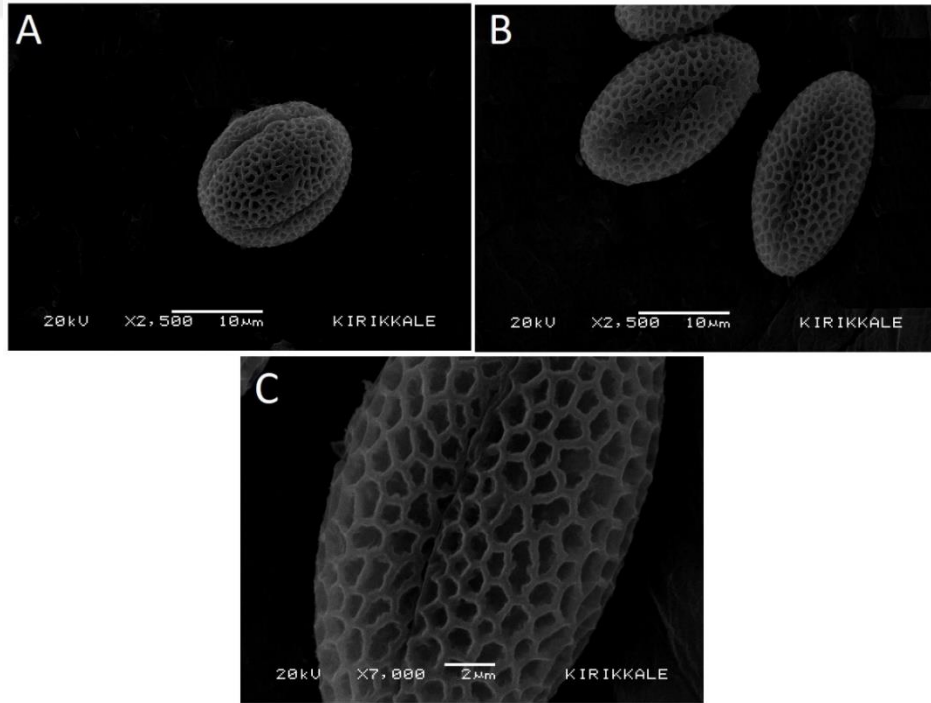
Şekil 3.116. *Erysimum repandum* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C).



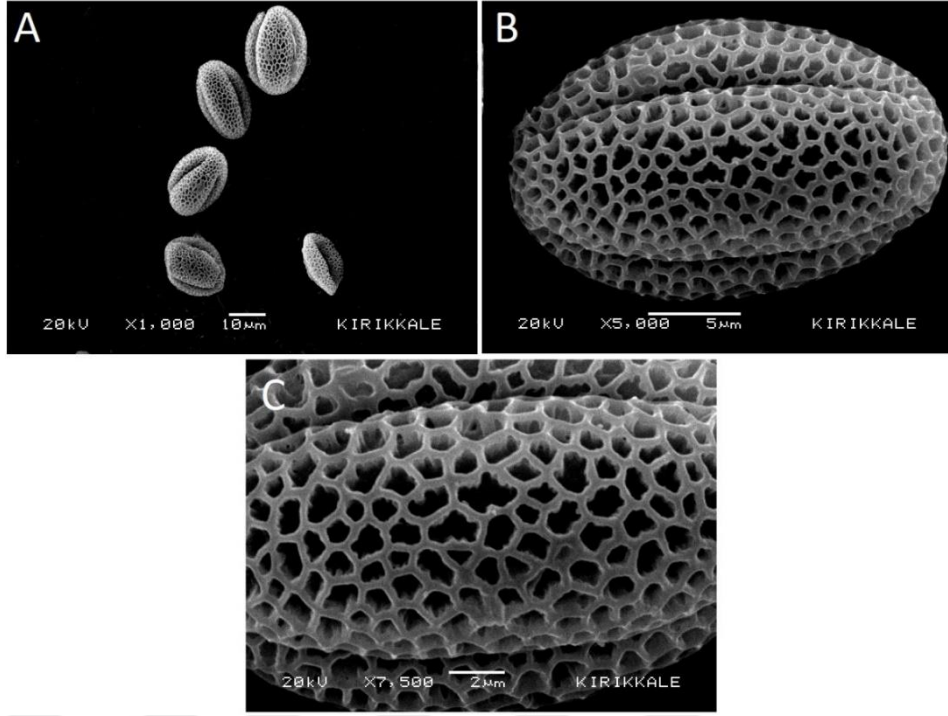
Şekil 3.117. *Erysimum smyrnaeum* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C).



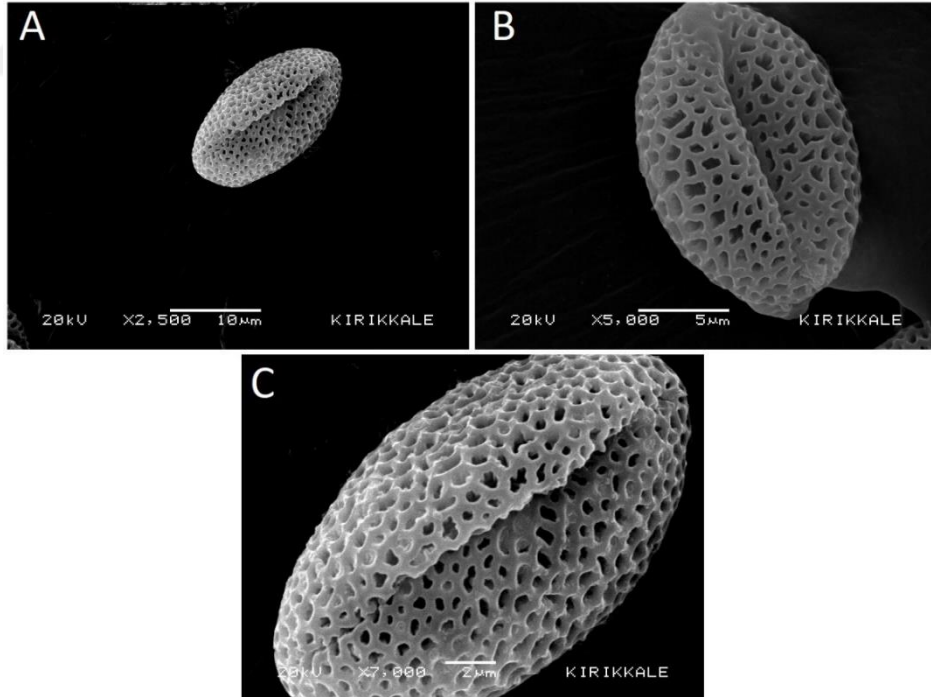
Şekil 3.118. *Erysimum crassipes* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



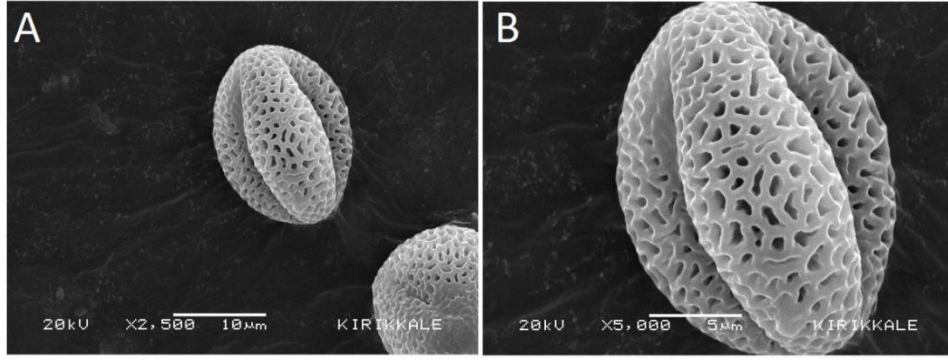
Şekil 3.119. *Strigosella africana* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



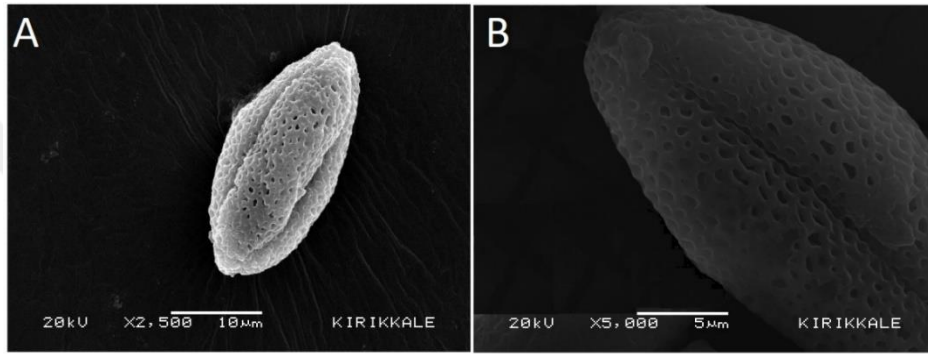
Şekil 3.120. *Hesperis bicuspidata* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



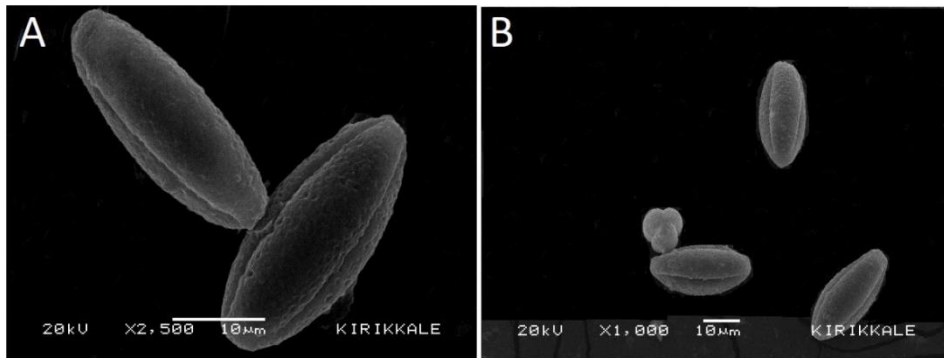
Şekil 3.121. *Isatis quadrialata* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C).



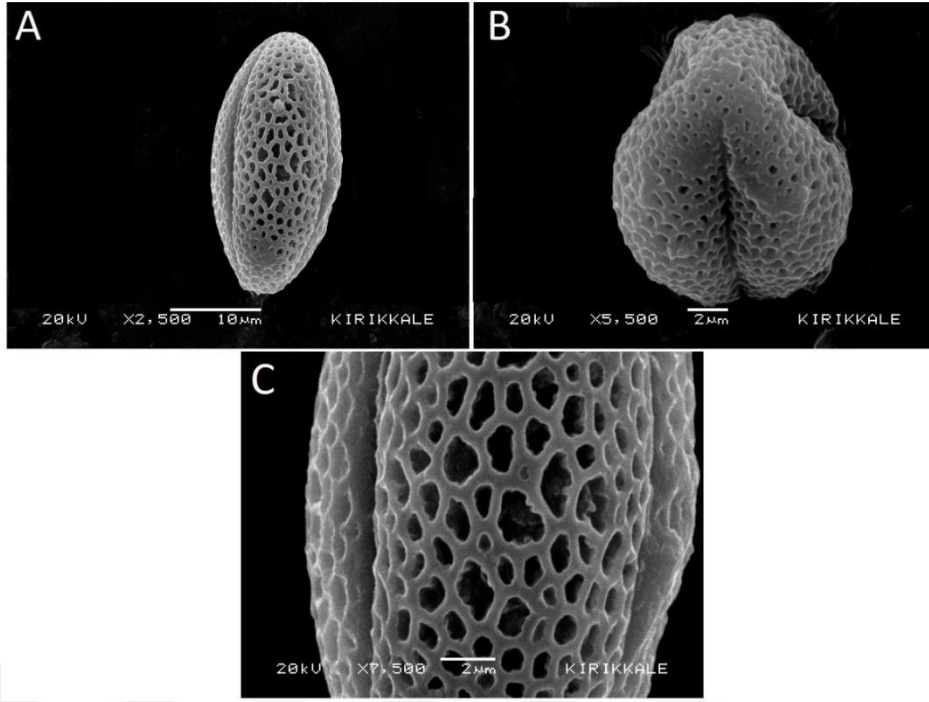
Şekil 3.122. *Isatis glauca* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A ve B)



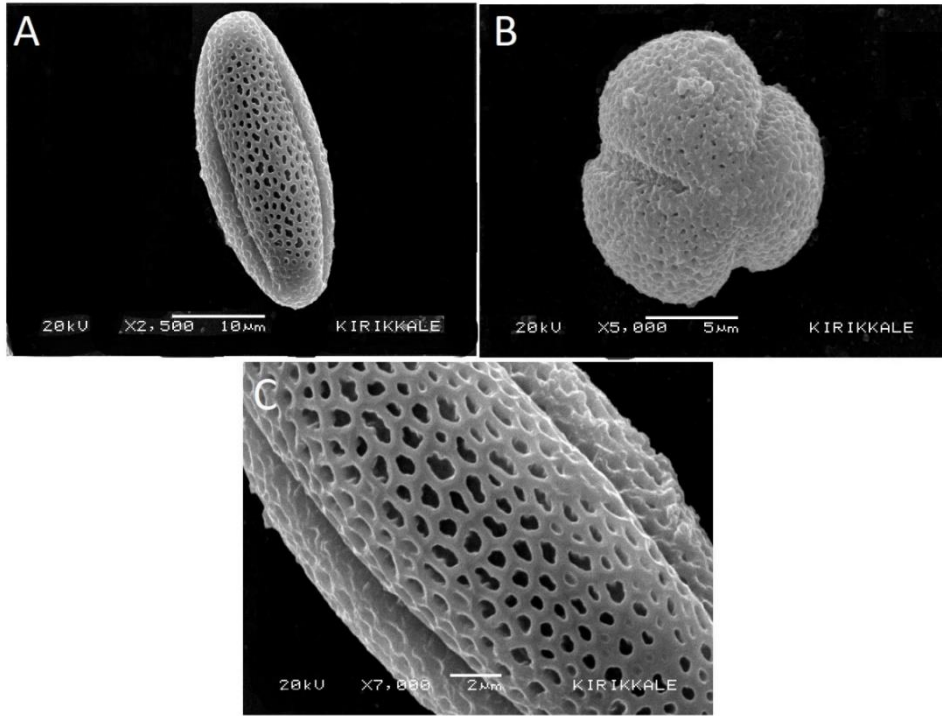
Şekil 3.123. *Lepidium draba* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A ve B).



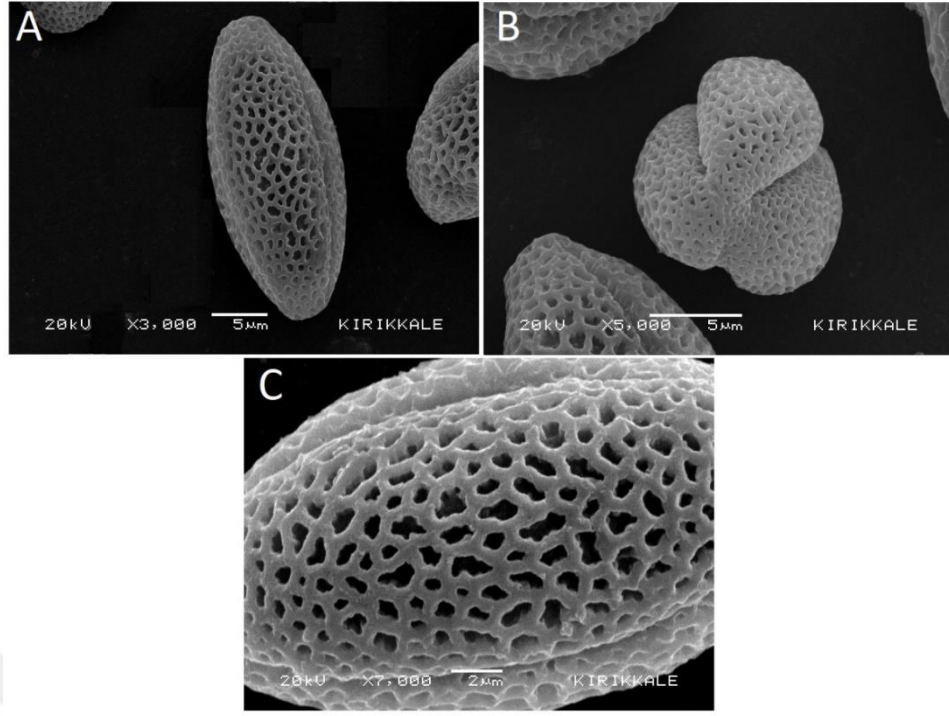
Şekil 3.124. *Lepidium perfoliatum* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A ve B).



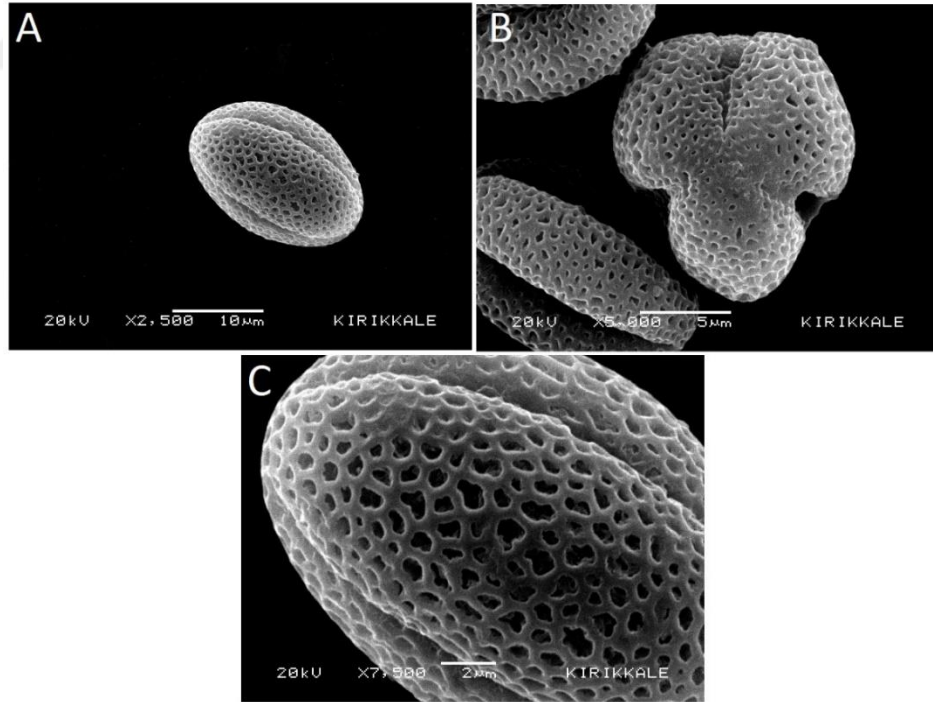
Şekil 3.125. *Sisymbrium altissimum* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C).



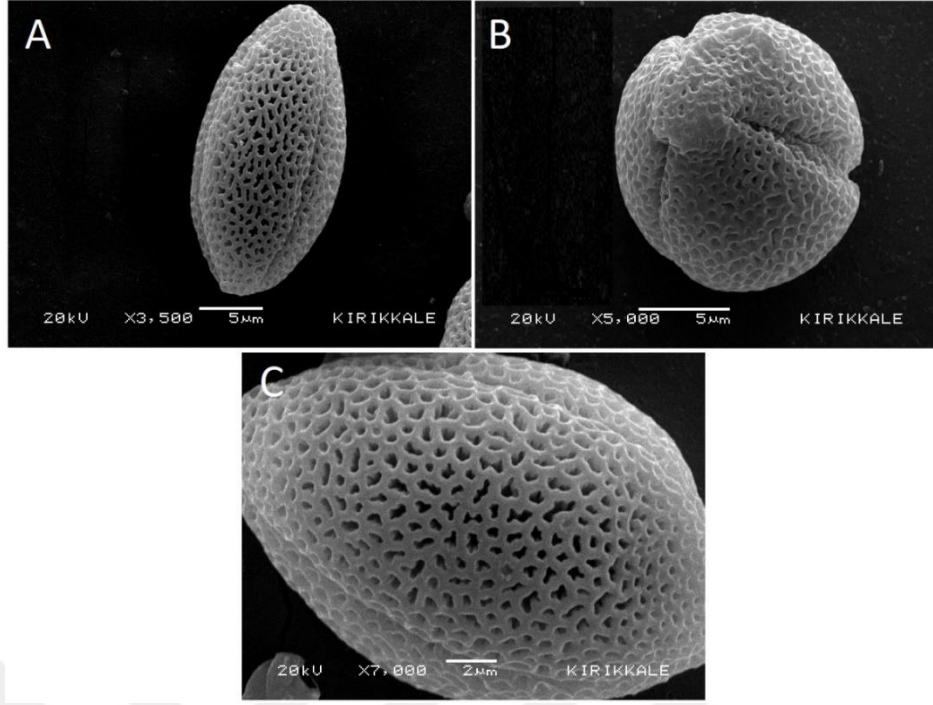
Şekil 3.126. *Sisymbrium orientale* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C).



Şekil 3.127. *Sisymbrium irio* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C).



Şekil 3.128. *Sisymbrium loeselii* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)



Şekil 3.129. *Thlaspi arvense* türüne ait polen tanelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü (A, B ve C)

3.3. Epidermal Anatomik İnceleme

Bu çalışma kapsamında taksonlara ait yaprak epidermal özellikler (epidermis hücresi, stoma ve tüy ve epikutikular yüzey özellikleri) ışık mikroskobu ve SEM altında incelenmiş olup, elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

3.3.1. Epidermis Hücrelerinin Şekli, Ölçüleri ve Antiklinal Hücre Duvarları

3.3.1.1. Üst Epidermis

Hücreler düzensiz şekilli, dikdörtgeni veya çokgen şeklindedir. Bazen de her ikisinin bir arada bulunduğu örnekler de vardır. *Alys. desertorum*, *Alys. linifolium*, *Fib. clypeata*, *Diplo. tenuifolia* ve *Hirs. incana*, türlerinde hücreler çokgen; *Alys. murale*, *Alys. sibiricum*, *Cram. tataria*, *Sisy. orientale*, *Ery. cuspidatum*, *Erys. smyrnaeum*, *Nes. paniculata*, *Aub.libanotica*, *Aeth.armenum*, *Aeth. dumanii*, *Lep.draba* türlerinde düzensiz şekilli ve çokgen; *Dra.nana*'da dikdörtgeni ve çokgen; diğer türlerde ise düzensiz şekilli hücreler görülmektedir. Epidermis hücrelerinin boyu 9,50 mikrondan başlayıp 113,65 mikrona kadar ulaşabilmektedir. Epidermis hücrelerinin genişliği ise 7,15-61,50 mikron arasında değişirken 7,95-18,00 mikron ölçüyle *Lep. perfoliatum* genişliği en az; 22,73-56,825 mikron ölçüleriyle de *Stri.africana* türü genişliği en fazla olan tür olarak görülmektedir.

Üst epidermis hücrelerinin antiklinal duvarlarının düz ilâ kemerli, kemerli, az fırfırlı, fırfırlı ve kıvrımlı olmak üzere beş farklı tipte olduğu görülmüştür. *Aeth.armenum* türünde kemerli; *Alys.desertorum*, *Alys.linifolium*, *Alys.murale*, *Alys.sibiricum*, *Alys.simplex*, *Fib.clypeata*, *Cram.tataria*, *Diplo.tenuifolia*, *Lep.draba*, *Sisy.orientale*, *Erys.smyrnaeum*, *Erys. crassipes*, *Nes.paniculata*, *Dra.nana* ve *Aeth.dumanii* türlerinde düz ilâ kemerli; *Brass.elongata*, *Hirs.incana*, *Sin.arvensis*, *Hesp.bicuspidata*, *Sisy.loeselii*, *Cap.bursa-pastoris*, *Cam.rumelica*, *Ery.cuspidatum*, *Ery.repandum*, *Aub.libanotica*, *Isa.glauca* türlerinde az fırfırlı; *Eru.vesicaria* ve *Sisy.iriio* türlerinde fırfırlı; diğer türlerin hepsinde de kıvrımlı antiklinal duvarlar vardır.

3.3.1.2. Alt Epidermis

Hücreler *Fib. clypeata*, *Alys. linifolium*, *Alys. desertorum* türlerinde çokgen, *Dra. nana*'da dikdörtgenimsi ve çokgen, *Alys. sibiricum*, *Alys. murale*, *Aeth. armenum*, *Lep. draba*, *Cram. tataria* ve *Aeth. dumanii* türlerinde düzensiz ve çokgen, diğer türlerde ise düzensiz şekildedir. Epidermis hücrelerinin boyu 9,15 mikrondan başlayıp 115,00 mikrona kadar ulaşabilmektedir. Epidermis hücrelerinin genişliği ise 4,50-50,00 mikron arasında değişmektedir.

Alt epidermis hücrelerinin antiklinal duvarlarının da üst epidermis gibi düz ilâ kemerli, kemerli, az fırfırlı, fırfırlı ve kıvrımlı olmak üzere beş farklı tipte olduğu görülmüştür. *Aeth. armenum* türünde kemerli; *Aeth. dumanii*, *Fib. clypeata*, *Alys. sibiricum*, *Lep. draba*, *Cram. tataria*, *Alys. linifolium*, *Dra. nana*, *Alys. murale*, *Alys. desertorum*, *Erys. crassipes* türlerinde düz ilâ kemerli; *Sisy. orientale*, *Ery. repandum*, *Isa. glauca*, *Erys. smyrnaeum*, *Alys. simplex*, *Nes. paniculata*, *Aub. libanotica*, *Sisy. loeselii*, *Diplo. tenuifolia*, *Brass. elongata*, *Ery. cuspidatum* türlerinde az fırfırlı; *Sisy. irio* ve *Eru. vesicaria* türlerinde fırfırlı; diğer türlerin hepsinde de kıvrımlı antiklinal duvarlar vardır.

3.3.2. Stoma

Her bir taksonun yaprak alt ve üst epidermisinde stoma tipi, şekli, stomaların en-boy ölçüleri ve stoma indeksi verileri elde edilerek aşağıda belirtilmiştir.

3.3.2.1. Üst Epidermis Stomaları

Stomalar temel olarak Anisositik tiptedir. Fakat *Alys. linifolium*, *Sisy. altissimum*, *Desc. sophia*, *Cho. tenella*, *Aub. libanotica* türlerinde Anomositik tipte bir arada bulunduğu görülmüştür. Stomalar şekil olarak eliptik, geniş eliptik ve yuvarlak şekillerde görülmektedir. Stoma indeksi 15,78-25,92 mikron arasında değişmekle birlikte en düşük indeks 13,04 değeri ile *Aub. libanotica* ve 13,23 değeri ile *Fib.*

clypeata türlerinde görülmüştür. En yüksek indeks ise 27,27 ile *Brass. elongata* ve 27,77 ile *Sisy. altissimum* türlerinde görülmüştür. Stoma boyu genellikle 13,50- 29,50 mikron arasında değişmektedir. Ancak en küçük stomalar *Lep. perfoliatum*'da 9,10-11,365 mikron; en büyük stomalar ise *Stri.africana* türünde 29,549-34,095 mikron arasında değişiklik göstermektedir. Stoma genişliği genellikle 9,10-22,75 mikron arasında değişirken genişliği en az olan *Lep. perfoliatum* türü 5,65-9,10 mikron; genişliği en fazla olan *Stri. africana* ve *Isa .glauca*'nın genişliği ise 25 mikrona kadar ulaşabilmektedir.

3.3.2.2. Alt Epidermis Stomaları

Stomalar temel olarak anisositik tiptedir. Fakat *Alys. linifolium*, *Sisy. altissimum*, *Desc. sophia*, *Cho. tenella*, *Aub. libanotica*, *Cale. irregularis* ve *Sin. arvensis* türlerinde anömositik tipte bir arada bulunduğu görülmüştür. Stomalar şekil olarak eliptik, geniş eliptik ve yuvarlak şekillerde görülmektedir. Stoma indeksi 10,71-33,33 mikron arasında değişmekle birlikte en düşük indeks 10,71 değeri ile *Aub. libanotica*'da görülmüştür. En yüksek indeks ise 33,33 değeri ile *Sisy. altissimum* türünde görülmüştür. Stoma boyu genellikle 14,50- 31,82 mikron arasında değişmektedir. Ancak en küçük stomalar *Lep. perfoliatum*'da 11,50-14,50 mikron; en büyük stomalar ise *Isa. glauca* türünde 29,549-36,368 mikron arasında değişiklik göstermektedir. Stoma genişliği genellikle 9,20-25,00 mikron arasında değişirken genişliği en az olan *Lep. perfoliatum* türü 9,10-11,30 mikron; genişliği en fazla olan *Isa. glauca*'nın genişliği ise 25,00-29,54 mikrona kadar ulaşabilmektedir.

Çalışılan türlerde stoma indeks oranı 0,73-1,42 arasında bulunmuştur. Stoma indeks oranı en düşük *Sisy. loeselii*; en yüksek *Dra. nana* türünde görülmüştür.

Çizelge 3.2. İncelenen taksonların yaprak epidermisine ait özellikler (anisositik: aniso., anomositik: anomo., yuvarlak: yuv., eliptik: elip., antiklinal duvar şekli: ant. duv. şekli, stoma indeks oranı: stoma in. or.)

Takson/Karakter	Üst Epidermis Hücresi				Üst Epidermis Stoma				
	boyu	genişliği	şekli	ant. duv. şekli	tipi	şekli	indeksi (%)	boyu	genişliği
<i>Aeth. armenum</i>	9,50-77,50	9,50-34,50	düzensiz/çokgen	Kemerli	aniso.	yuv.	20	19-27,25	18,20-22,75
<i>Aeth. dumanii</i>	16,50-72,50	10,50-33,50	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	17,64	25-34	18-24
<i>Alys. desertorum</i>	22,50-56,50	9,50-34,50	çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	22,72	18,50-22,50	13,50-15,90
<i>Alys. linifolium</i>	20,50-102,50	18,50-61,50	çokgen	düz ilâ kemerli	aniso./anomo.	elip.	21,42	19-23,50	10,50-12,50
<i>Alys. murale</i>	14,50-54,50	9,50-25,00	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	17,64	18,20-20,50	11,50-15,90
<i>Alys. sibiricum</i>	16,50-102,50	11,50-31,50	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	17,64	13,50-18,20	9,15-13,50
<i>Alys. simplex</i>	20,50-56,50	16-34,50	düzensiz	düz ilâ kemerli	aniso.	elip./geniş elip.	20,68	23-25	14,50-16
<i>Fib. clypeata</i>	18,50-36,50	11,50-20,50	çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	13,23	16,50-18,50	9,10-12,50
<i>Matt. longipetala</i>	18,50-95,50	11,50-27,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip.	19,04	25-29,50	9,50-13,50
<i>Aub. libanotica</i>	16-52,5	7,15-25	düzensiz/çokgen	az fırfırlı	aniso./anomo.	geniş elip./yuv.	13,04	18,5-25	13,5-16,5
<i>Dra. nana</i>	20,50-81,50	9,50-22,50	dikdörtgen/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	yuv./bazen geniş elip.	15,78	22,50-25,50	13,50-18,20
<i>Brass. nigra</i>	17,50-85,50	13,50-25,00	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip.	23,07	19,50-21,50	12,50-13,65
<i>Brass. elongata</i>	20,50-110	9,25-29,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	elip.	27,27	21,50-29,50	13,70-20,50
<i>Cram. tataria</i>	20,50-68,50	15,50-40,50	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	20,83	22,75-27,25	13,50-18,15
<i>Diplo. tenuifolia</i>	13,63-34,10	9,10-22,73	çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	yuv.	20	20,457-22,73	18,18-20,45
<i>Eru. vesicaria</i>	13,65-56,0	9,50-27,25	düzensiz	fırfırlı	aniso.	geniş elip.	20	20,50-25,00	15,80-18,10
<i>Hirs. incana</i>	14,50-58,50	9,20-36,25	çokgen	az fırfırlı	aniso.	geniş elip.	19,23	15,50-18,20	11,50-13,60
<i>Sin. arvensis</i>	13,65-98,50	11,50-31,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	geniş elip./yuv.	21,73	16,50-20,50	12,50-14,50
<i>Cale. irregularis</i>	14,50-104,50	12,50-29,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip./yuv.	21,05	18,25-20,50	12,50-16
<i>Cap. Bursa-pastoris</i>	16,25-83,50	11,50-20,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	yuv./bazen geniş elip.	24,32	14,50-16,50	11,50-12,50
<i>Cam. hispida</i>	16,50-98,50	11,5-31,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	21,42	20,5-25	14,5-17,50
<i>Cam. rumelica</i>	18,50-70,50	11,50-20,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	elip./geniş elip.	21,05	22,75-25,00	14,50-18,50

Çizelge 3.2. (devam) İncelenen taksonların yaprak epidermisine ait özellikler (anisositik: aniso., anomositik: anomo., yuvarlak: yuv., eliptik: elip., antiklinal duvar şekli: ant. duv. şekli, stoma indeks oranı: stoma in. or.)

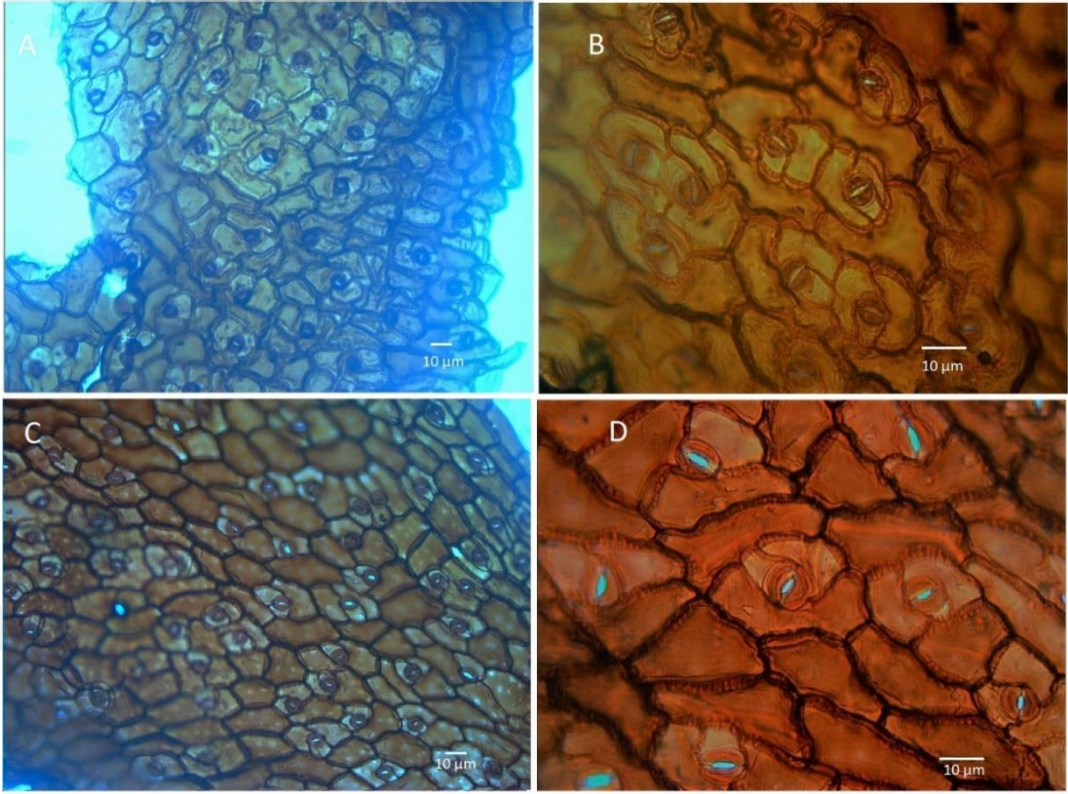
Takson/Karakter	Üst Epidermis Hücresi				Üst Epidermis Stoma				
	boyu	genişliği	şekli	ant. duv. şekli	tipi	şekli	indeksi (%)	boyu	genişliği
<i>Nes. paniculata</i>	20,50-94,50	18-34	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	23,52	22,50-25	15,60-18,90
<i>Bar. vulgaris</i>	13,50-102,50	11,5-27,25	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip./yuv.	21,42	18,50-25	14,50-18,50
<i>Cho. tenella</i>	15,80-90,50	9,20-20,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso./anomo.	geniş elip./yuv.	22,72	20,50-22,50	14,50-16,50
<i>Mic. perfoliatum</i>	16-90,50	11,50-40,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip./geniş elip.	23,07	18,50-21,50	13,50-15,50
<i>Con. orientalis</i>	16-92,50	7-34,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	21,05	16-22,50	13,50-18
<i>Desc. sophia</i>	13,75-88,50	11,50-25	düzensiz	kıvrımlı	aniso./anomo.	elip.	22,22	16,25-19,30	9,50-12,50
<i>Ery. cuspidatum</i>	13,50-54,50	9,50-29,50	düzensiz/çokgen	az fırfırlı	aniso.	elip.	18,18	16,50-20,50	11,50-13,50
<i>Ery. repandum</i>	13,60-52,27	11,35-29,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	geniş elip.	22,22	15,91-22,73	11,36-14,75
<i>Erys. smyrnaeum</i>	18,50-73,50	13,50-22,50	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	yuv./bazen geniş elip.	20	13,50-16,50	12,50-15,50
<i>Erys. crassipes</i>	13,50-72,50	9-27,25	düzensiz	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	19,23	19,50-22,75	13,50-15,90
<i>Stri. africana</i>	27,27-90,92	22,73-56,825	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip.	20	29,55-34,10	20,46-25,00
<i>Hesp. bicuspidata</i>	18,20-56,50	11,50-25,00	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	elip.	19,04	26,50-29,50	16,50-20,50
<i>Isa. quadrialata</i>	11,36-88,50	9,09-27,28	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip./geniş elip.	19,23	15,92-20,46	11,36-13,64
<i>Isa. glauca</i>	20,46-61,37	11,37-36,37	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	geniş elip.	23,07	27,27-29,55	22,73-25,003
<i>Lep. draba</i>	15,91-50,00	13,64-36,37	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	yuv./bazen geniş elip.	18,75	20,45-22,73	15,91-18,19
<i>Lep. perfoliatum</i>	11,00-40,90	7,95-18,00	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	25,92	9,10-11,365	5,65-9,10
<i>Sisy. altissimum</i>	11,50-92,50	9,50-25	düzensiz	kıvrımlı	aniso./anomo.	yuv./bazen geniş elip.	27,77	20,50-22,75	14,50-19,50
<i>Sisy. orientale</i>	11,50-84,50	11,25-22,75	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	25	16-18,50	11,25-12,50
<i>Sisy. irio</i>	13,70-59	11,35-27,25	düzensiz	fırfırlı	aniso.	yuv./bazen geniş elip.	22,22	18,50-22,50	14,50-18
<i>Sisy. loeselii</i>	11,50-63,50	8,50-25,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	geniş elip.	22,22	13,65-16,50	11,50-13,70
<i>Thl. arvense</i>	13,63-113,65	9,10-27,27	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	25	18,19-25,00	15,91-20,45

Çizelge. 3.2. (devam) İncelenen taksonların yaprak epidermisine ait özellikler (anisositik: aniso., anomositik: anomo., yuvarlak: yuv., eliptik: elip., antiklinal duvar şekli: ant. duv. şekli, stoma indeks oranı: stoma in. or.)

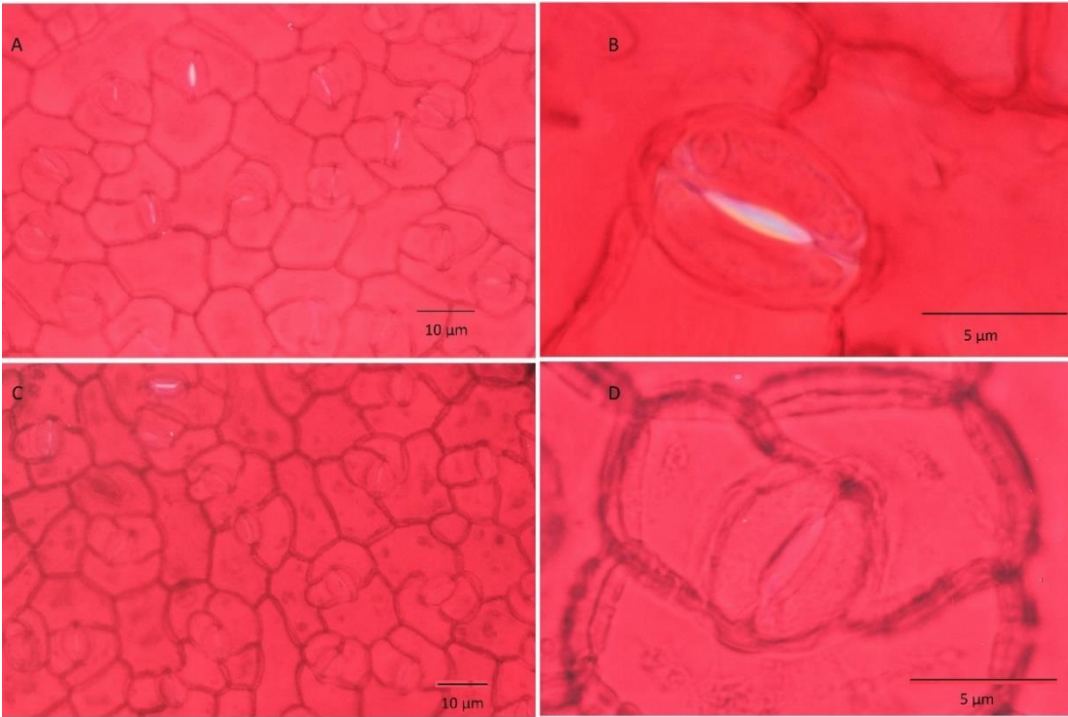
Takson/Karakter	Alt Epidermis Hücresi				Alt Epidermis Stoma					Stoma in. or.
	boyu	genişliği	şekli	ant. duv. şekli	tipi	şekli	indeksi (%)	boyu	genişliği	
<i>Aeth.armenum</i>	14-77,50	9,50-31,50	düzensiz/çokgen	kemerli	aniso.	yuv.	17,64	16,50-22,50	13,50-18,50	1,134
<i>Aeth. dumanii</i>	18,50-112,50	7,50-38,50	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	18,75	22,50-36,50	19,50-27,25	0,941
<i>Alys.desertorum</i>	23,20-61,50	11,50-36,50	çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	23,07	19,50-23,50	14,50-16	0,985
<i>Alys.linifolium</i>	18,50-95,50	15,50-57	çokgen	düz ilâ kemerli	aniso./anomo.	elip.	23,07	18,50-21,50	9,20-11,50	0,929
<i>Alys.murale</i>	14,20-50	9,20-22,75	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	elip./geniş elip.	16,66	16,50-20,50	13,50-16	1,059
<i>Alys.sibiricum</i>	14-85,50	11,50-40,50	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	23,07	15,50-18,50	10,50-12,50	0,765
<i>Alys.simplex</i>	13,50-67,50	12,50-29,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	elip./geniş elip.	20	22,50-27,20	13,50-16,50	1,034
<i>Fib.clypeata</i>	11,50-36,50	9,50-20,50	çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	14,28	16,50-20,50	11,50-14,25	0,927
<i>Matt.longipetala</i>	18,50-90,50	13,50-31,80	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip.	20	22,70-25,20	11,30-13,50	0,952
<i>Aub.libanotica</i>	9,15-38,5	4,50-17,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso./anomo.	geniş elip./yuv.	10,71	14-20,50	13,5-18,20	1,218
<i>Dra.nana</i>	13,50-72,50	9,50-18,30	dikdörtgen/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	yuv.	11,11	23,50-25,00	19,50-21,50	1,420
<i>Brass.nigra</i>	19,50-95,50	12,50-13,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip.	21,05	19,20-20,50	12,25-13,65	1,096
<i>Brass.elongata</i>	19,50-78,50	11,50-27,20	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	elip./geniş elip.	30	20,50-30,50	15-20,50	0,909
<i>Cram.tataria</i>	20,45-75,20	15,50-40,50	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	22,72	20,45-27,50	14,25-18,15	0,917
<i>Diplo.tenuifolia</i>	18,19-56,83	13,64-34,10	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	yuv.	21,05	22,73-25,003	18,19-20,48	0,950
<i>Eru.vesicaria</i>	15,50-84,50	9,50-50,00	düzensiz	Fırfırlı	aniso.	geniş elip.	26,31	18,50-25,00	13,60-20,50	0,760
<i>Hirs.incana</i>	13,50-88,50	11,50-34,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	21,42	15,50-22,50	11,50-15,50	0,898
<i>Sin.arvensis</i>	15,50-102,50	11,50-22,75	düzensiz	kıvrımlı	aniso./anomo.	geniş elip./yuv.	22,72	16,50-20,50	11,50-13,50	0,956
<i>Cale.irregularis</i>	14,50-72,50	11,50-29,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso./anomo.	elip./geniş elip.	22,22	18,50-22,75	11,50-13,70	0,947
<i>Cap.bursa-pastoris</i>	16-90,50	11,50-20,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip./geniş elip.	17,64	18,50-22,75	11,50-13,70	1,378
<i>Cam.hispida</i>	16-95,50	9,50-22,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip./yuv.	25	20,50-27,25	15,50-18,20	0,857
<i>Cam.rumelica</i>	16,50-59,50	11,50-22,75	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip.	23,07	20,50-21,50	12,25-14,20	0,912

Çizelge. 3.2. (devam) İncelenen taksonların yaprak epidermisine ait özellikler (anisositik: aniso., anomositik: anomo., yuvarlak: yuv., eliptik: elip., antiklinal duvar şekli: ant. duv. şekli, stoma indeks oranı: stoma in. or.)

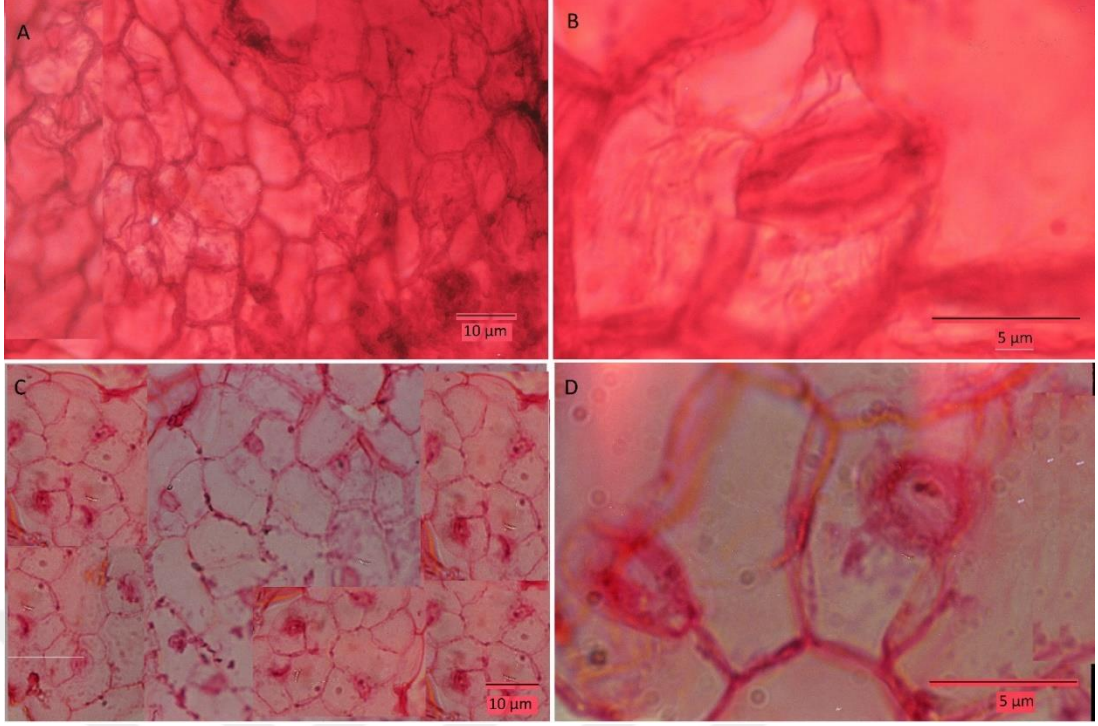
Takson/Karakter	Alt Epidermis Hücresi				Alt Epidermis Stoma					Stoma in. or.
	boyu	genişliği	şekli	ant. duv. şekli	tipi	şekli	indeksi (%)	boyu	genişliği	
<i>Nes.paniculata</i>	18,50-80,50	15,50-34,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	elip./geniş elip.	26,31	22,50-25	13,50-15,90	0,894
<i>Bar. vulgaris</i>	16-115	9,50-22,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	23,07	20,5-25	15,5-18,50	0,929
<i>Cho.tenella</i>	14,50-102,50	9,25-20,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso./anomo.	geniş elip./yuv.	21,73	16-25	14,50-20,50	1,046
<i>Mic. perfoliatum</i>	11,50-100,50	9,20-22,75	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip./geniş elip.	29,41	14,50-20,50	9,50-15,50	0,784
<i>Con.orientalis</i>	25-90,50	13,50-34	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	21,42	18-25,50	15,75-20,45	0,982
<i>Desc.sophia</i>	15,50-80,50	11,50-29,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso./anomo.	elip.	19,04	18,25-20,50	11,50-13,60	1,167
<i>Ery.cuspidatum</i>	11,50-63,50	9,50-18	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	geniş elip.	19,04	18,20-20,50	12,50-13,50	0,955
<i>Ery.repandum</i>	13,70-85,50	9,5-31,80	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	geniş elip.	27,27	21,20-25,00	14,25-16,20	0,815
<i>Erys.smyrnaeum</i>	15,50-63,50	11,50-29,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	elip./geniş elip.	22,72	18,50-20,50	12,50-15,50	0,880
<i>Erys. crassipes</i>	18,50-65,50	9,50-27,50	düzensiz	düz ilâ kemerli	aniso.	geniş elip.	20	18,25-22,75	11,50-16,50	0,962
<i>Stri.africana</i>	27,27-68,19	13,64-40,20	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip.	22,22	27,27-31,82	22,73-25,003	0,900
<i>Hesp.bicuspidata</i>	18,50-56,80	13,65-27,25	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	23,07	26,50-29,50	16,50-21,50	0,825
<i>Isa. quadrialata</i>	18,20-100	9,10-27,28	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	elip.	26,08	15,91-28,05	11,36-15,91	0,737
<i>Isa.glauca</i>	18,19-94,05	11,37-22,73	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	geniş elip. and yuv.	22,22	29,55-36,37	25,00-29,55	1,038
<i>Lep. draba</i>	22,73-40,914	13,64-27,28	düzensiz/çokgen	düz ilâ kemerli	aniso.	yuv. and geniş elip.	21,73	18,18-22,73	13,63-18,184	0,863
<i>Lep. perfoliatum</i>	9,50-40,90	7,50-20,45	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	25	11,50-14,50	9,10-11,30	1,037
<i>Sisy.altissimum</i>	11,50-73,50	9,50-27,50	düzensiz	kıvrımlı	aniso./anomo.	yuv. and geniş elip.	33,33	21,50-23,50	14,50-18,20	0,833
<i>Sisy.orientale</i>	18,50-86,50	13,50-22,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	geniş elip.	23,33	15,50-20,50	11,30-13,50	1,072
<i>Sisy.irio</i>	13,50-68,50	12,50-25	düzensiz	fırfırlı	aniso.	yuv. and geniş elip.	22,72	18,50-25	14,50-18,10	0,978
<i>Sisy.loeselii</i>	15,90-77,50	7,50-20,50	düzensiz	az fırfırlı	aniso.	yuv. and geniş elip.	30,43	15,50-20,45	11,50-15,50	0,730
<i>Thl.arvense</i>	13,64-102,29	11,36-25,00	düzensiz	kıvrımlı	aniso.	geniş elip.	25,92	20,46-25,00	15,91-20,46	0,965



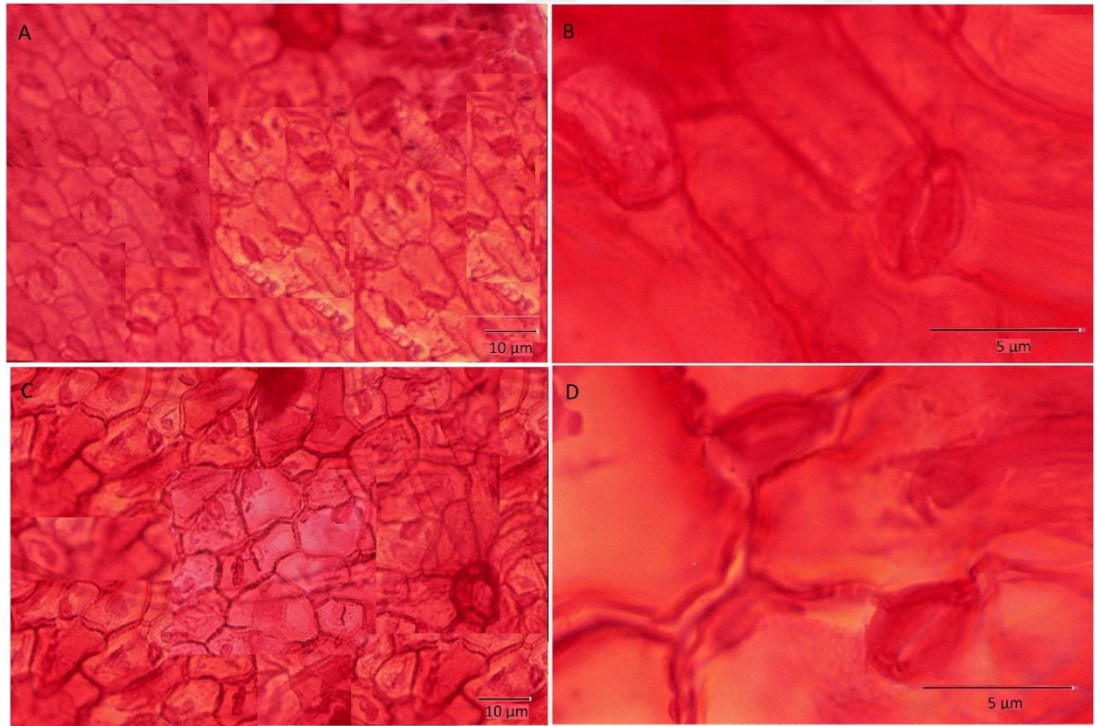
Şekil 3.130. *Aethionema armenum* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



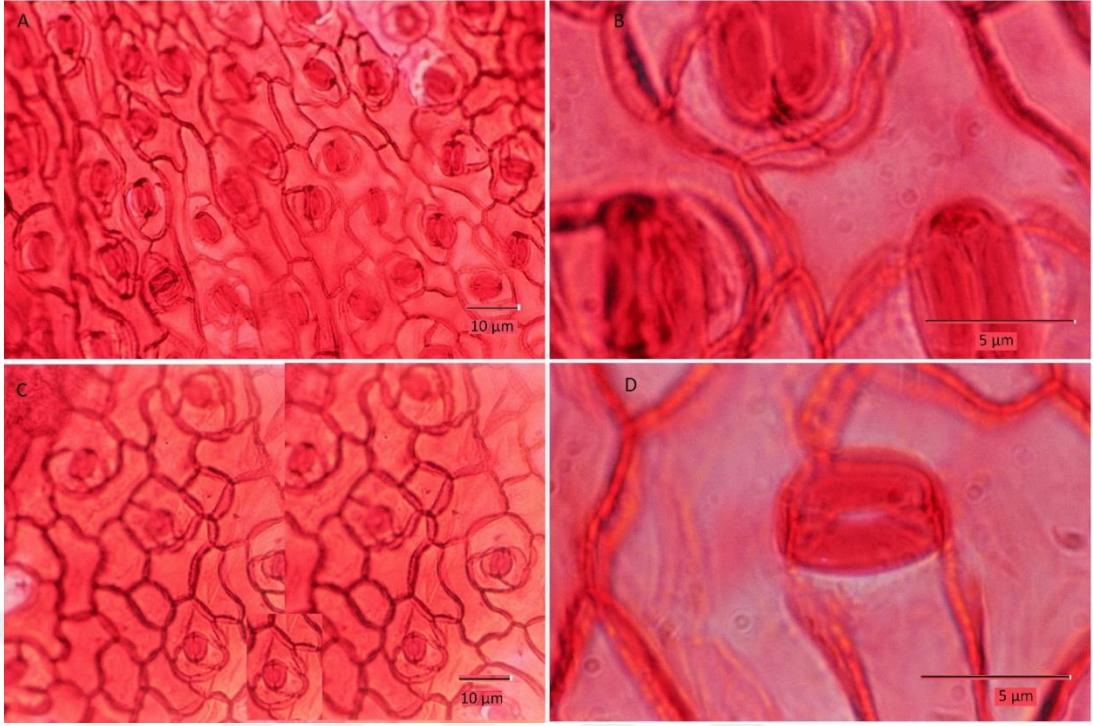
Şekil 3.131. *Aethionema dumanii* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



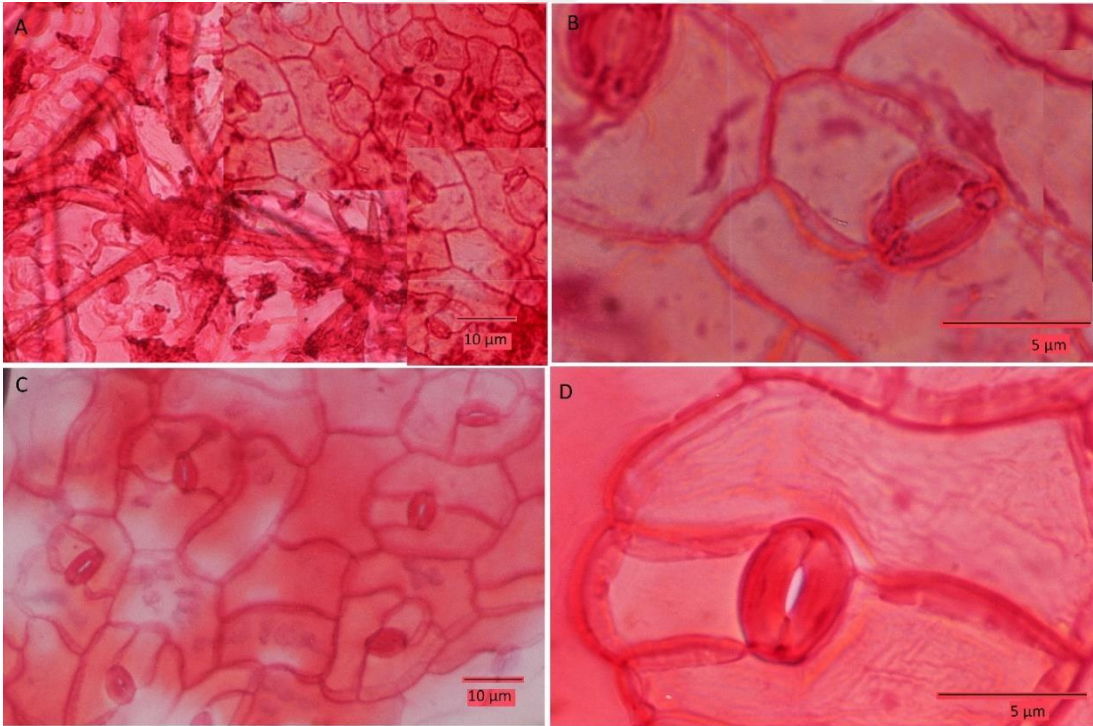
Şekil 3.132. *Alyssum desertorum* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



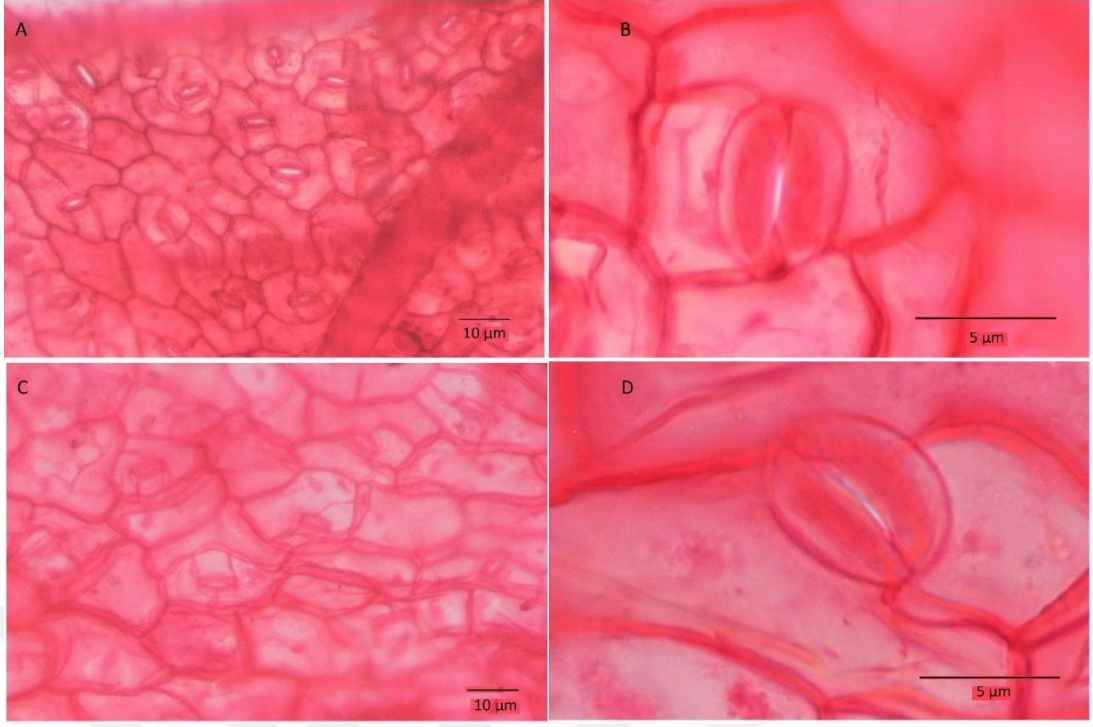
Şekil 3.133. *Alyssum linifolium* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



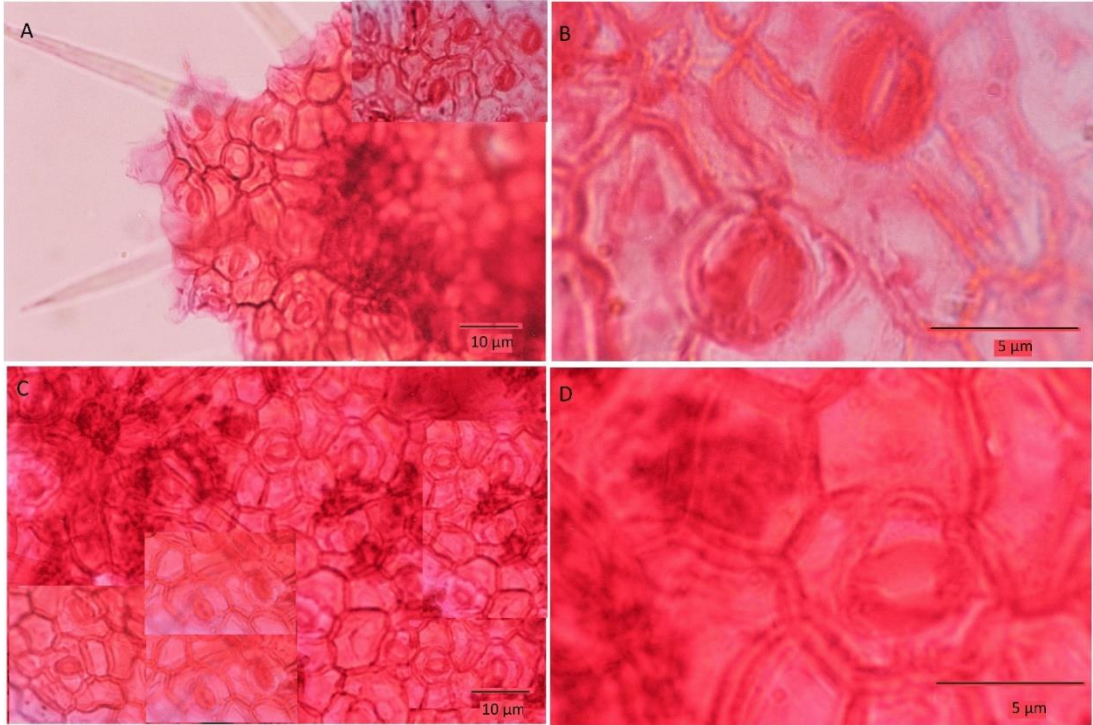
Şekil 3.134. *Alyssum murale* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



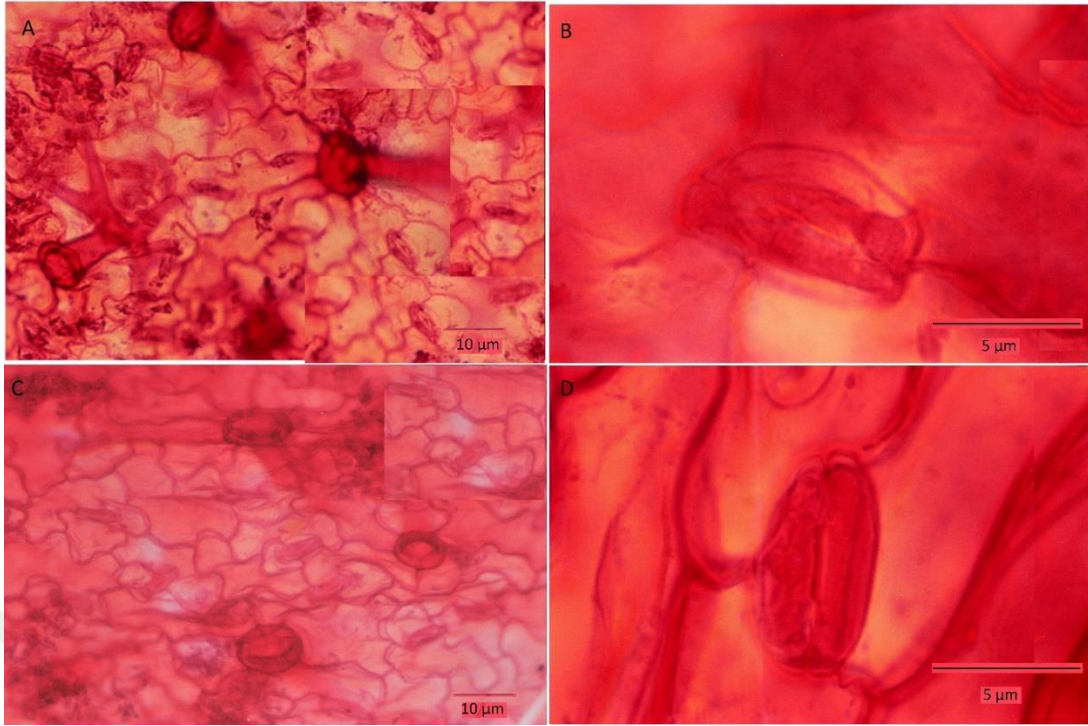
Şekil 3.135. *Alyssum sibiricum* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



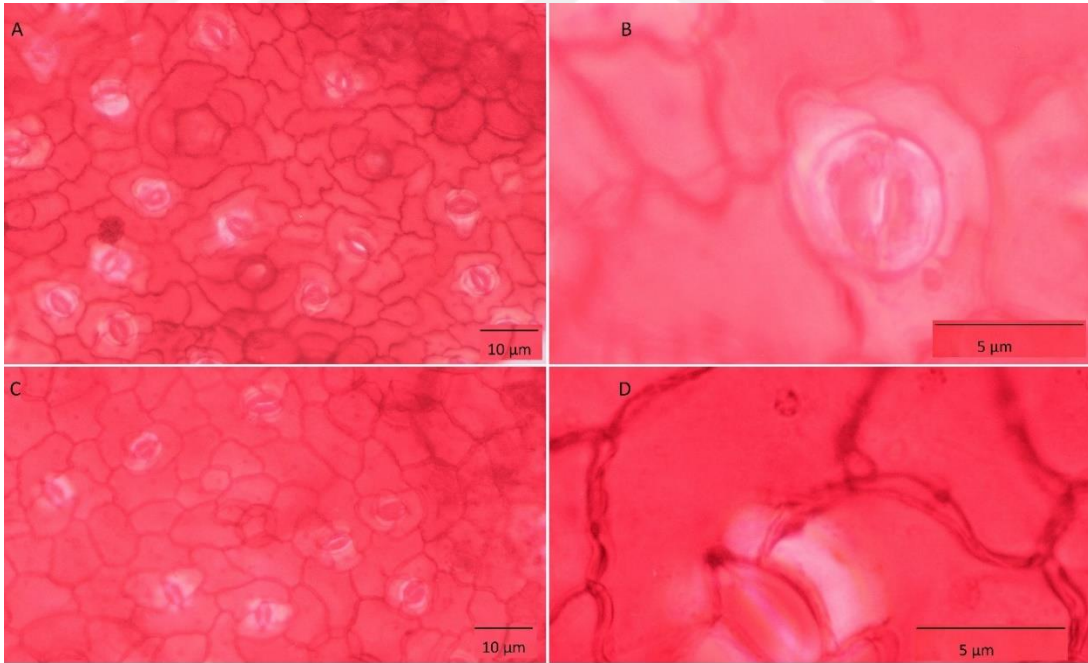
Şekil 3.136. *Alyssum simplex* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



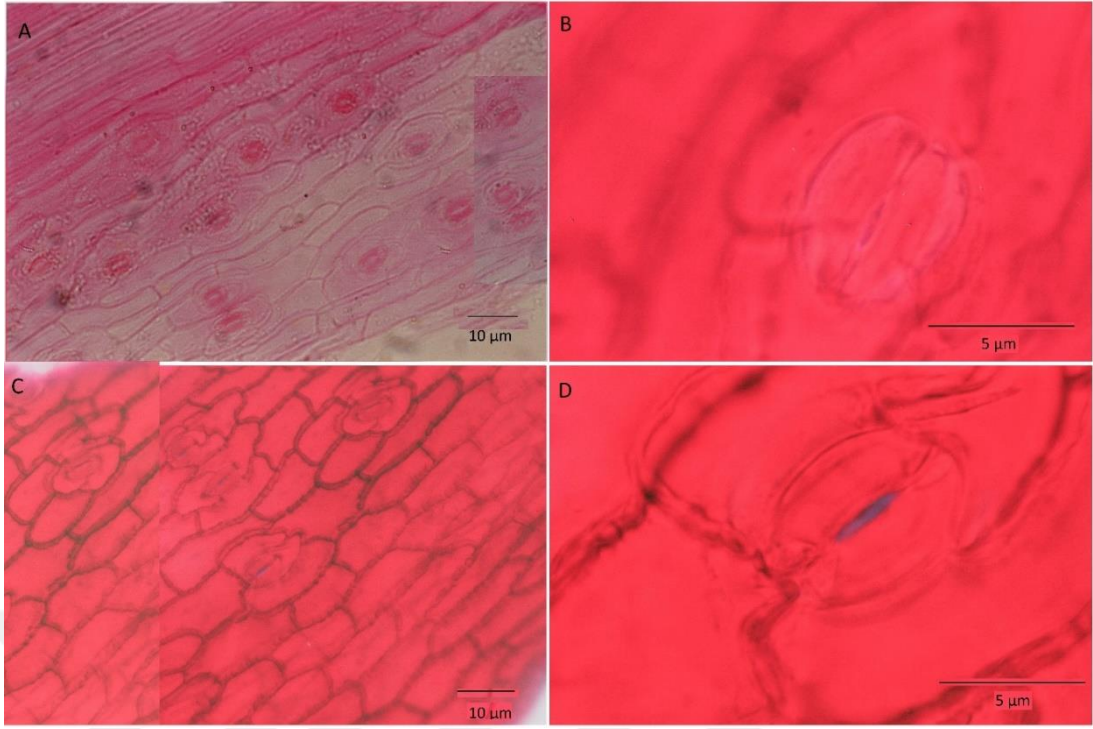
Şekil 3.137. *Fibigia clypeata* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



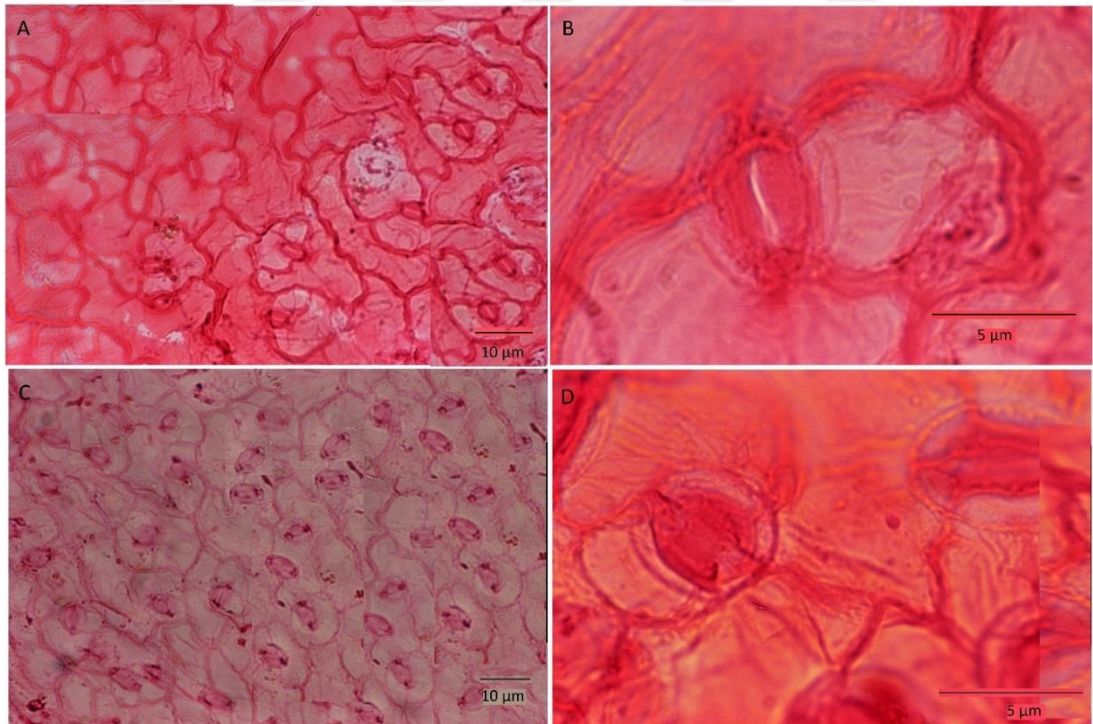
Şekil 3.138. *Matthiola longipetala* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



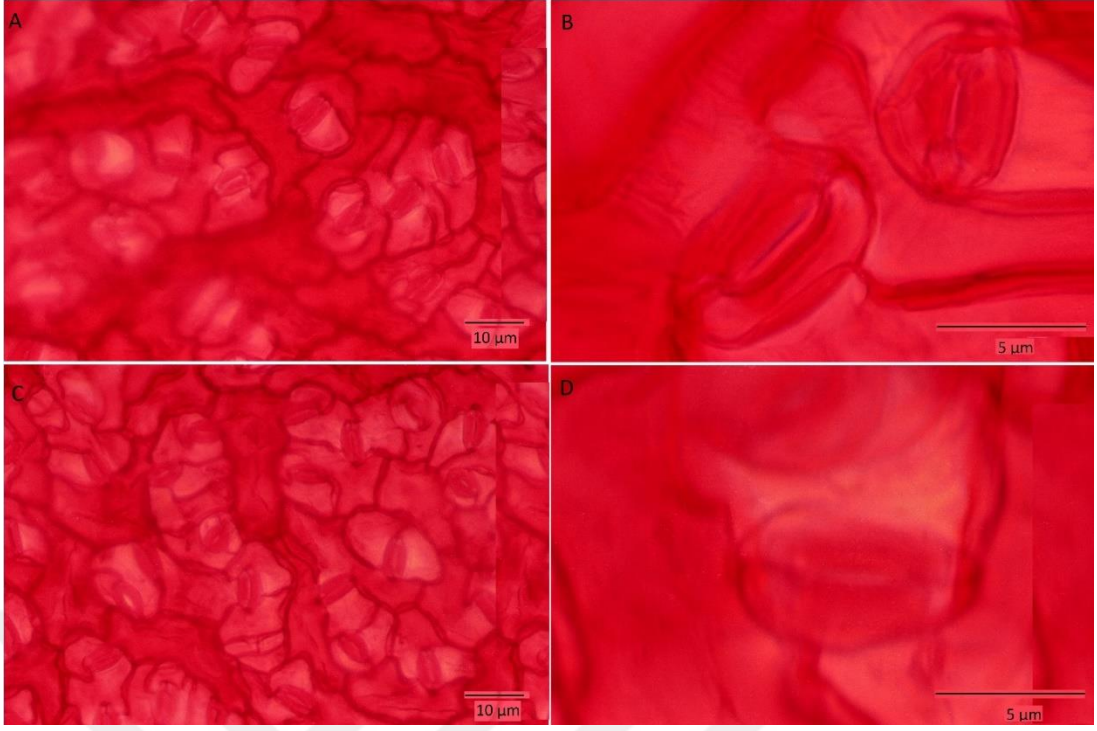
Şekil 3.139. *Aubrieta libanotica* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



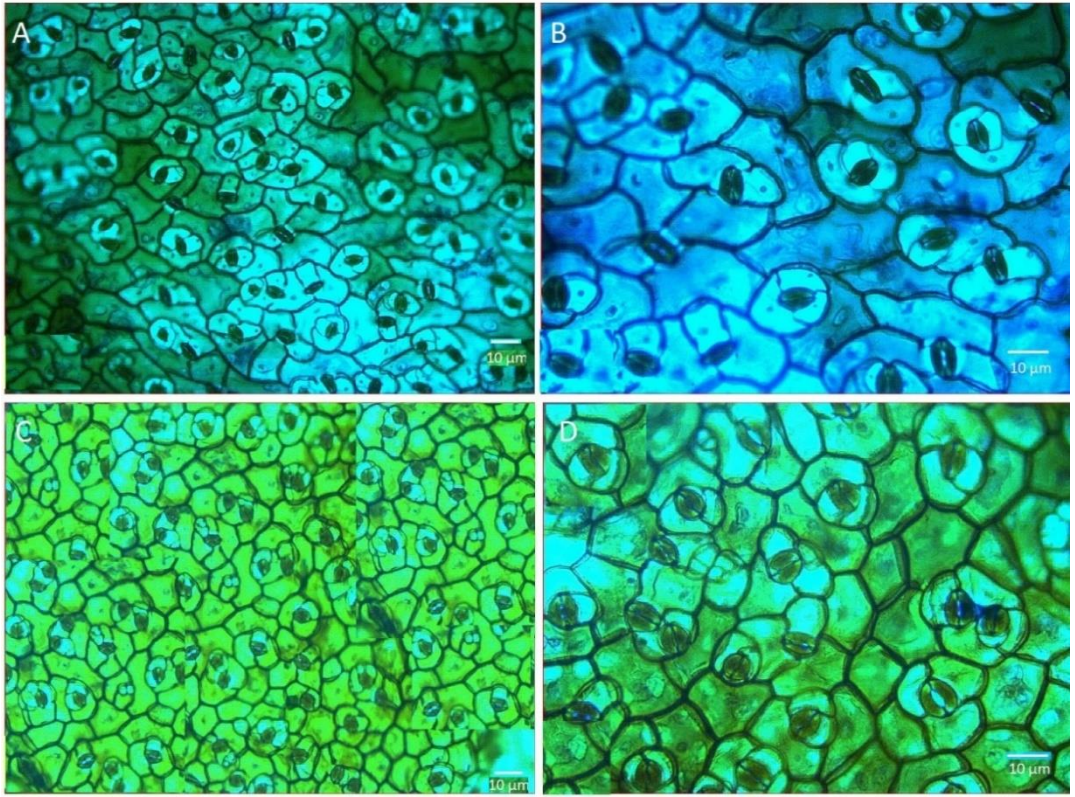
Şekil 3.140. *Draba nana* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



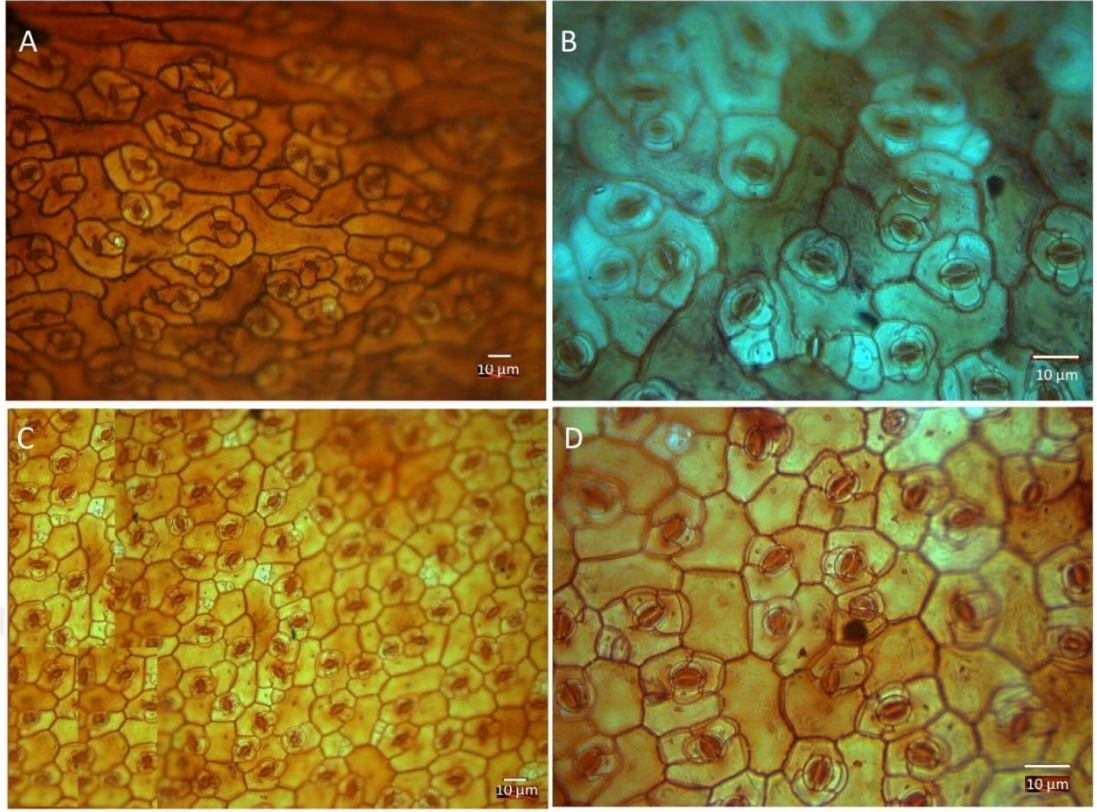
Şekil 3.141. *Brassica nigra* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



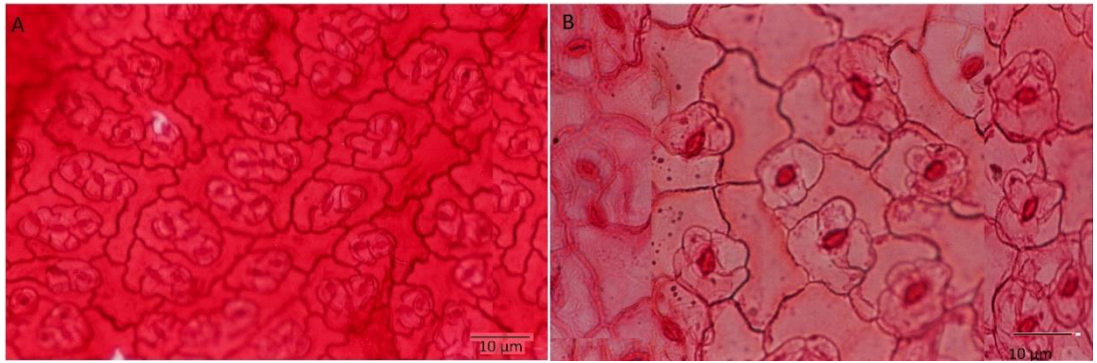
Şekil 3.142. *Brassica elongata* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



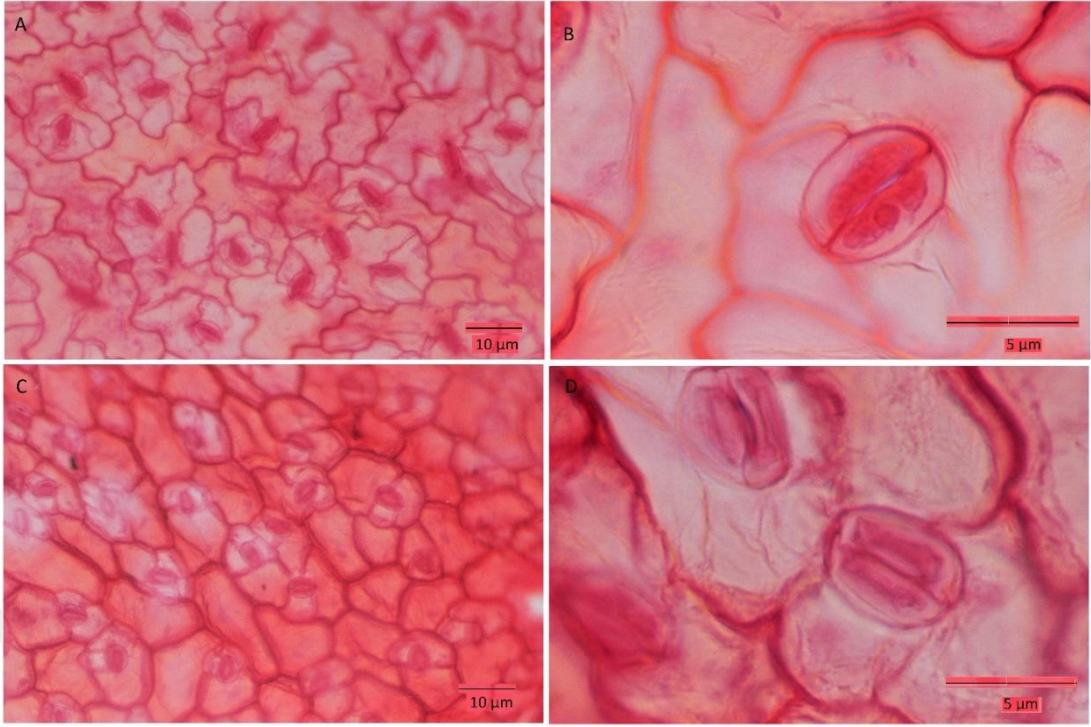
Şekil 3.143. *Crambe tataria* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



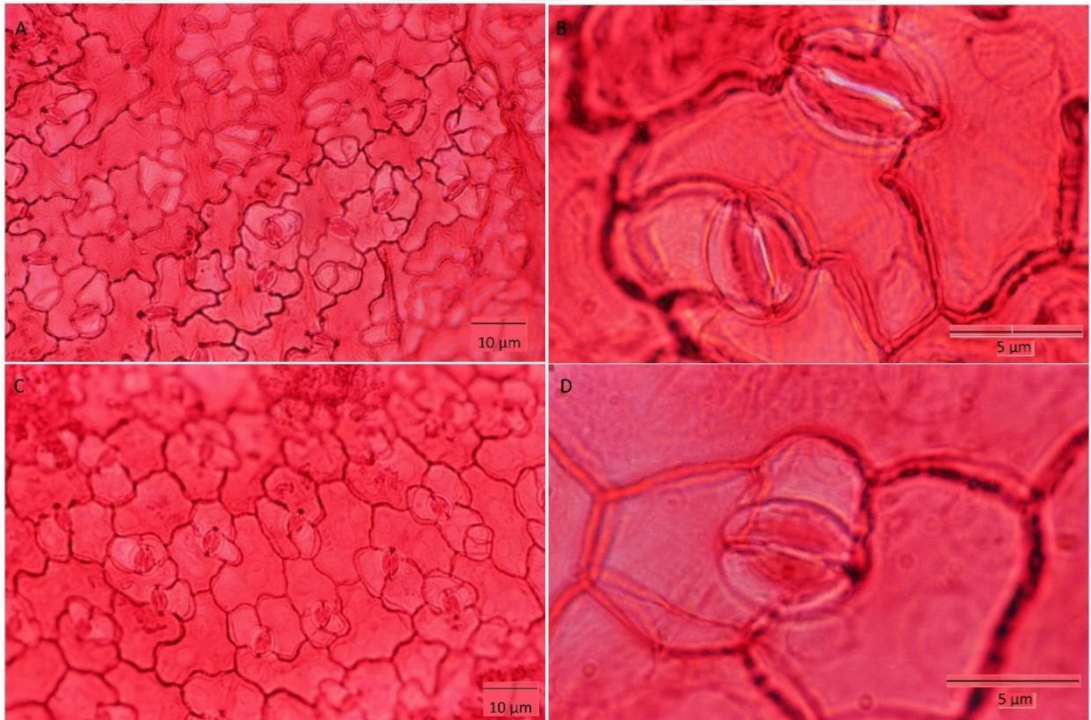
Şekil 3.144. *Diplotaxis tenuifolia* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



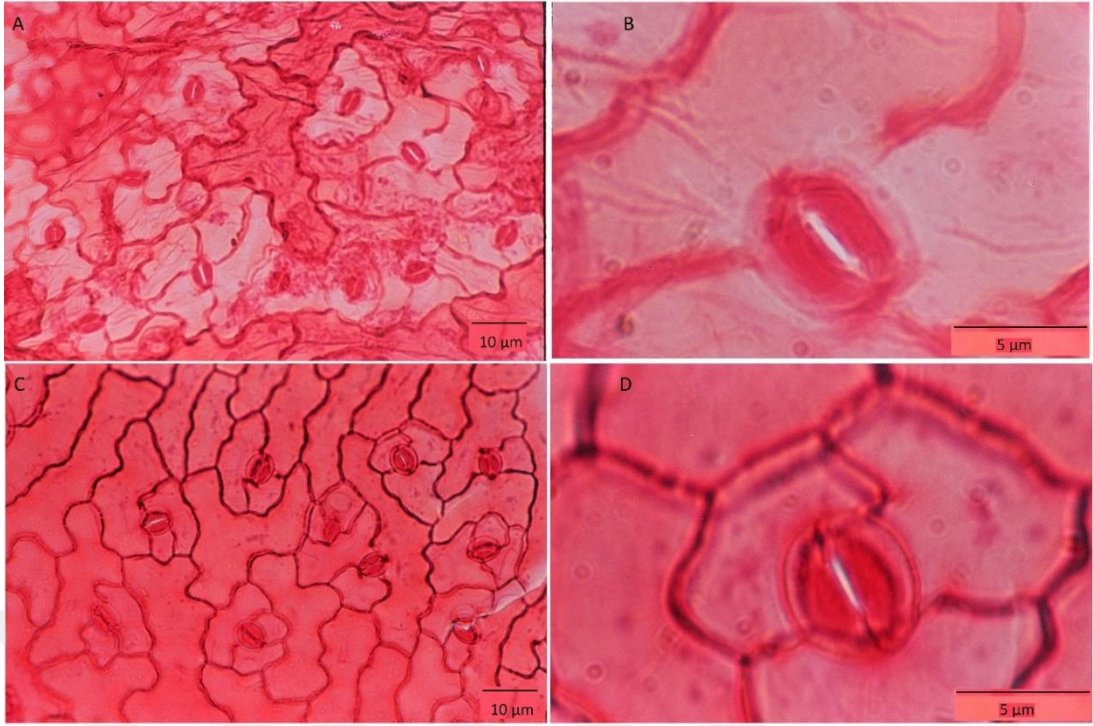
Şekil 3.145. *Eruca vesicaria* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A: alt epidermis, B: üst epidermis)



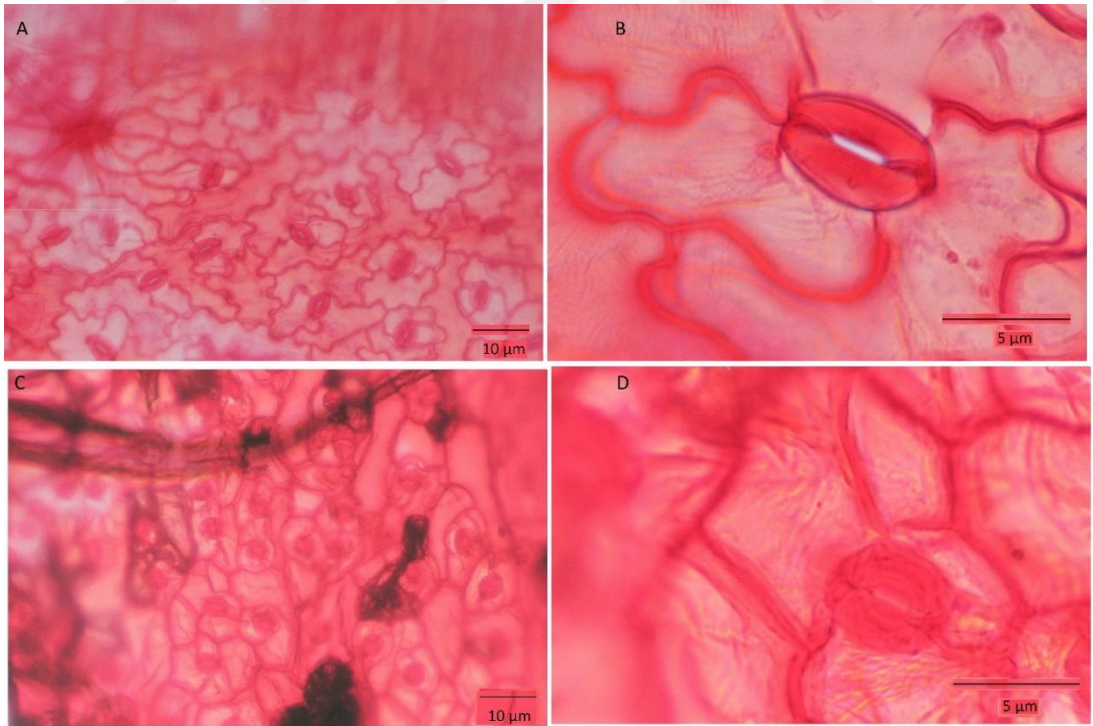
Şekil 3.146. *Hirschfeldia incana* türüne yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



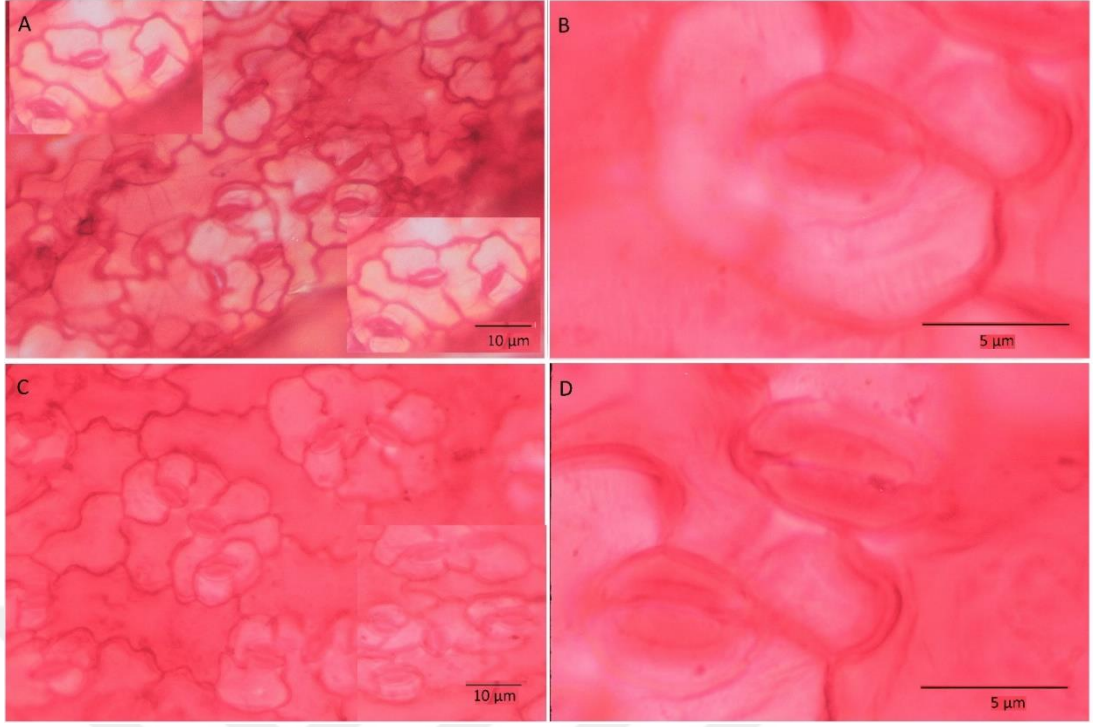
Şekil 3.147. *Sinapis arvensis* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



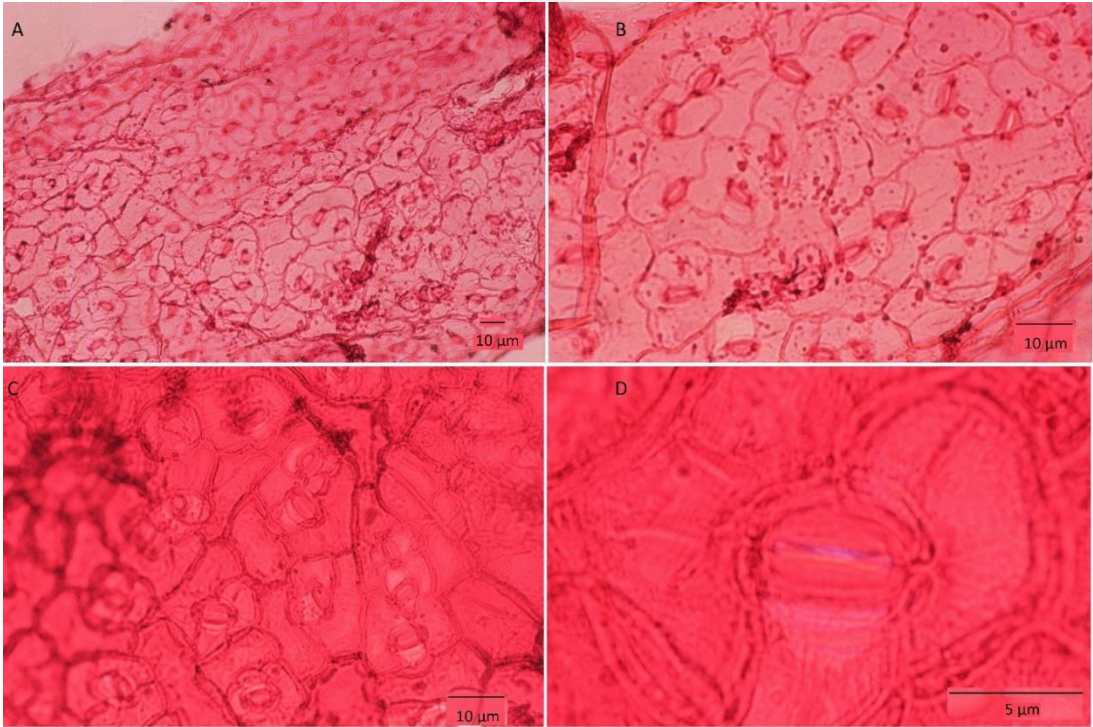
Şekil 3.148. *Calepina irregularis* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



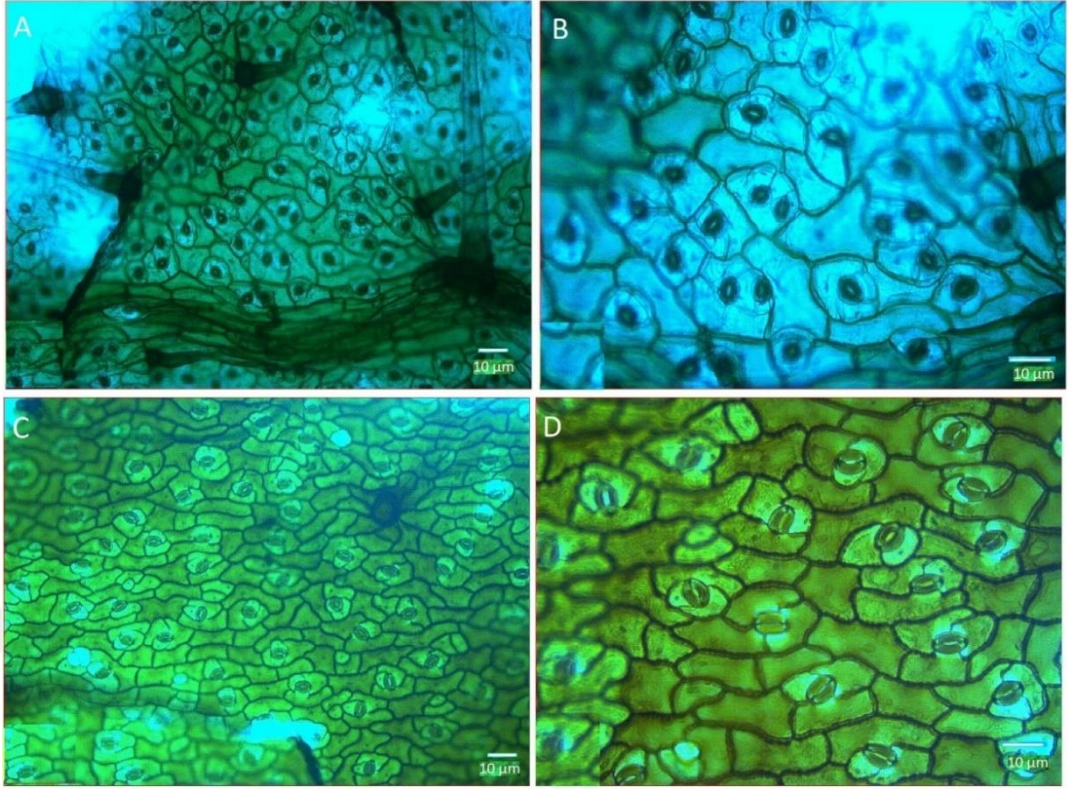
Şekil 3.149. *Capsella bursa-pastoris* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



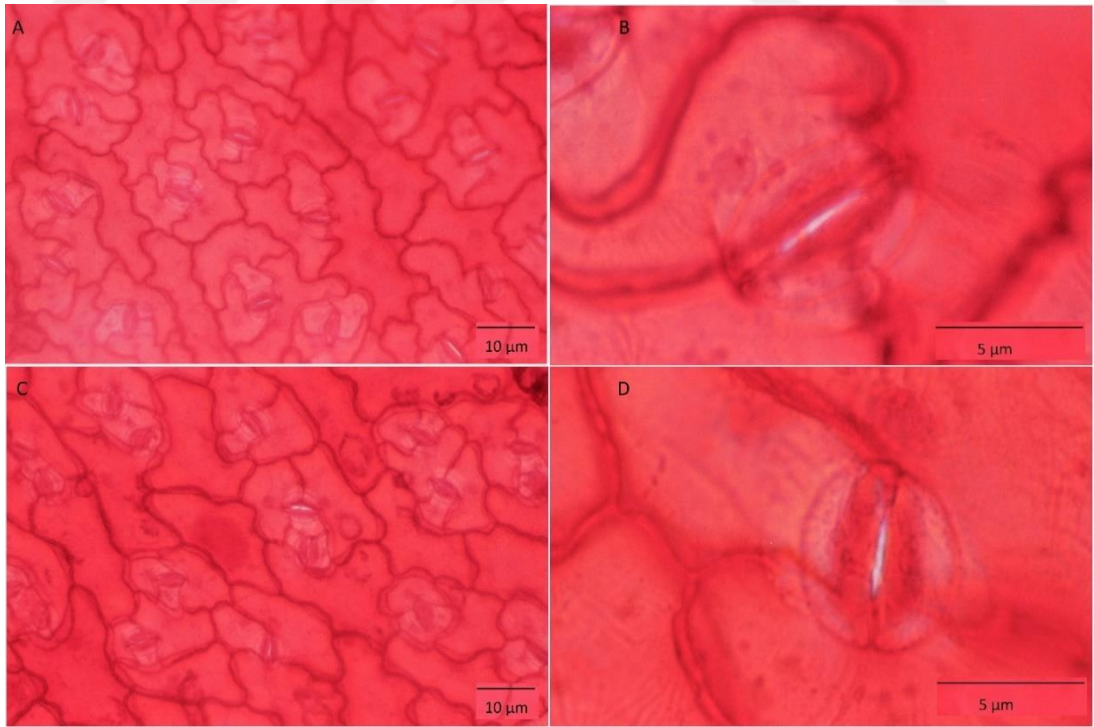
Şekil 3.150. *Camelina hispida* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



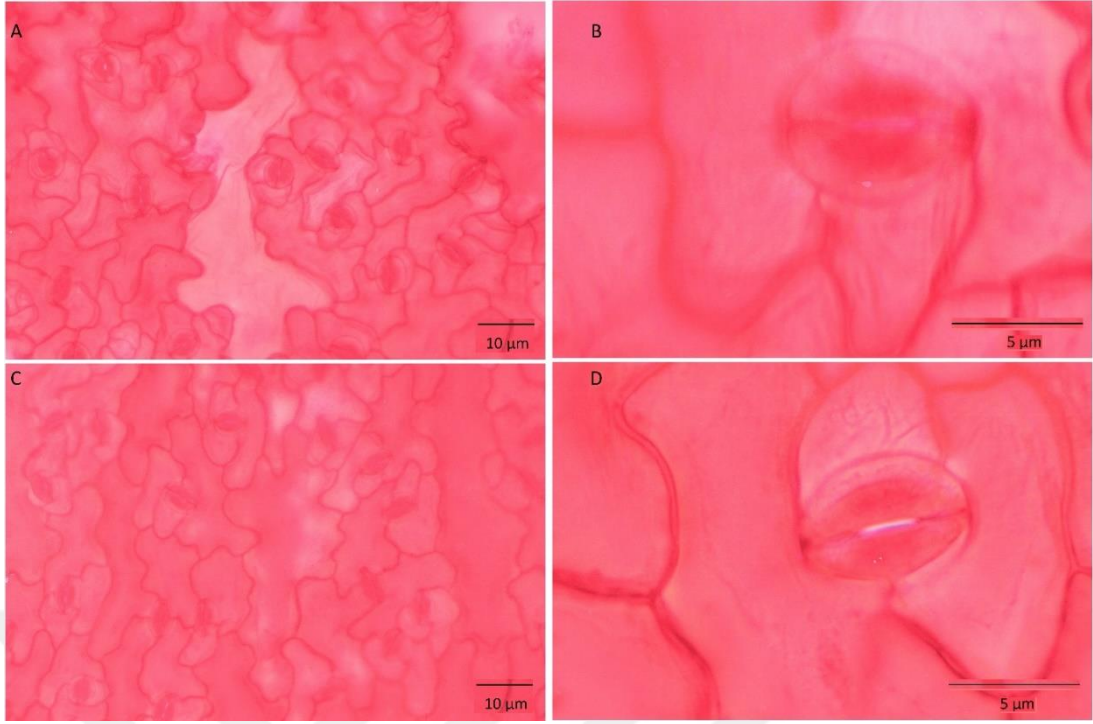
Şekil 3.151. *Camelina rumelica* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



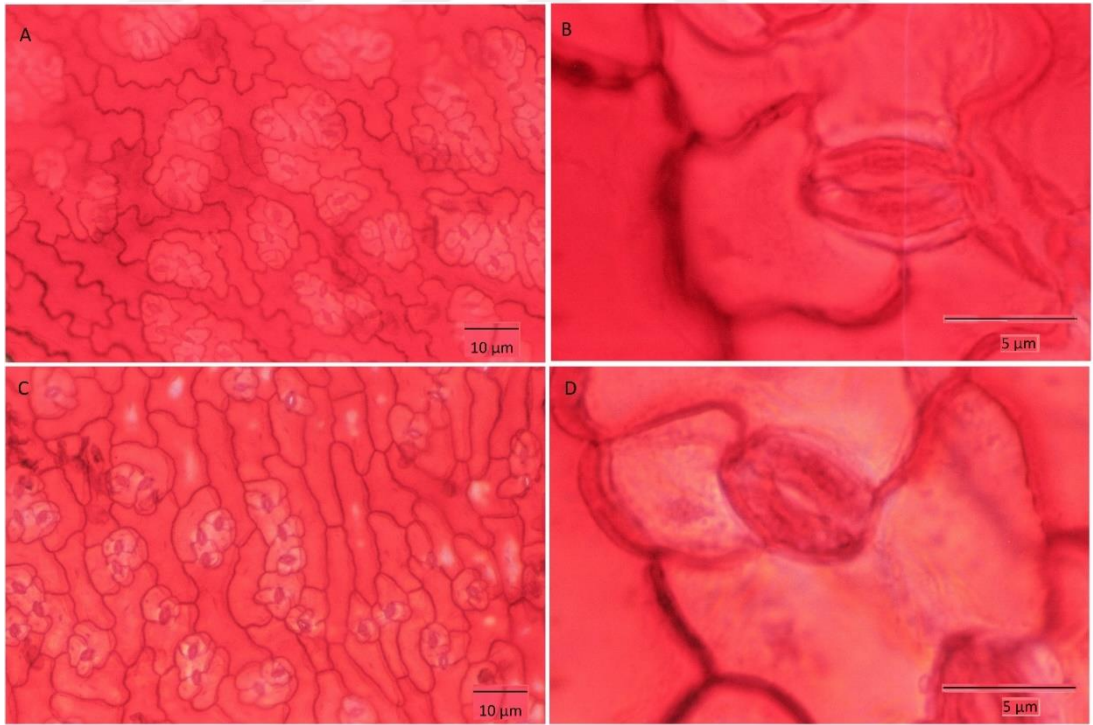
Şekil 3.152. *Neslia paniculata* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



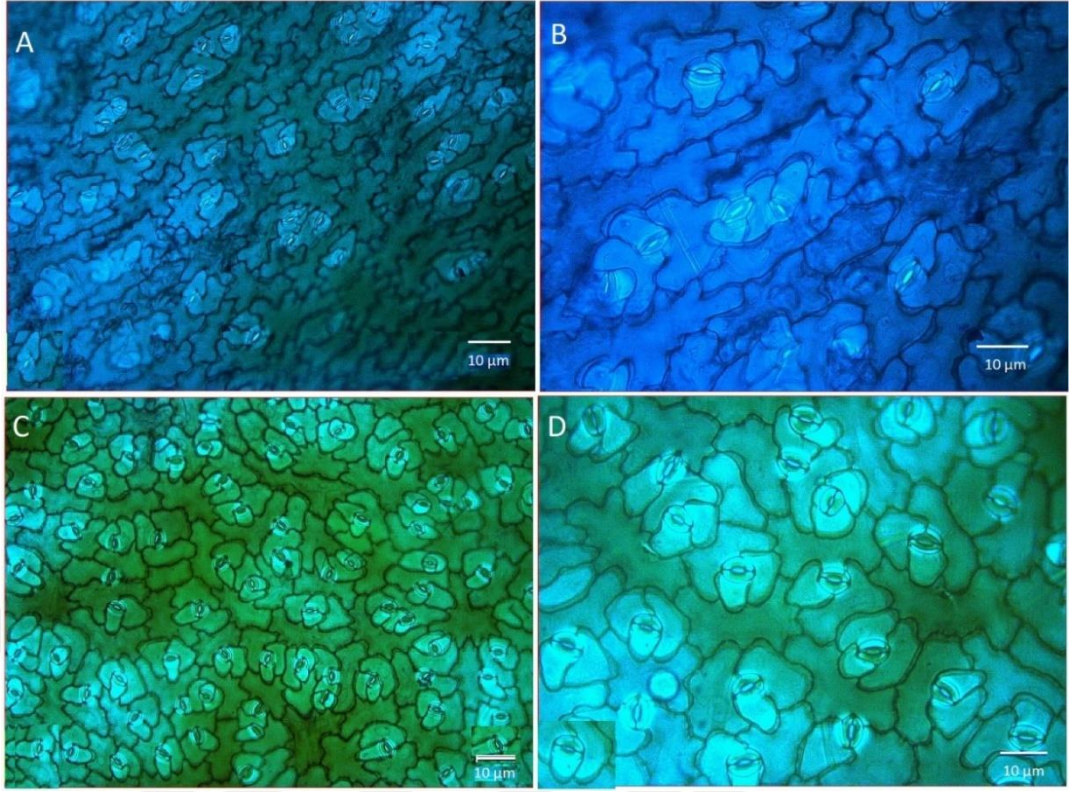
Şekil 3.153. *Barbarea vulgaris* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



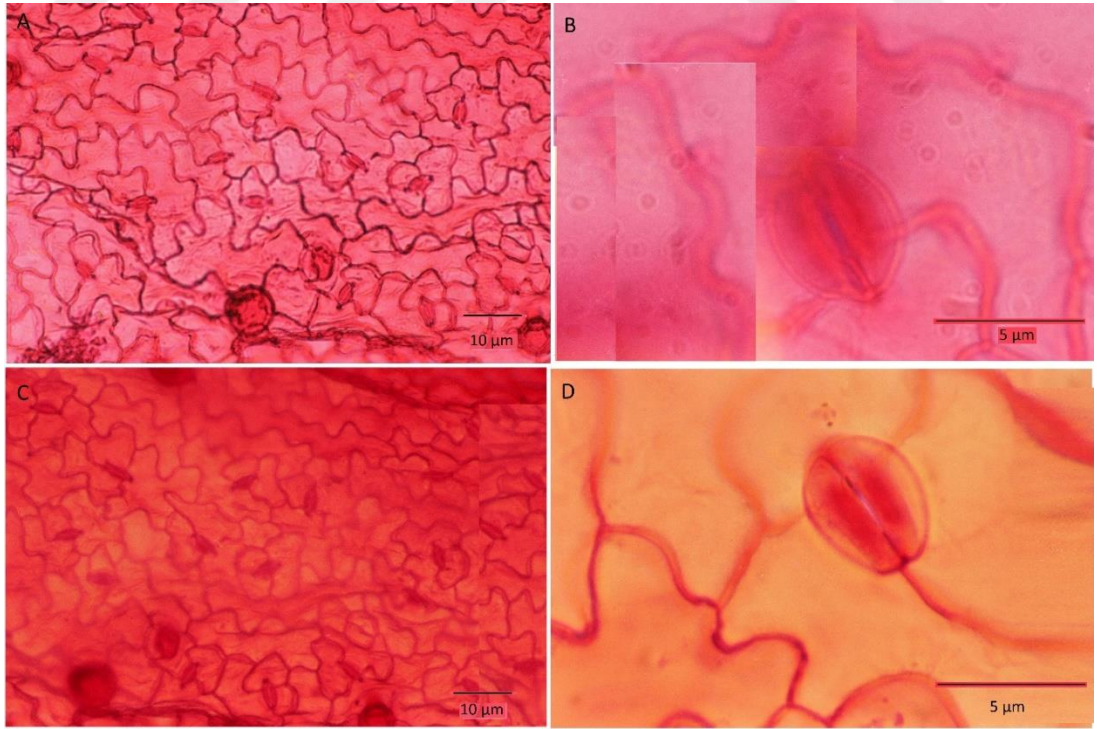
Şekil 3.154. *Chorispora tenella* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



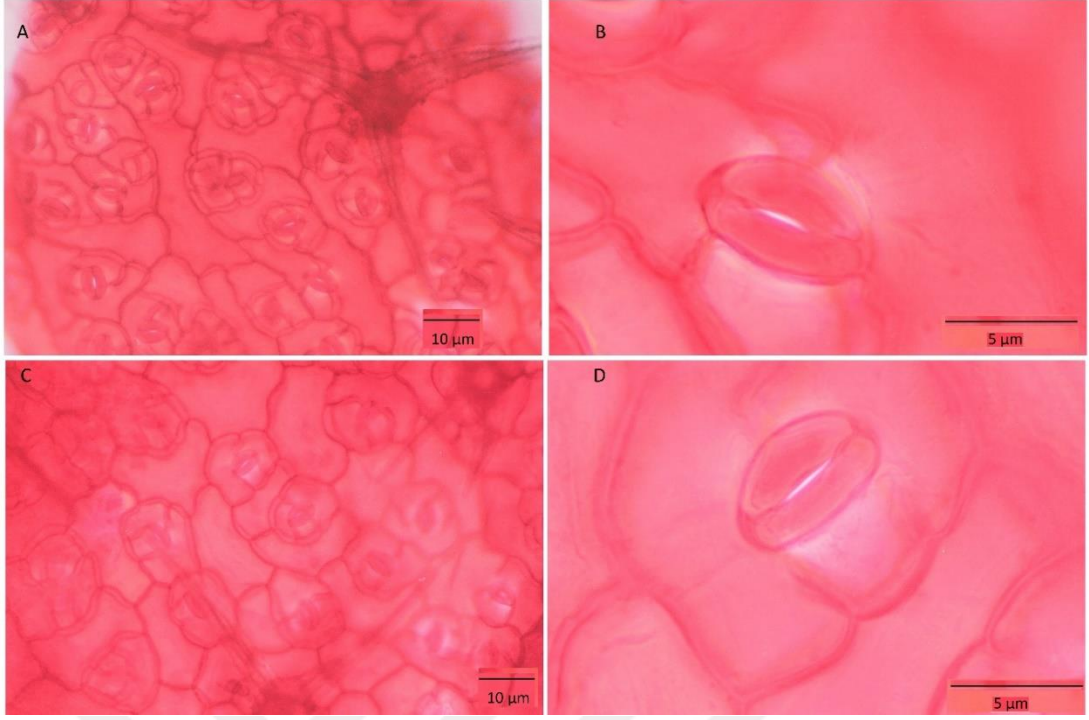
Şekil 3.155. *Microthlaspi perfoliatum* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



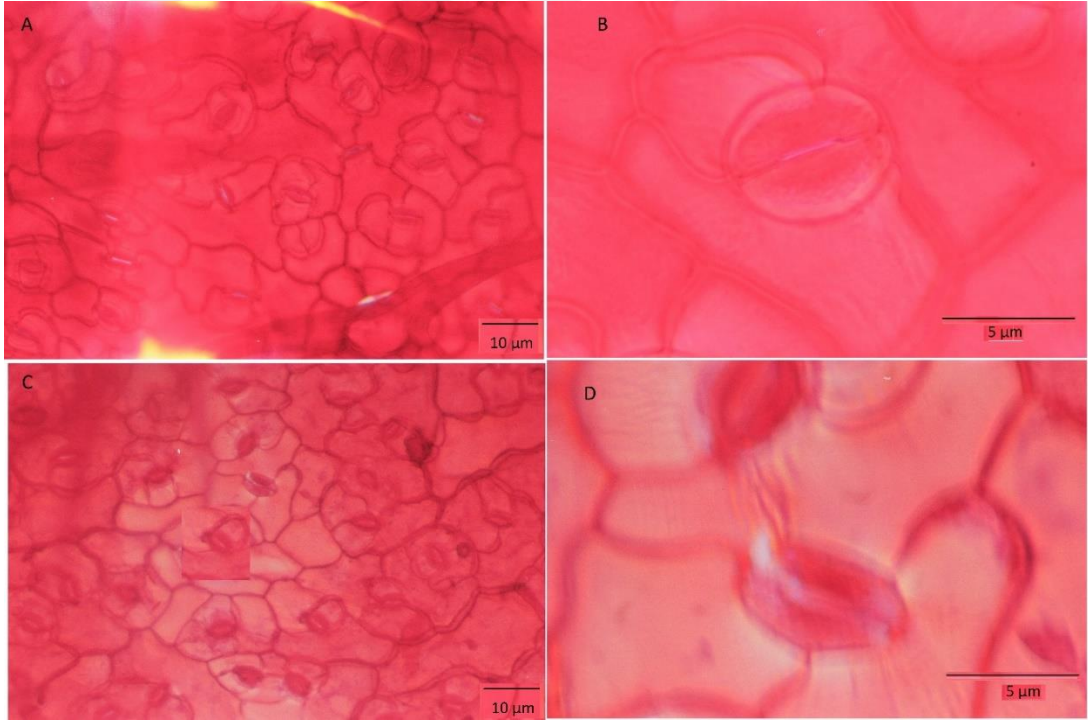
Şekil 3.156. *Conringia orientalis* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



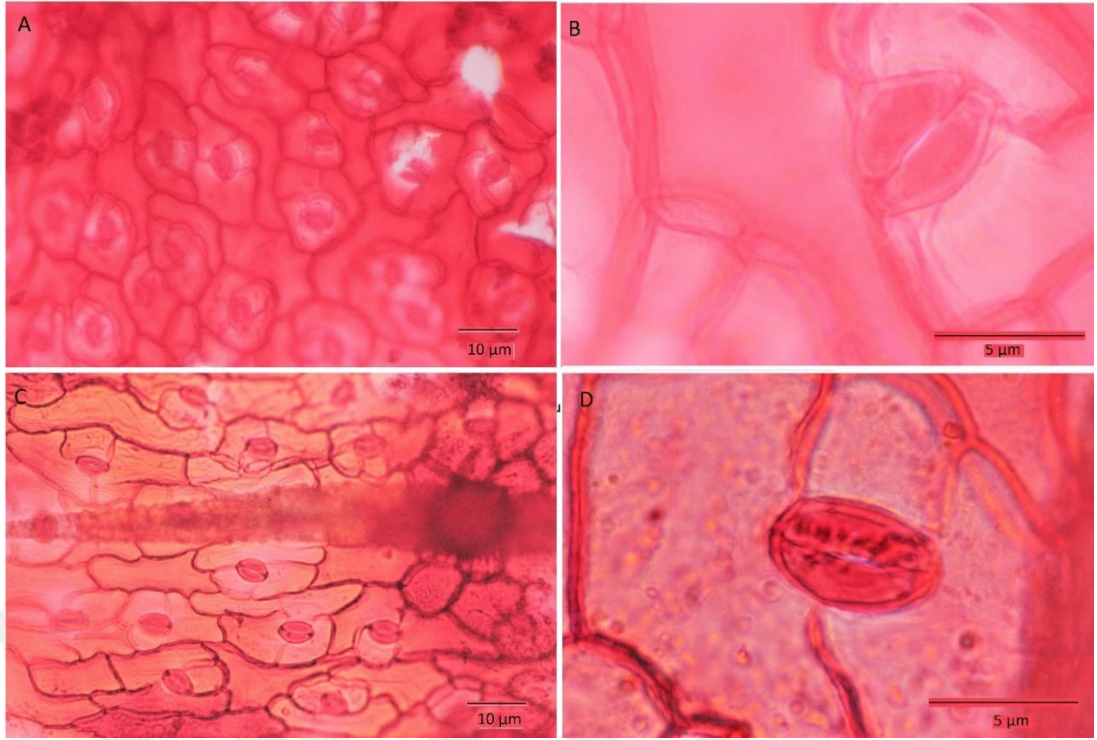
Şekil 3.157. *Descurainia sophia* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



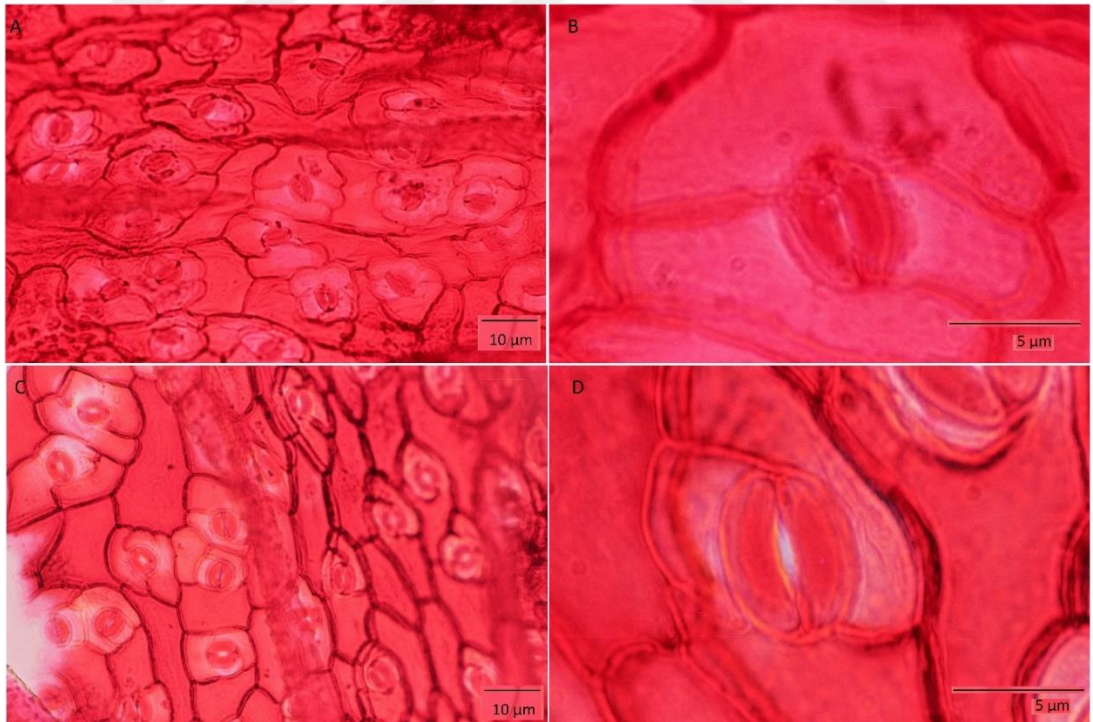
Şekil 3.158. *Erysimum cuspidatum* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



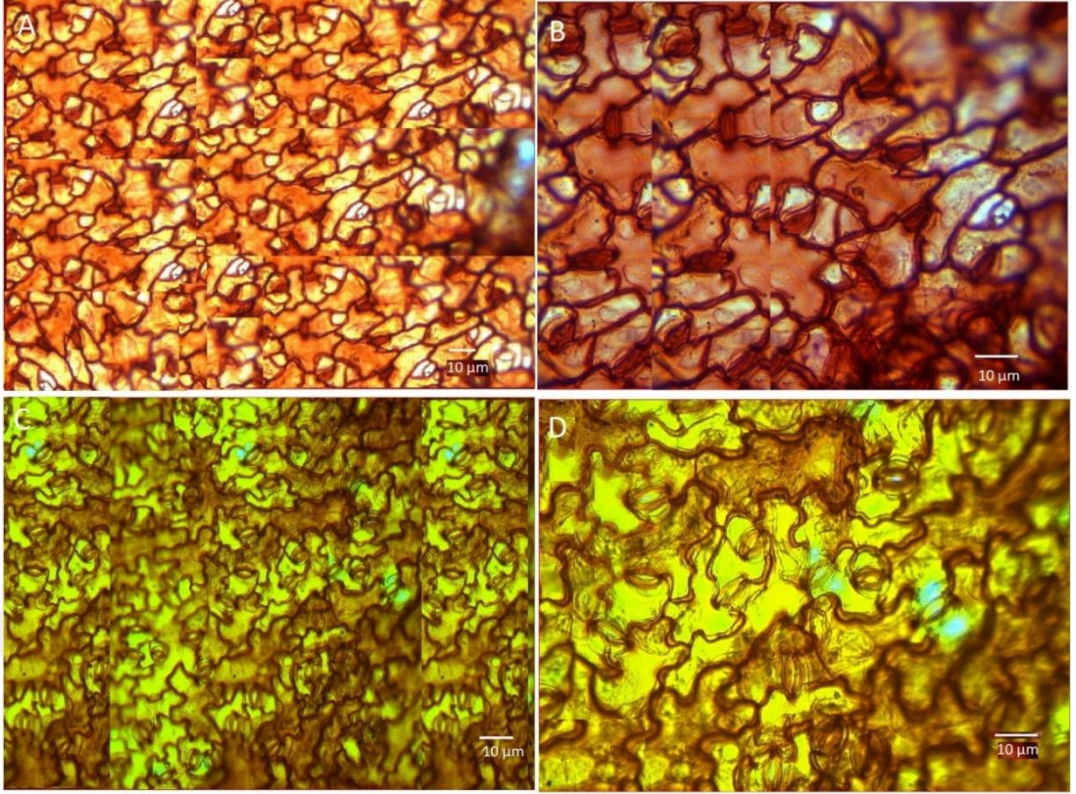
Şekil 3.159. *Erysimum repandum* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



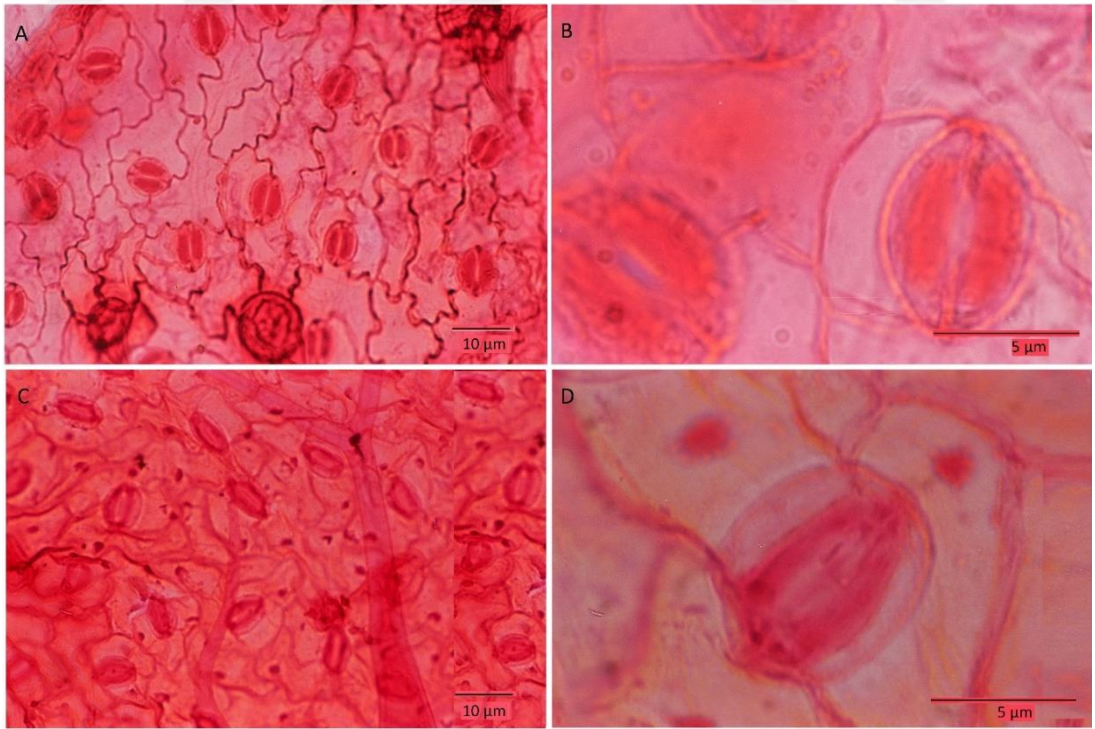
Şekil 3.160. *Erysimum smyrnaeum* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



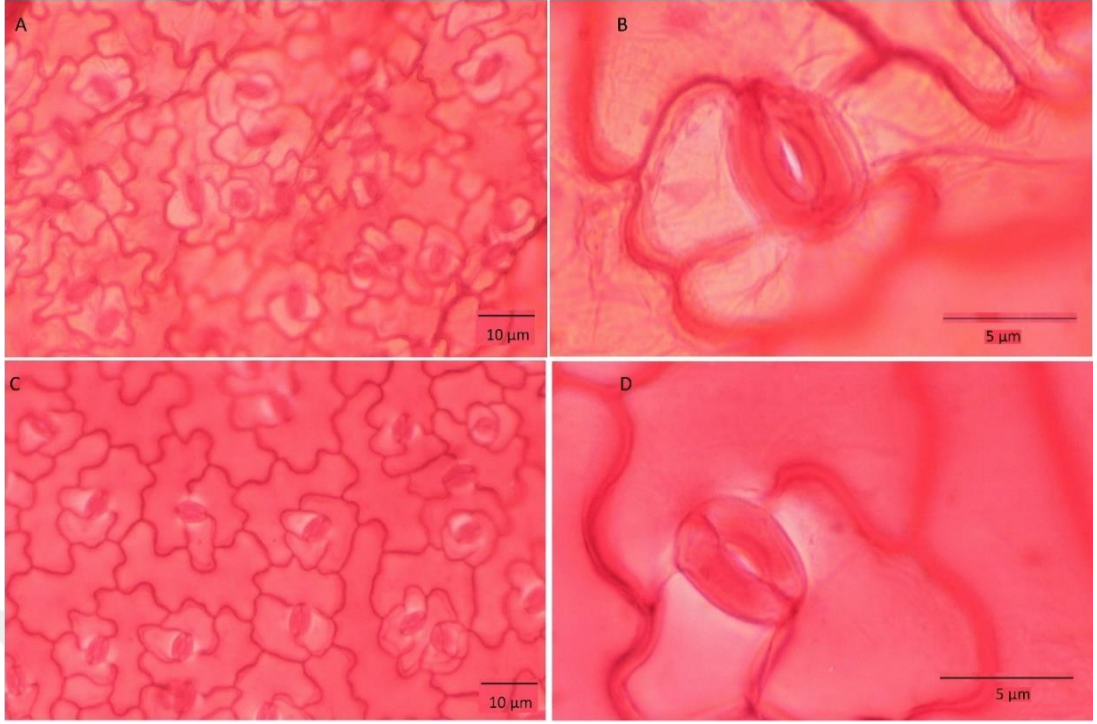
Şekil 3.161. *Erysimum crassipes* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



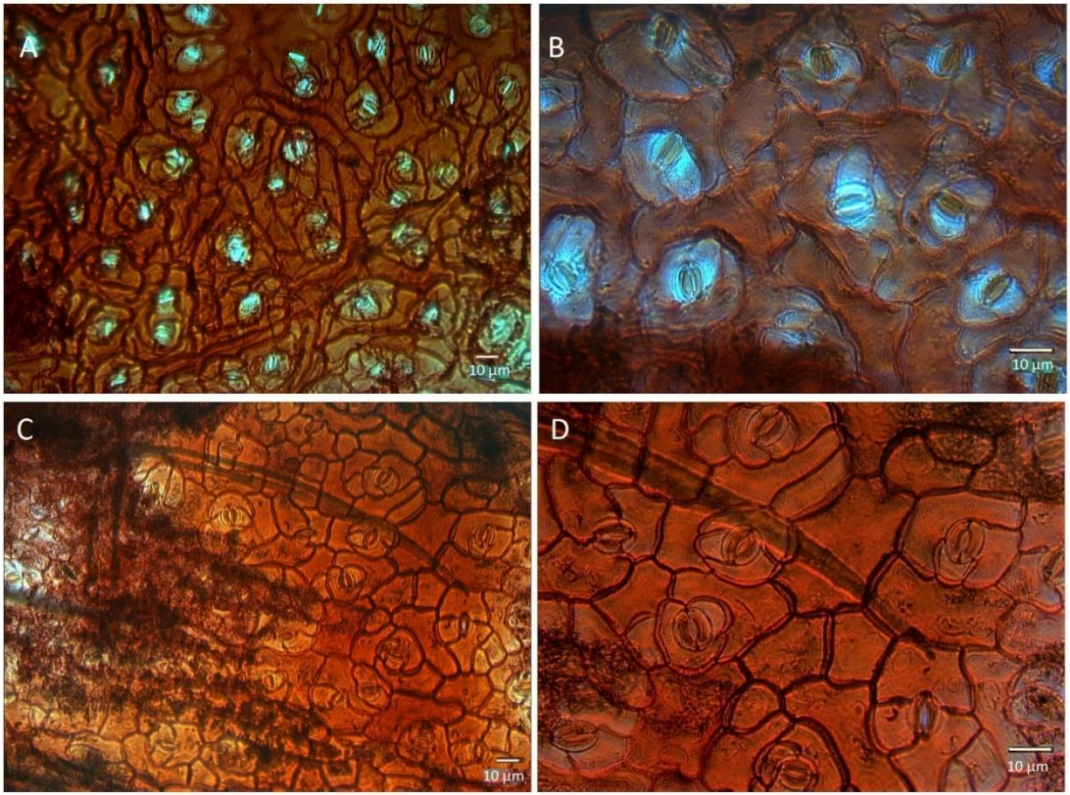
Şekil 3.162. *Strigosella africana* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



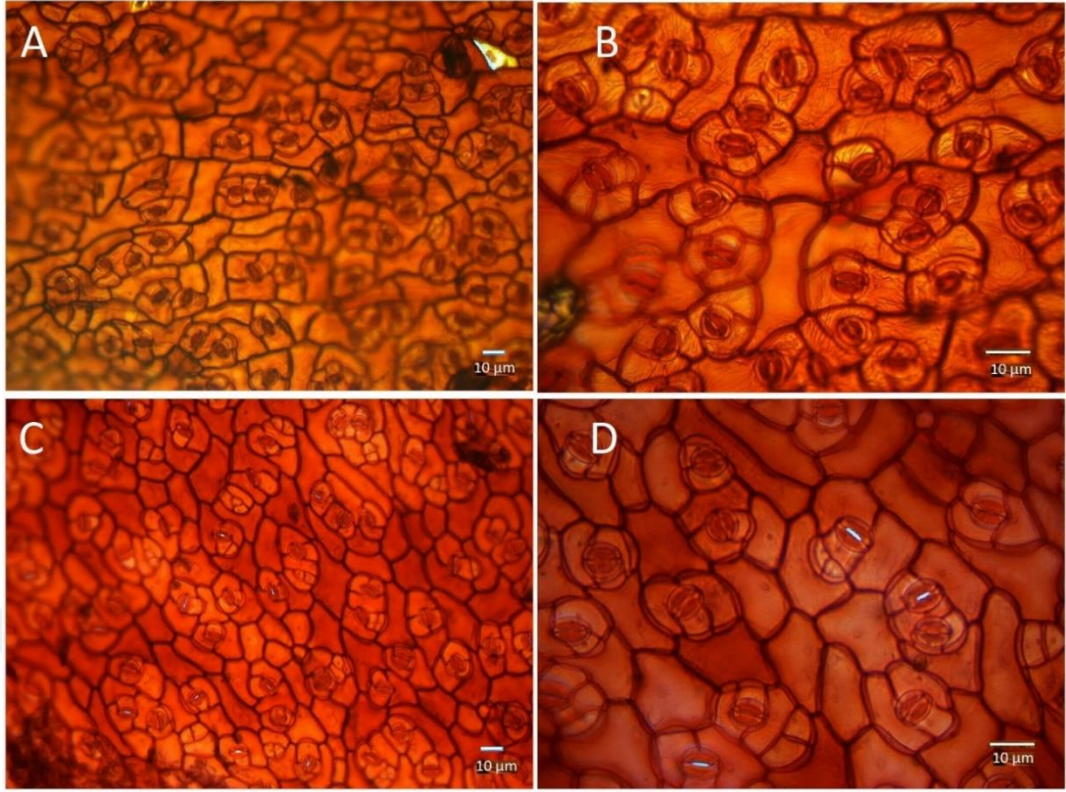
Şekil 3.163. *Hesperis bicuspidata* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



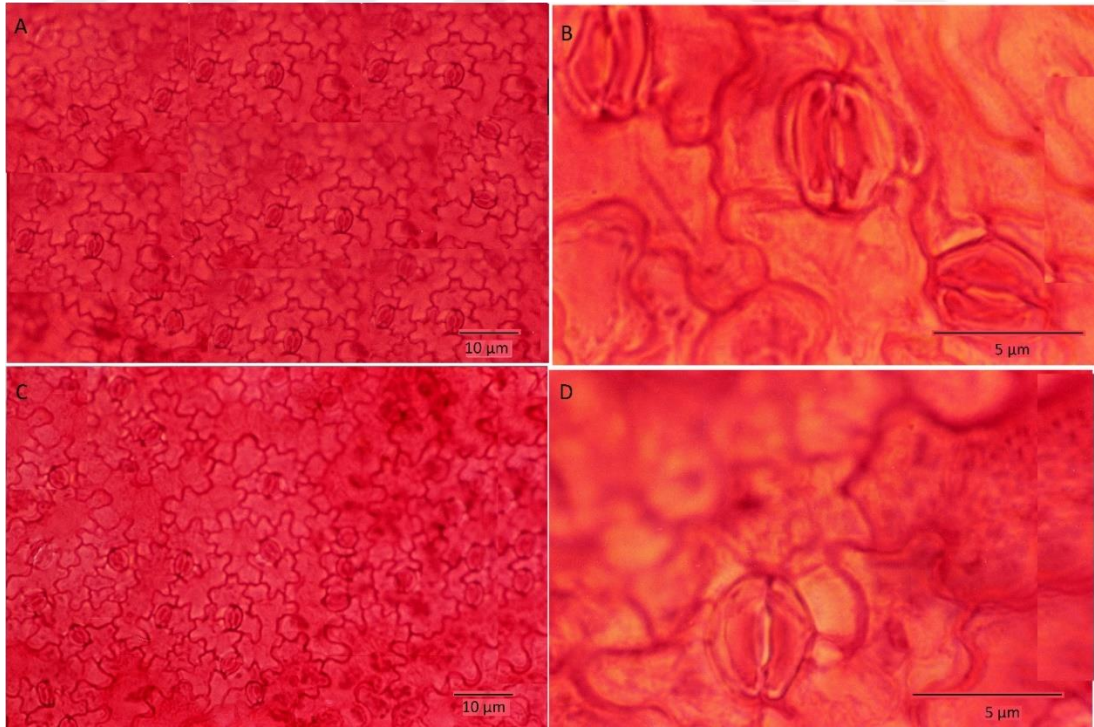
Şekil 3.164. *Isatis quadrialata* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



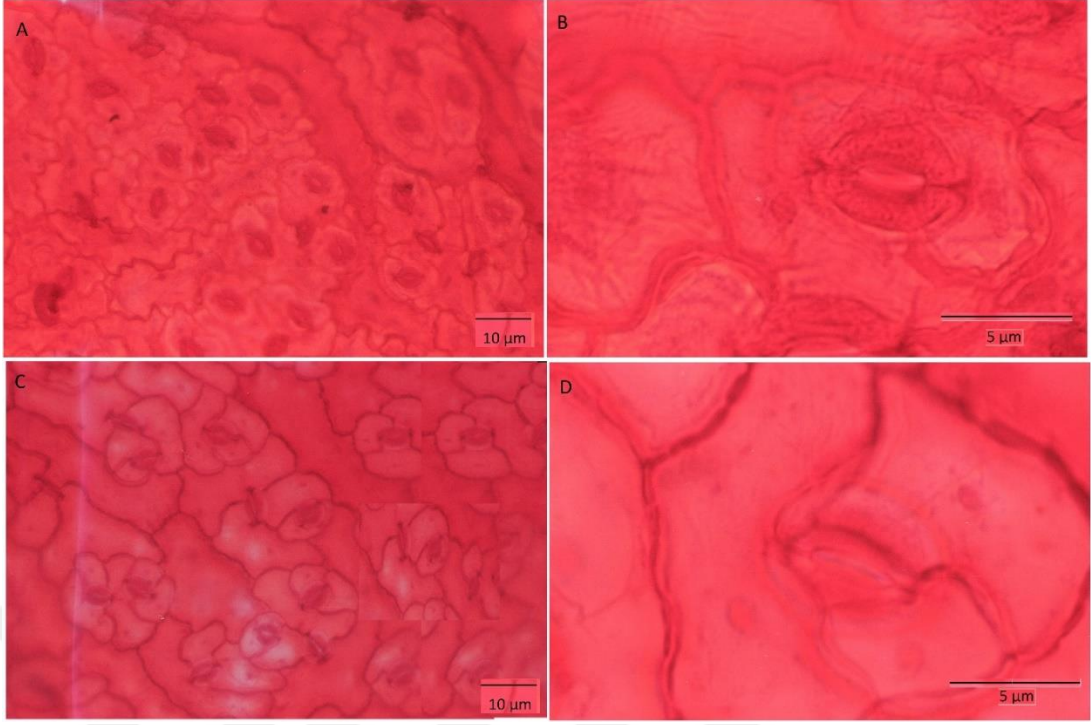
Şekil 3.165. *Isatis glauca* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



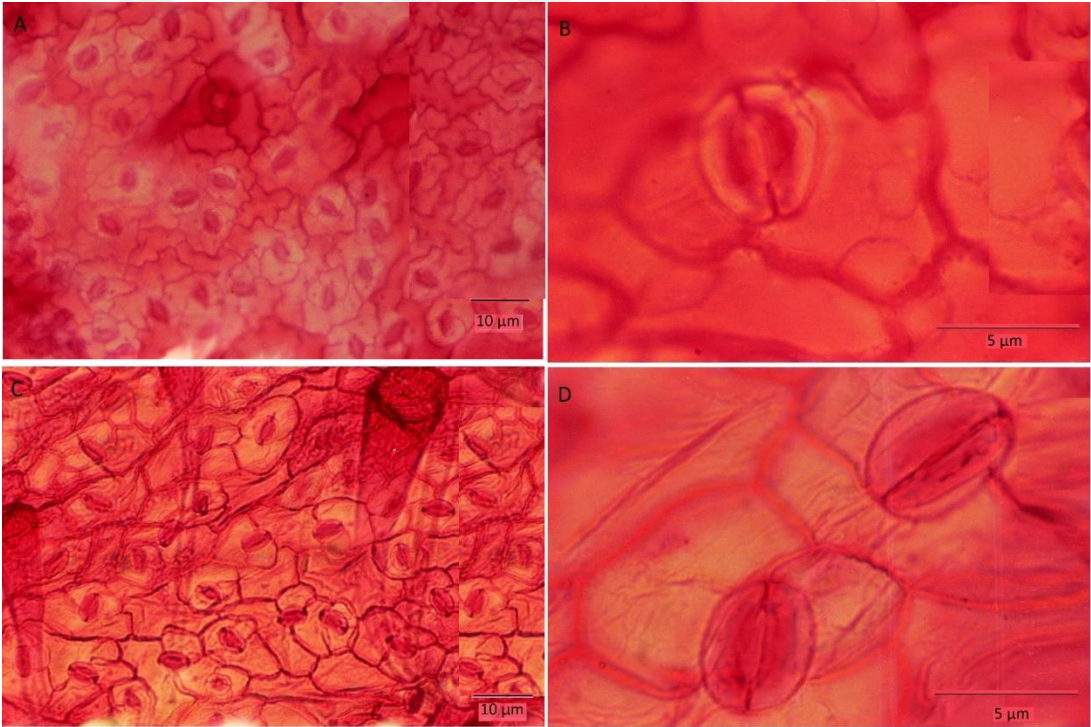
Şekil 3.166. *Lepidium draba* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



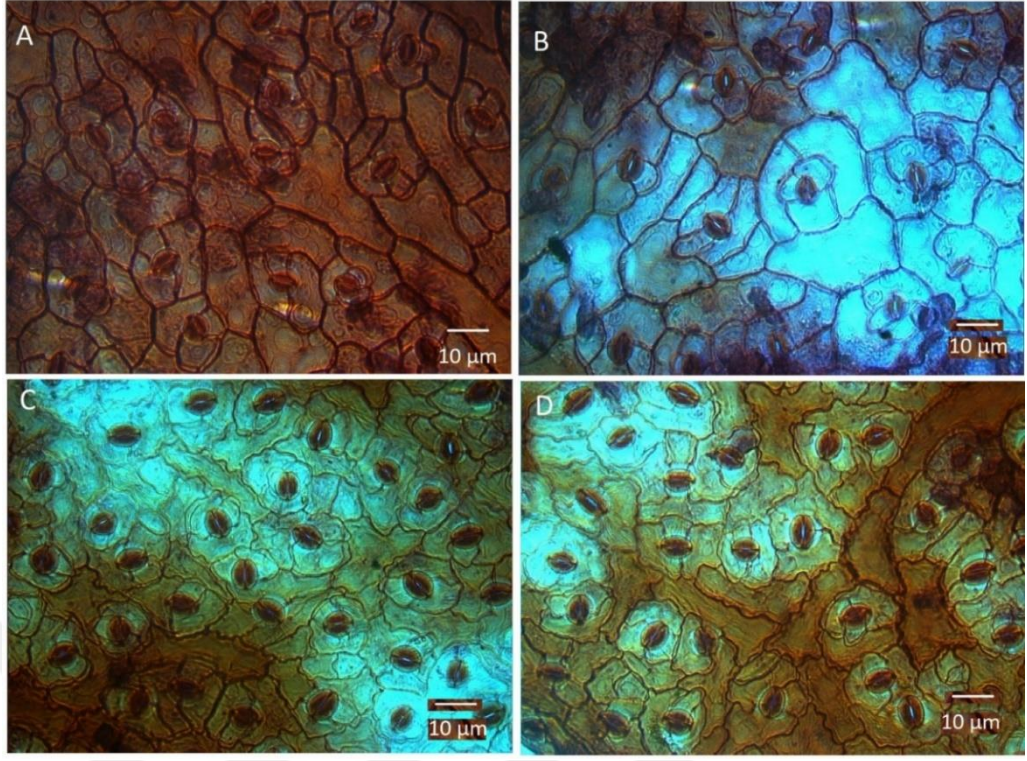
Şekil 3.167. *Lepidium perfoliatum* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



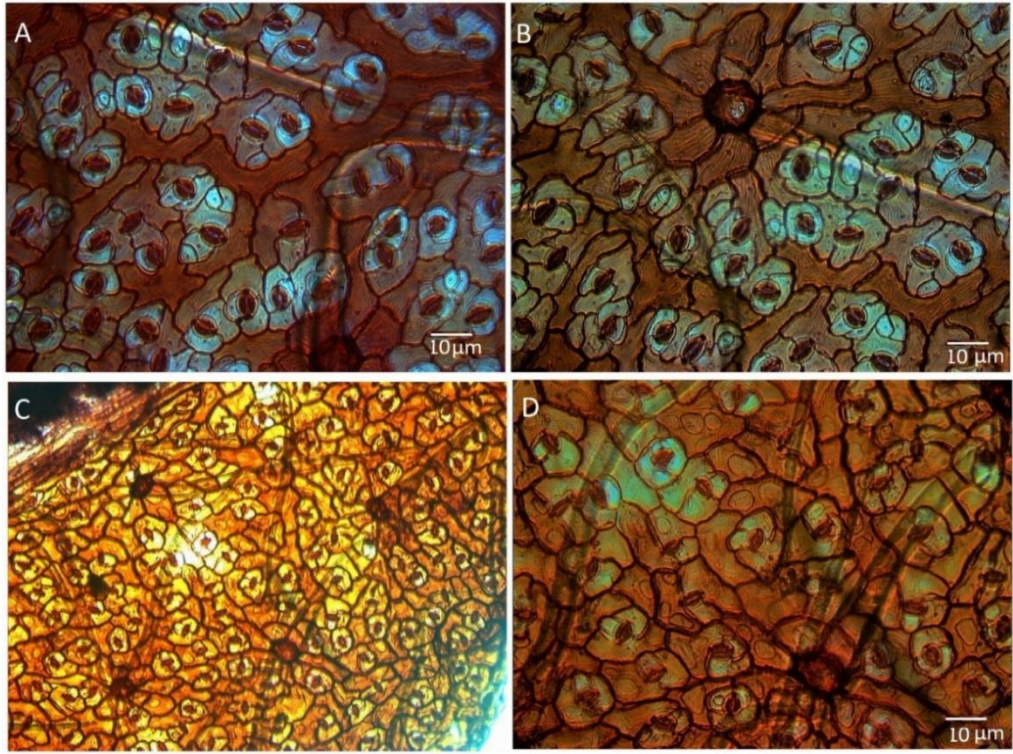
Şekil 3.168. *Sisymbrium altissimum* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



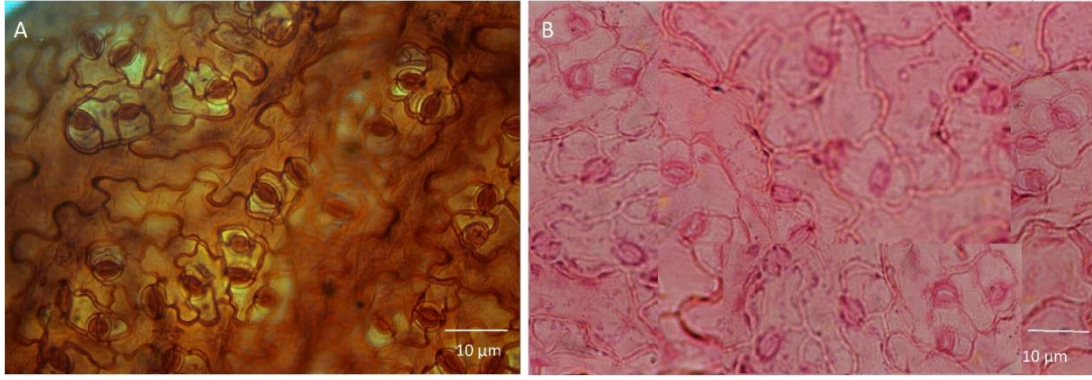
Şekil 3.169. *Sisymbrium orientale* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



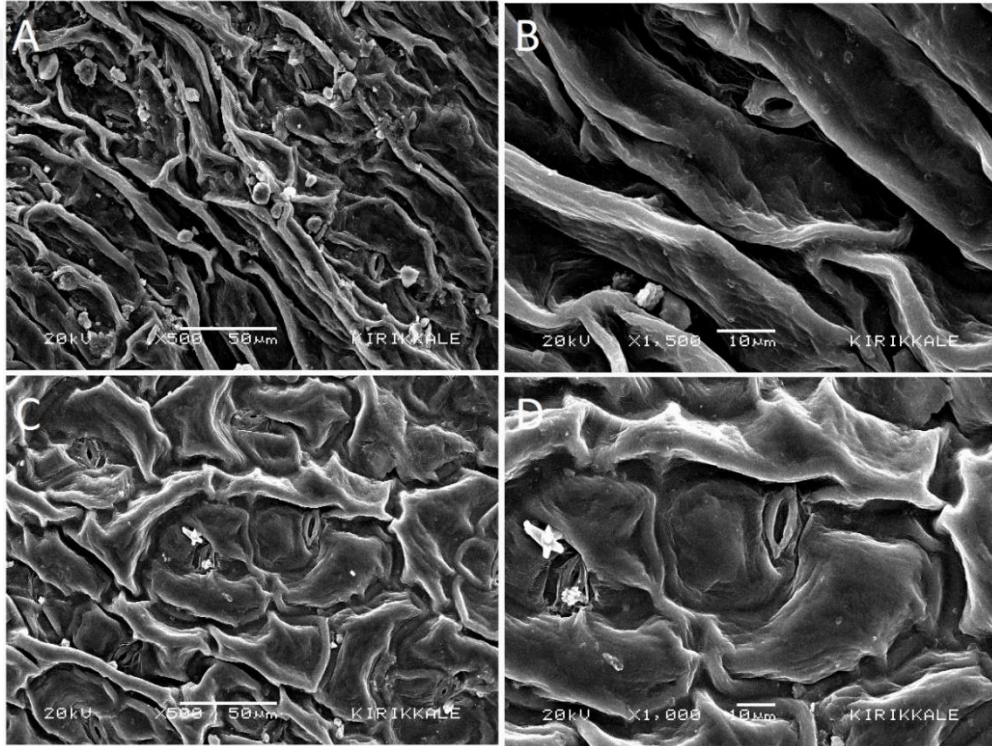
Şekil 3.170. *Sisymbrium irio* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



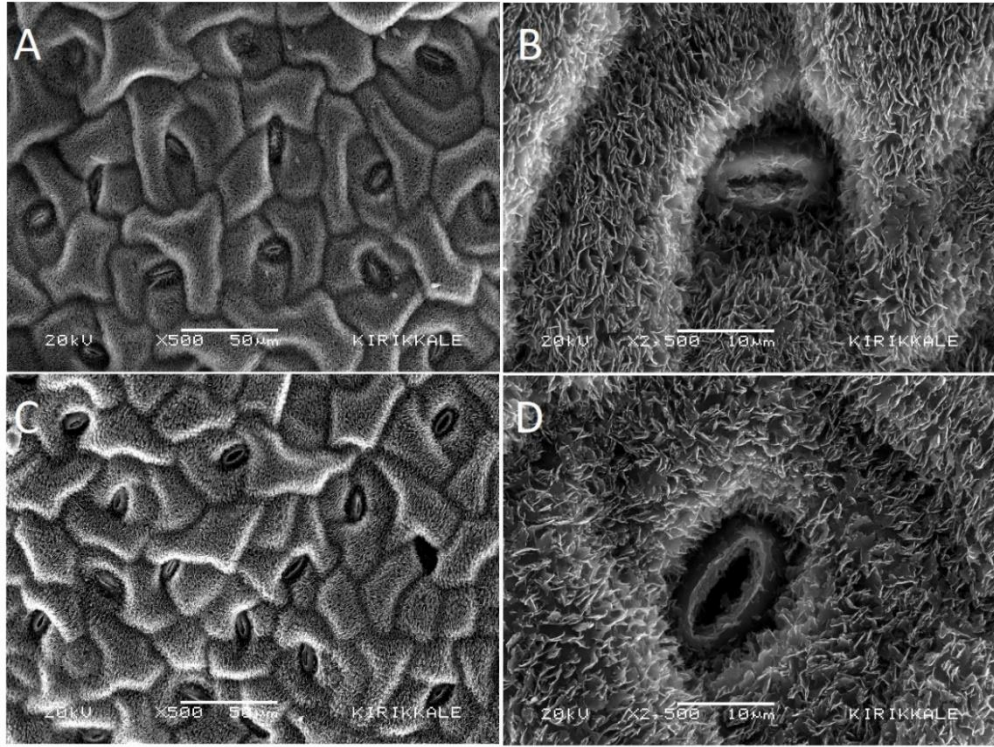
Şekil 3.171. *Sisymbrium loeselii* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



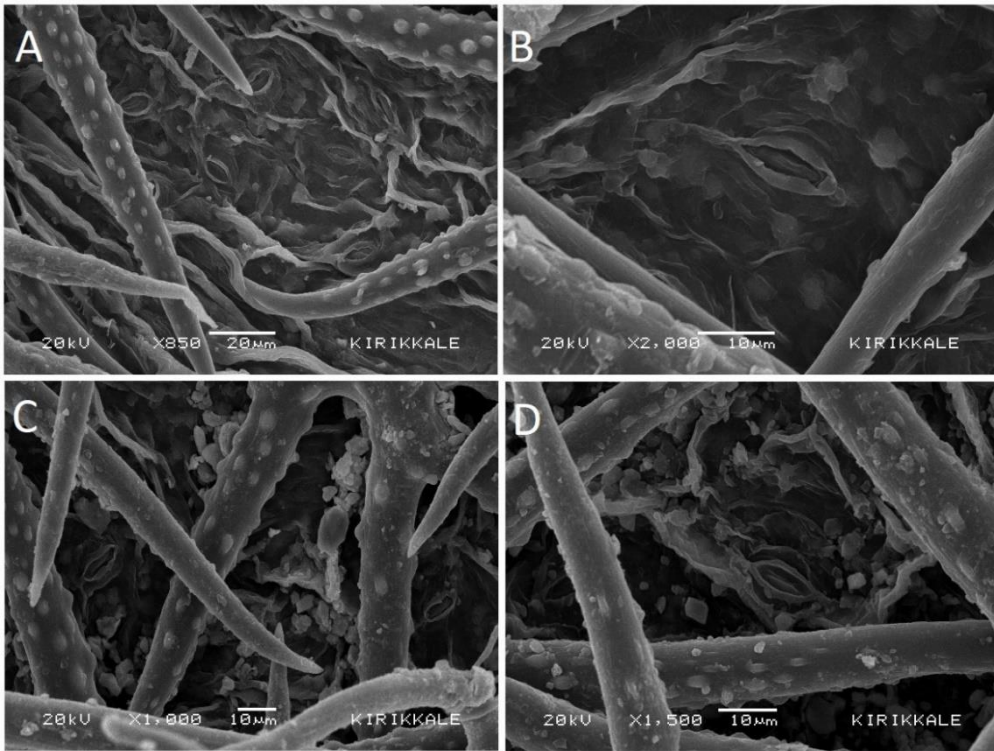
Şekil 3.172. *Thlaspi arvense* türüne ait yaprak epidermisi ışık mikroskobu görüntüleri (A: alt epidermis, B: üst epidermis)



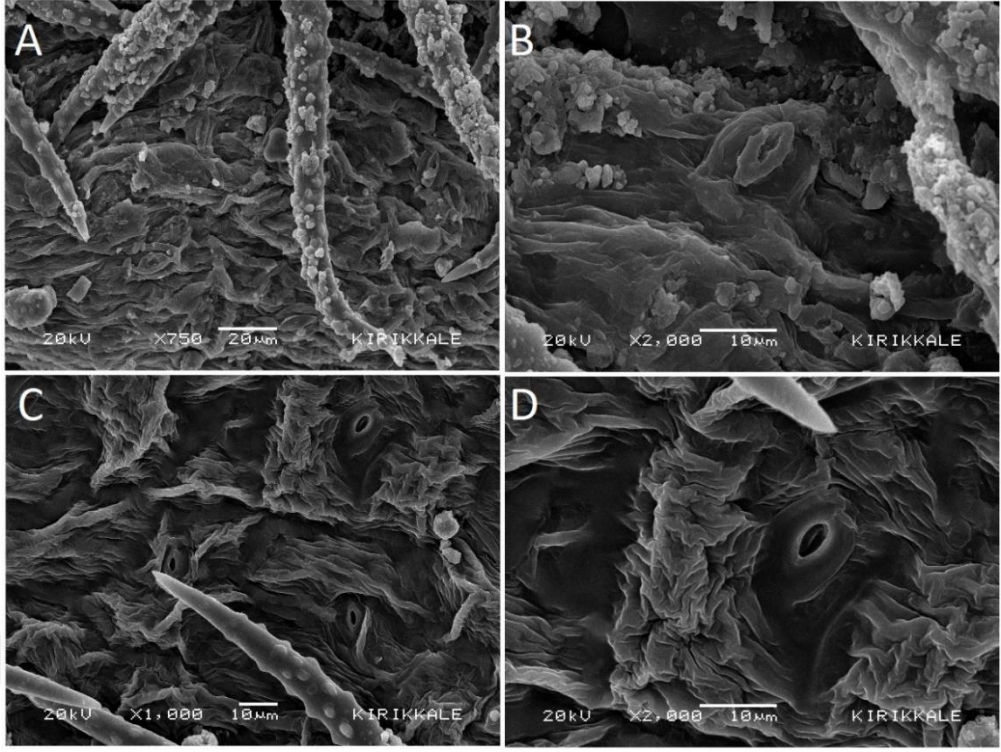
Şekil 3.173. *Aethionema armenum* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



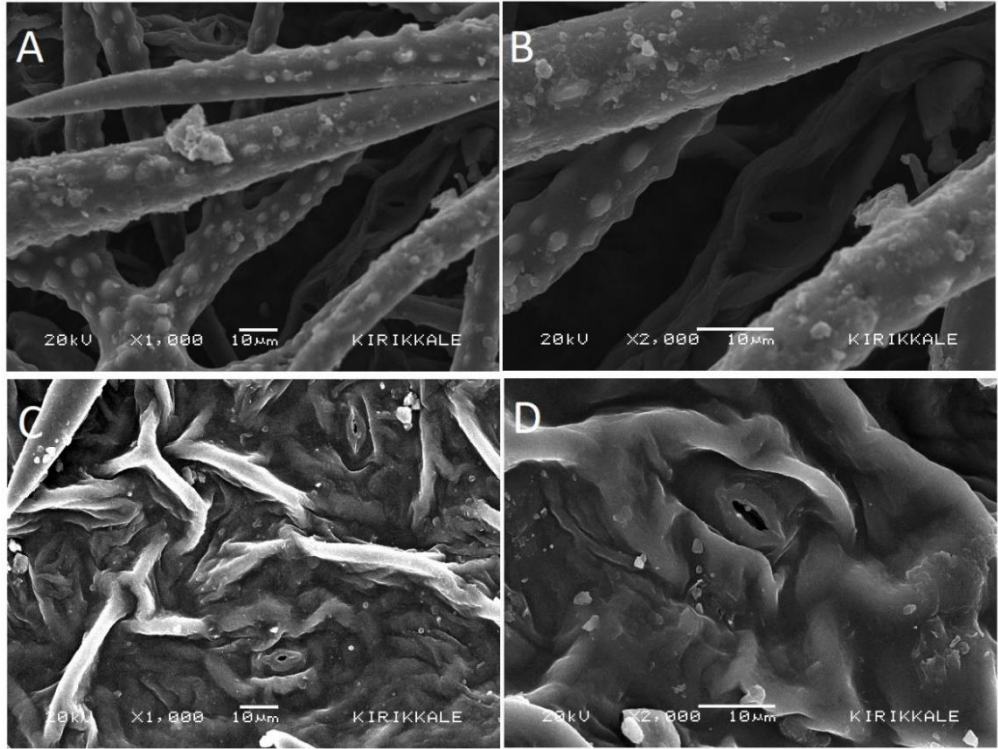
Şekil 3.174. *Aethionema dumanii* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri
(A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



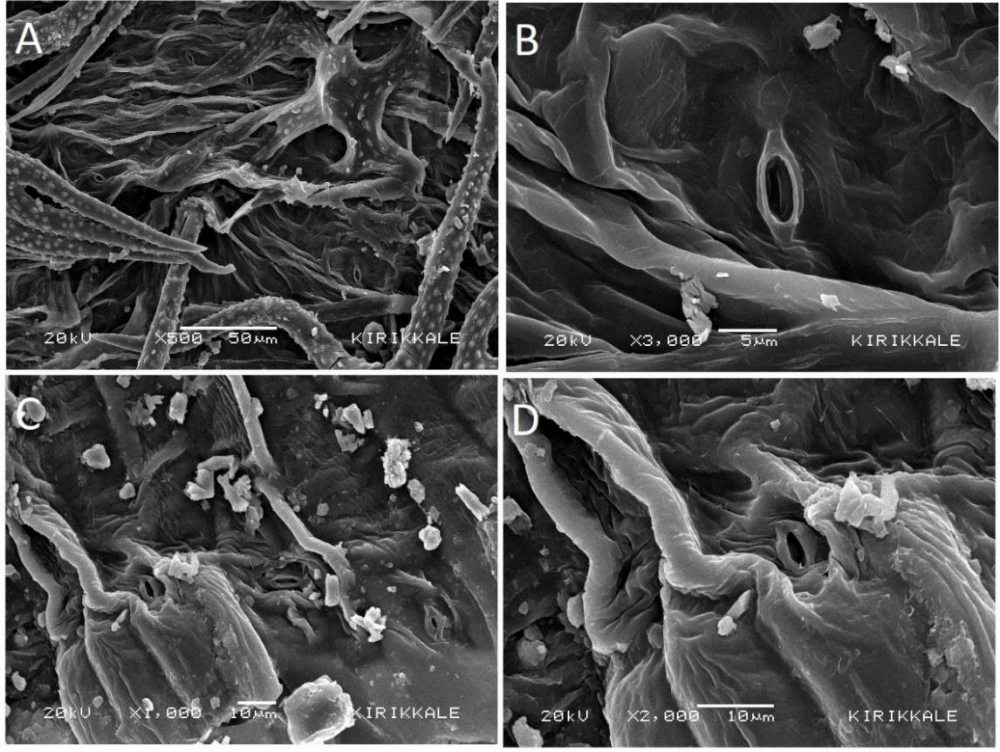
Şekil 3.175. *Alyssum desertorum* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri
(A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



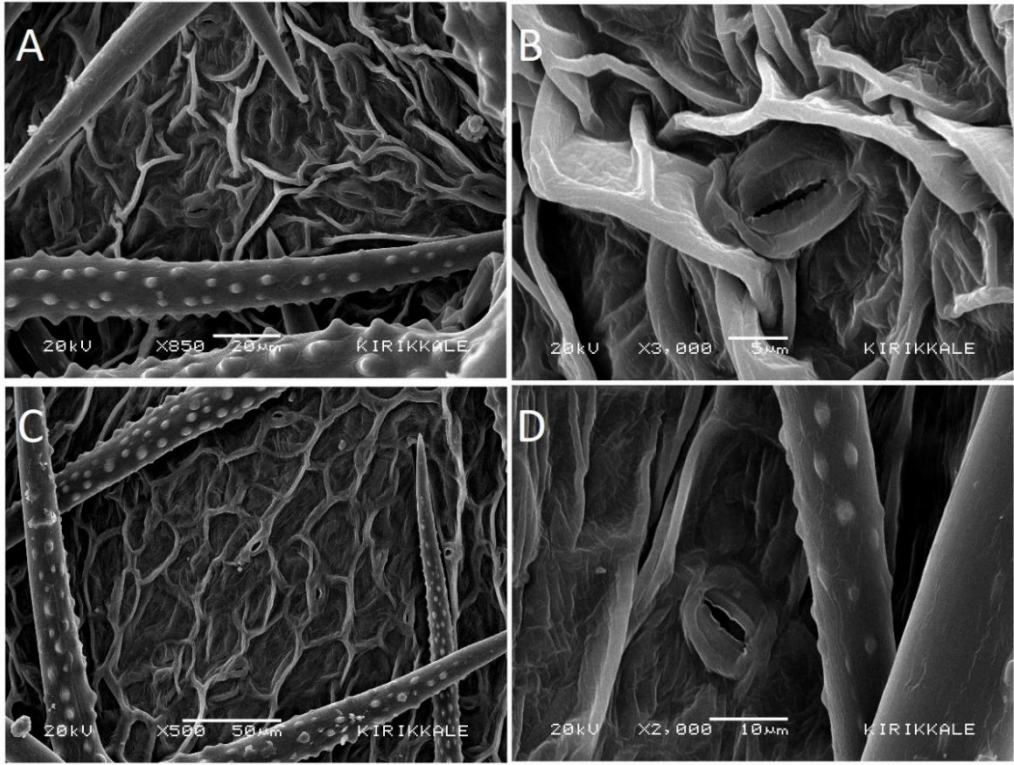
Şekil 3.176. *Alyssum linifolium* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



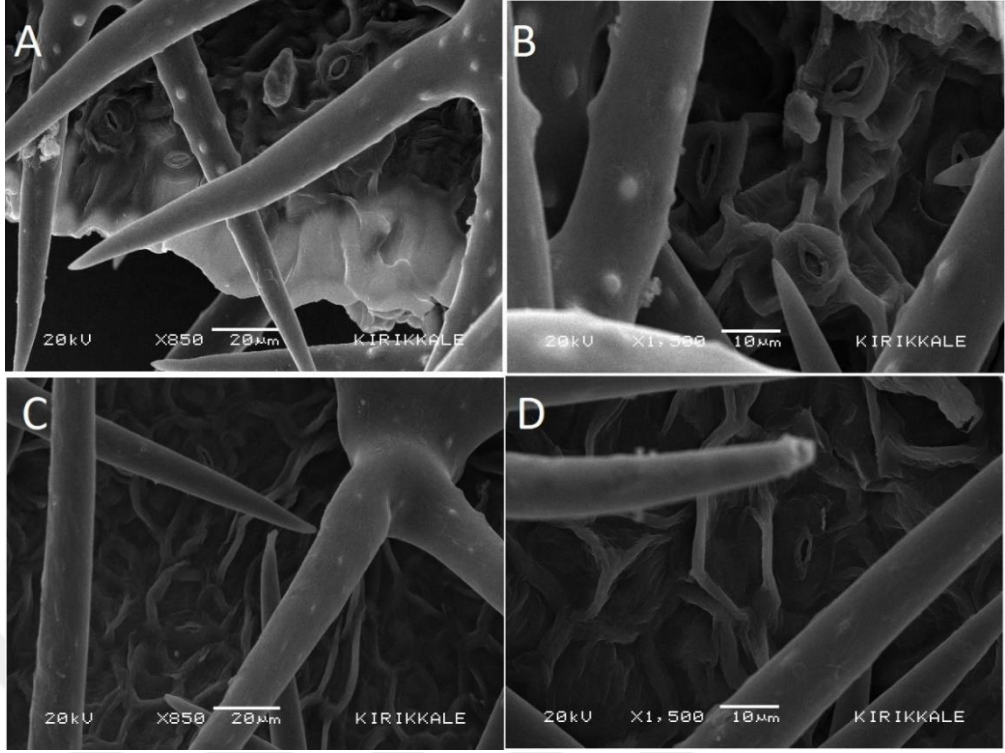
Şekil 3.177. *Alyssum murale* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



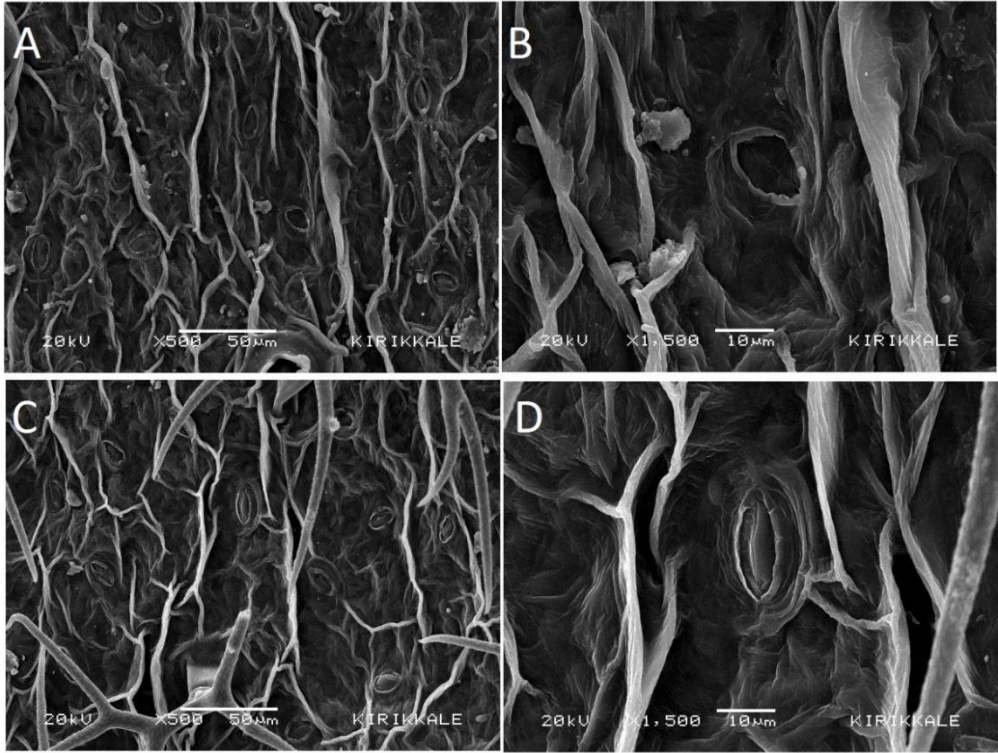
Şekil 3.178. *Alyssum sibiricum* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



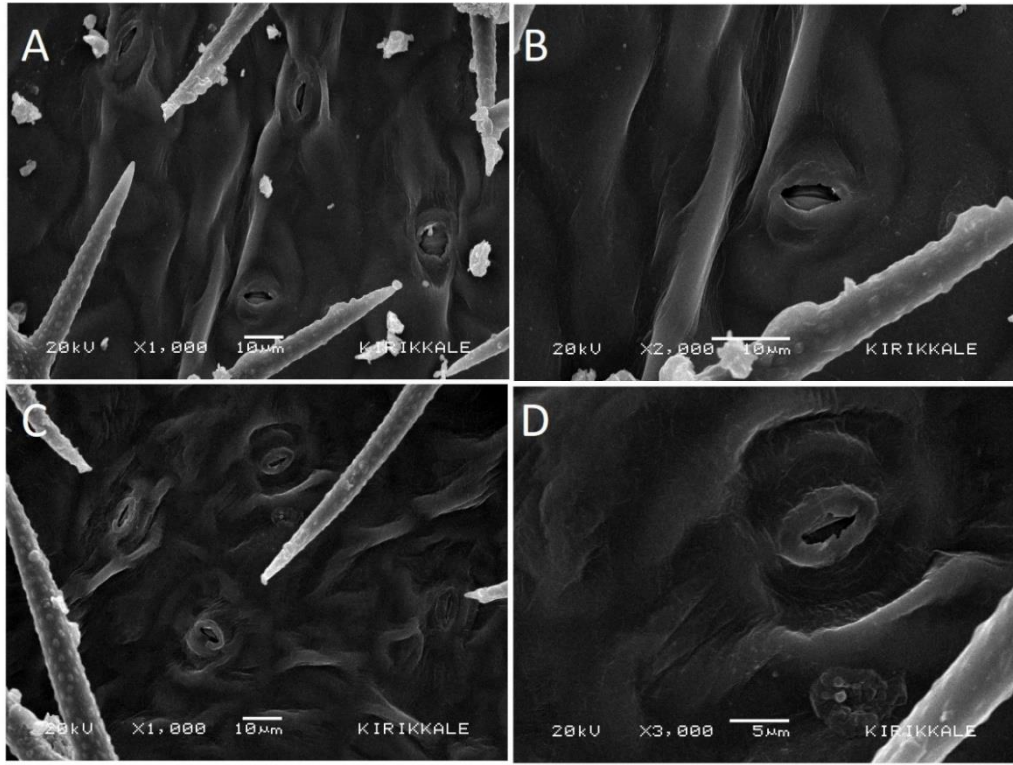
Şekil 3.179. *Alyssum simplex* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



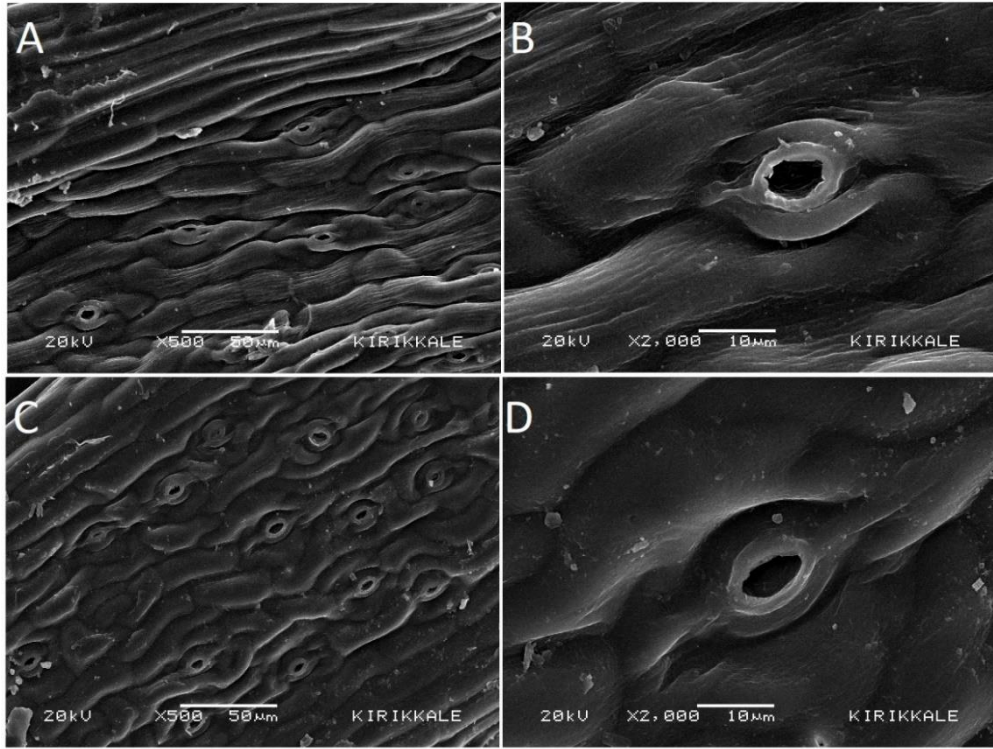
Şekil 3.180. *Fibigia clypeata* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri
(A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



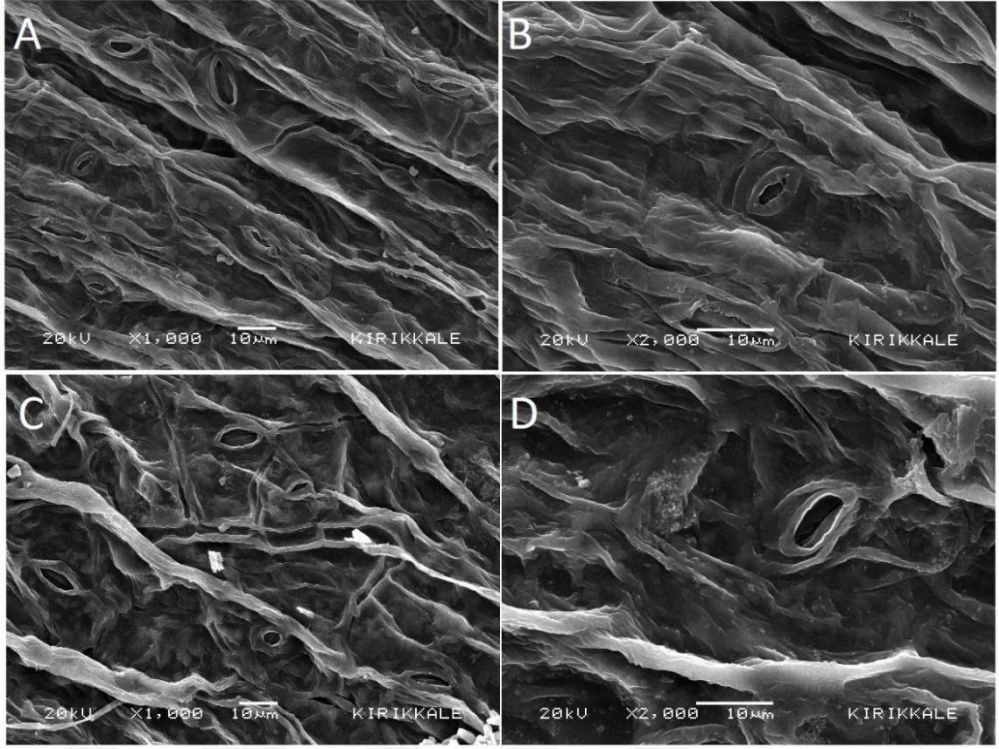
Şekil 3.181. *Matthiola longipetala* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri
(A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



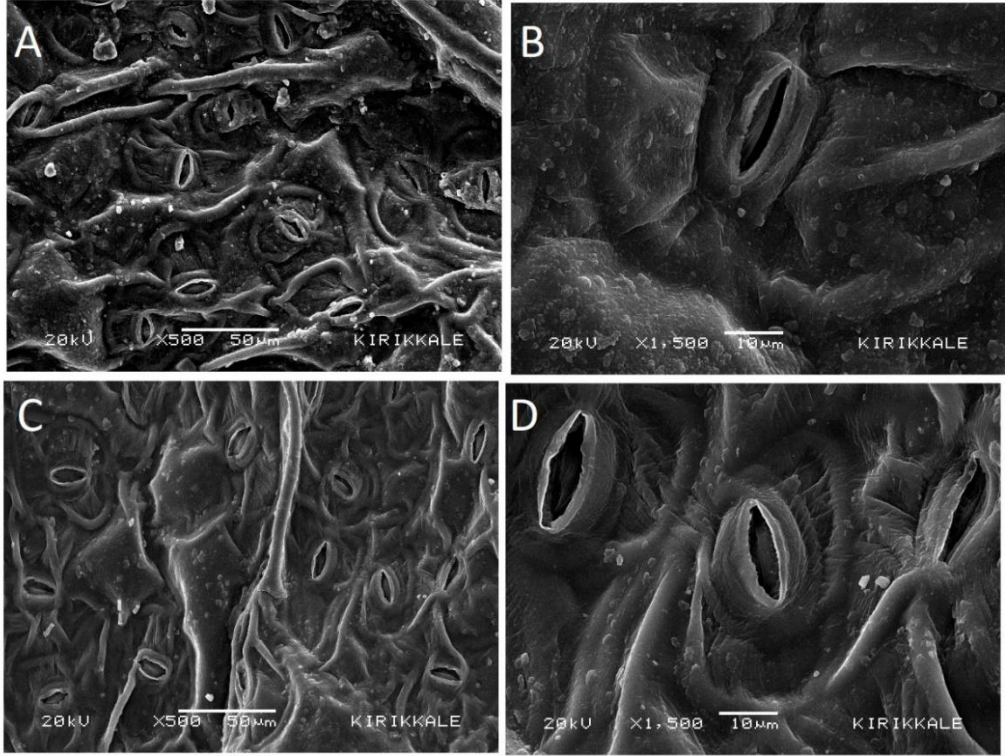
Şekil 3.182. *Aubrieta libanotica* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



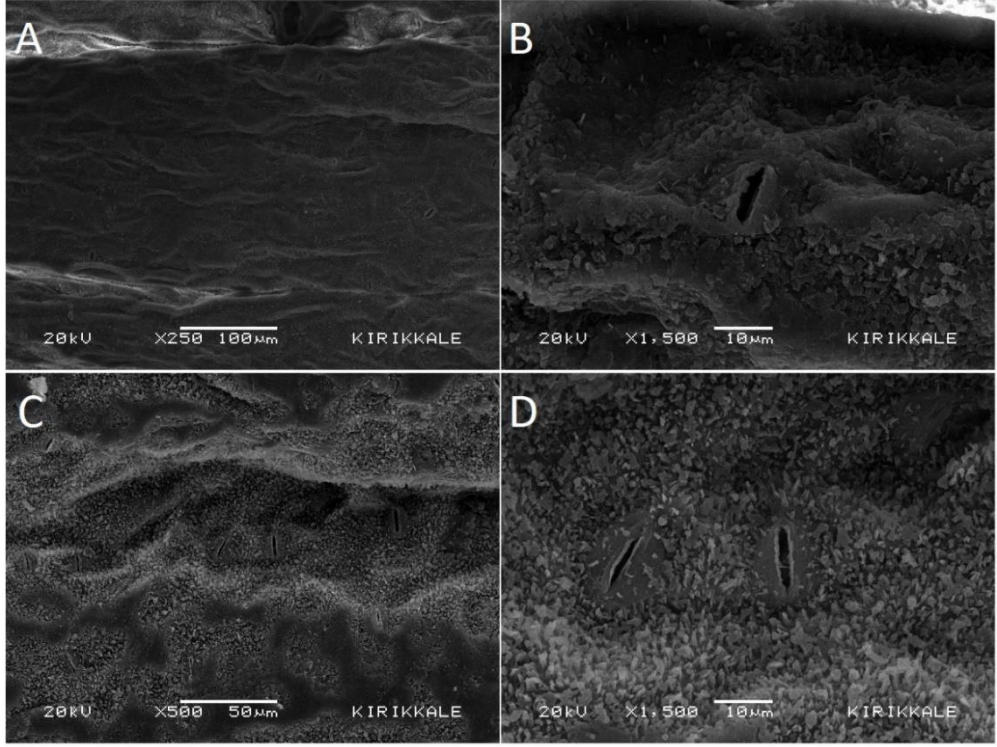
Şekil 3.183. *Draba nana* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



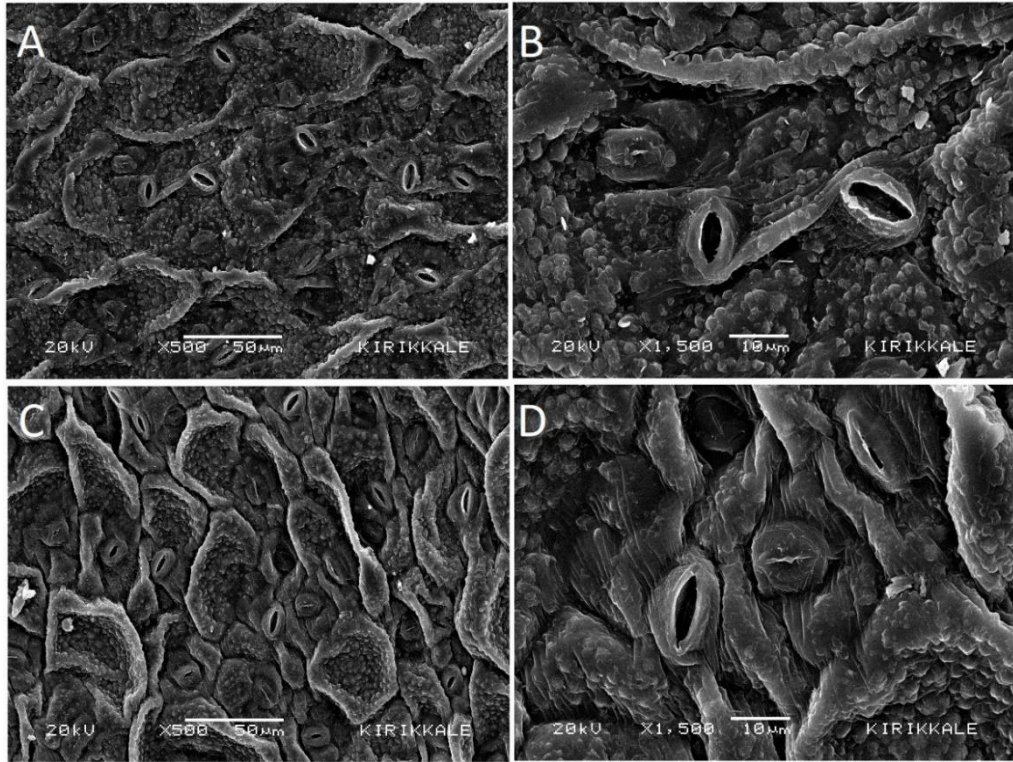
Şekil 3.184. *Brassica nigra* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



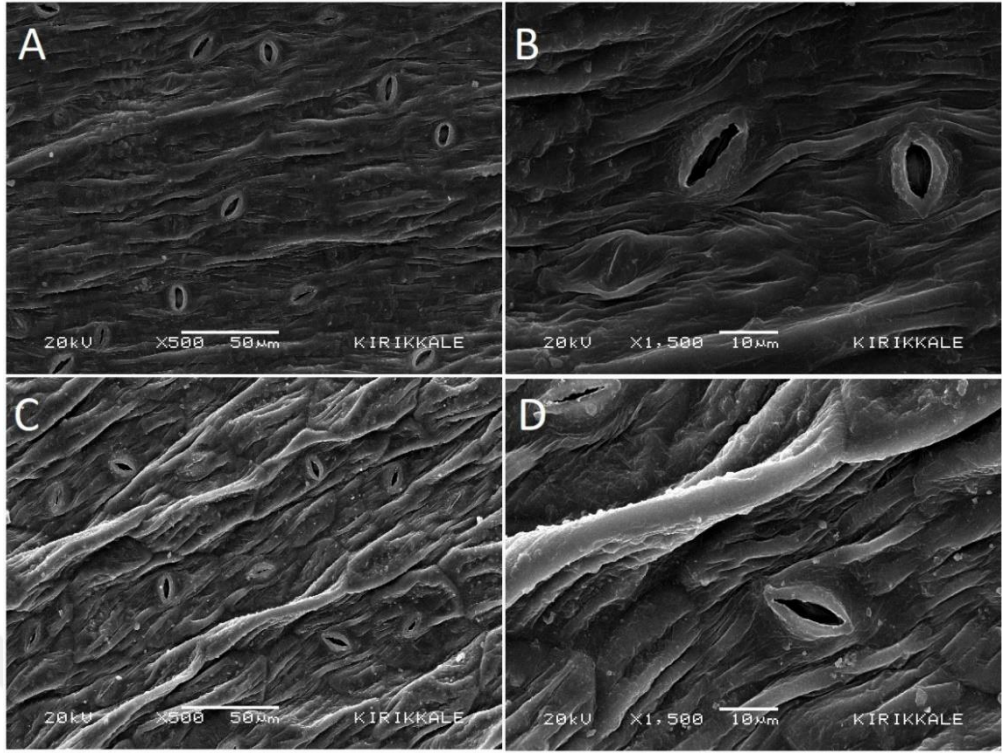
Şekil 3.185. *Brassica elongata* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



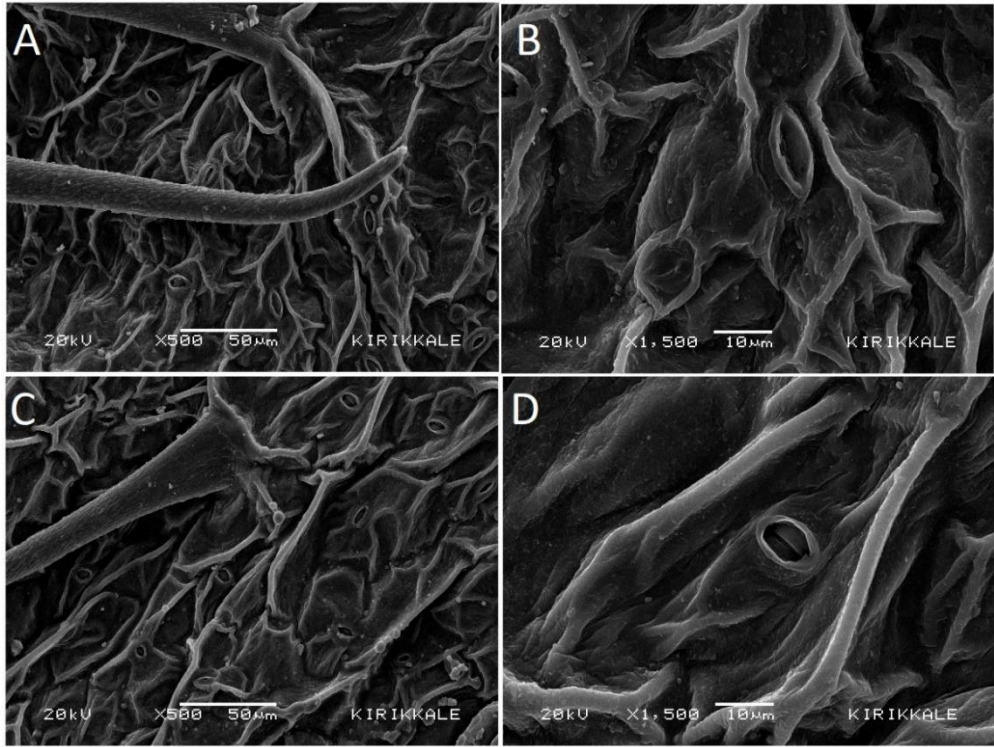
Şekil 3.186. *Crambe tataria* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



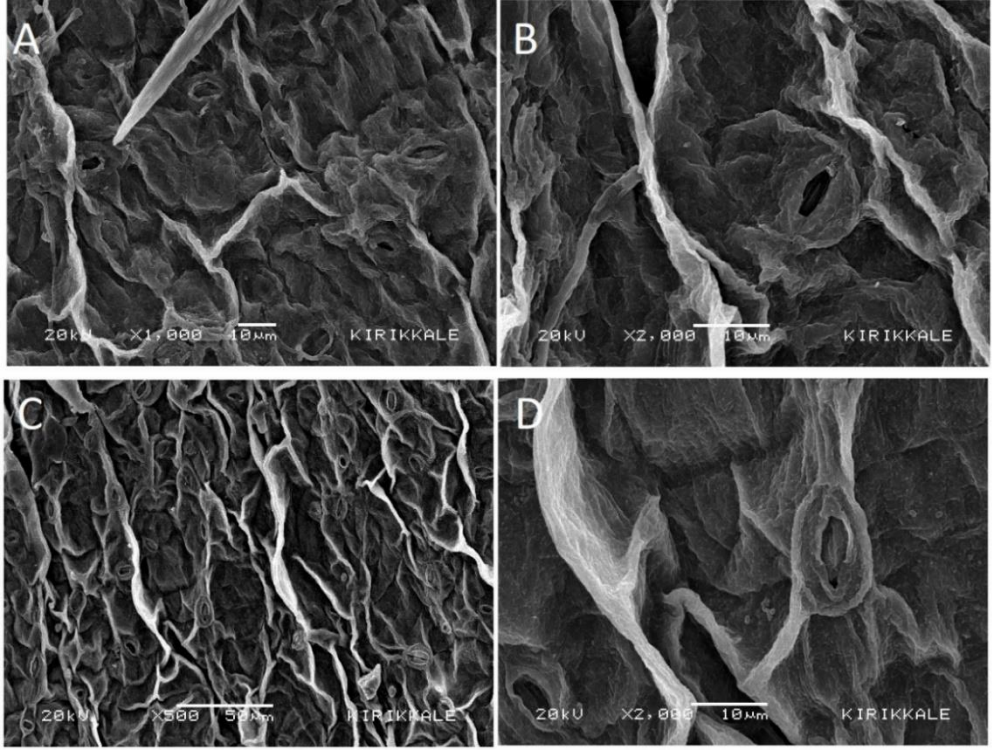
Şekil 3.187. *Diplotaxis tenuifolia* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



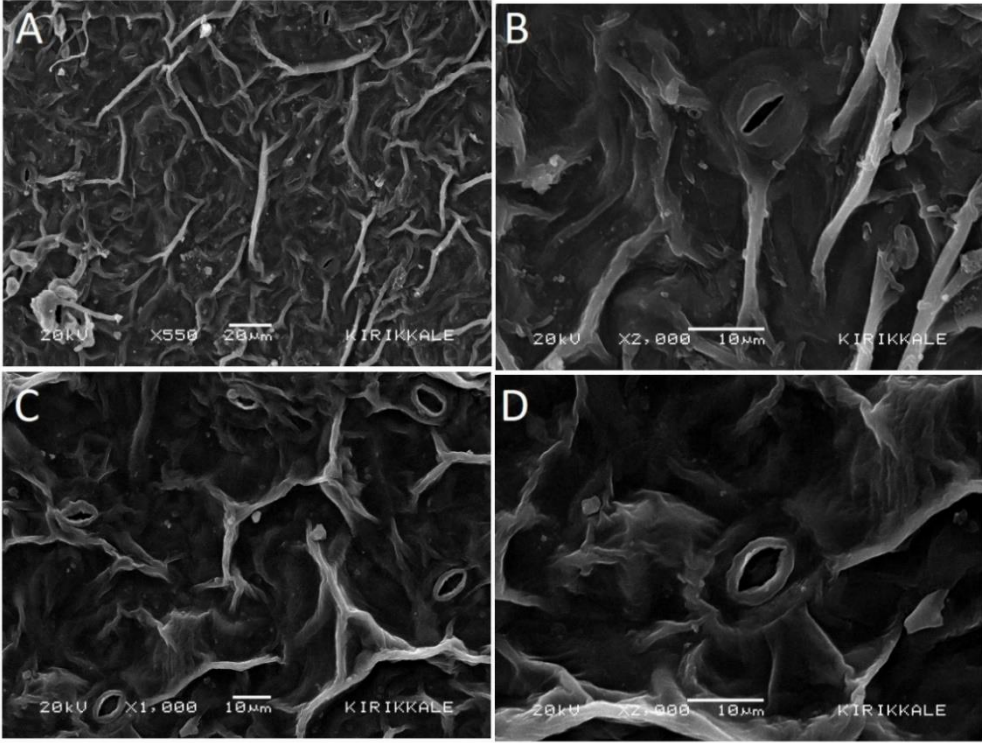
Şekil 3.188. *Eruca vesicaria* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri
(A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



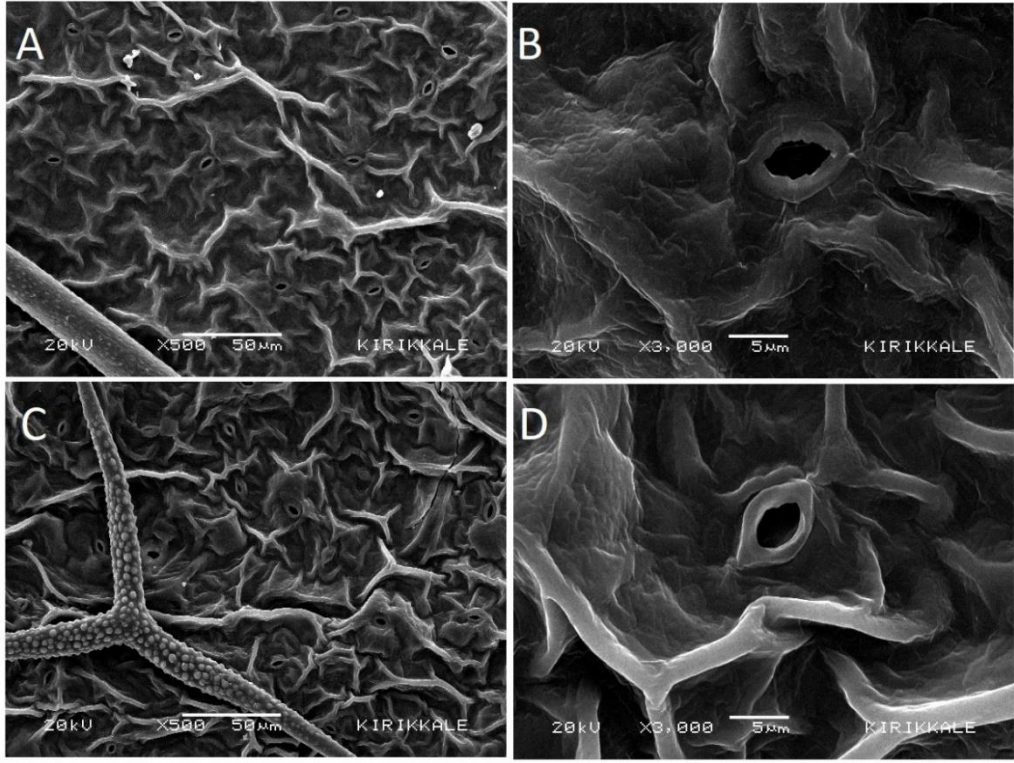
Şekil 3.189. *Hirschfeldia incana* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri
(A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



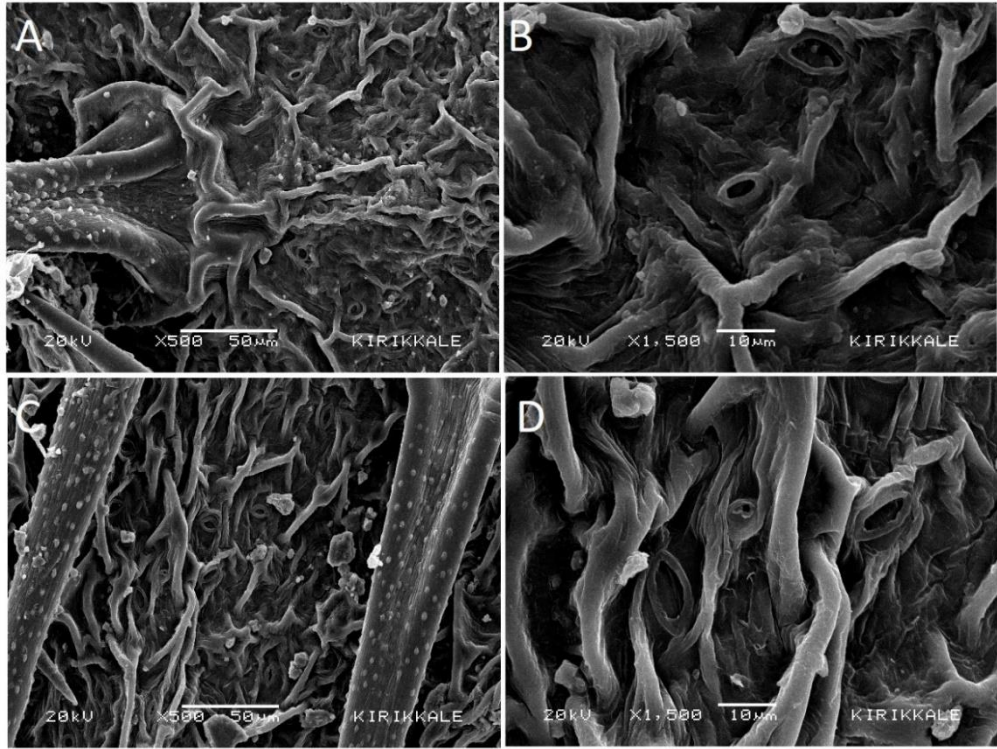
Şekil 3.190. *Sinapis arvensis* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



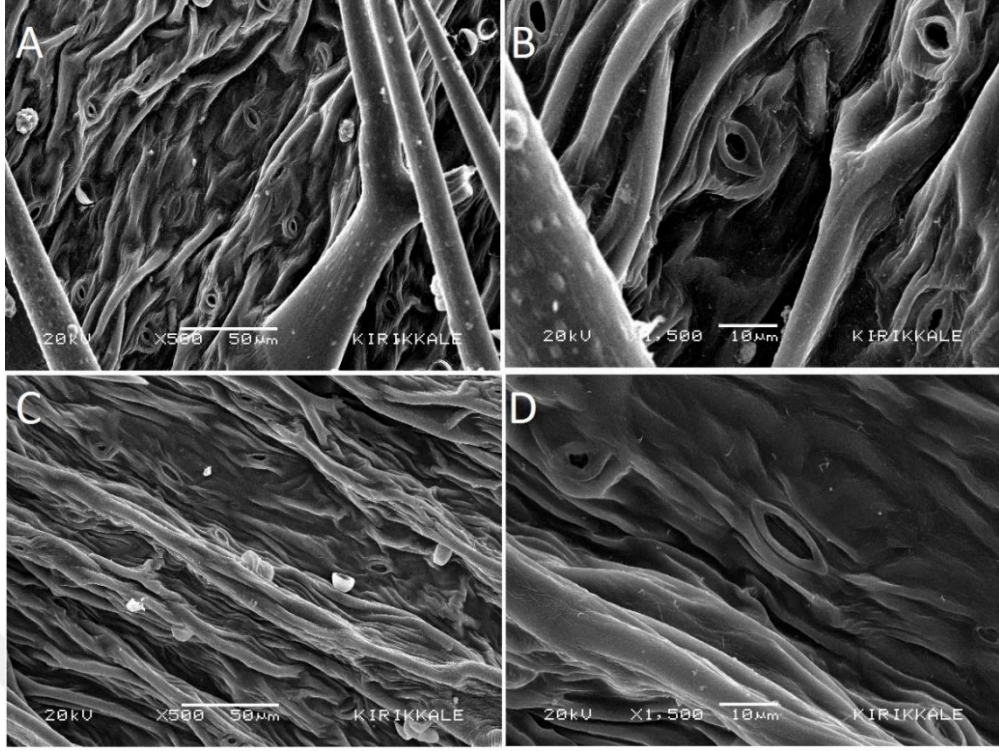
Şekil 3.191. *Calepina irregularis* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



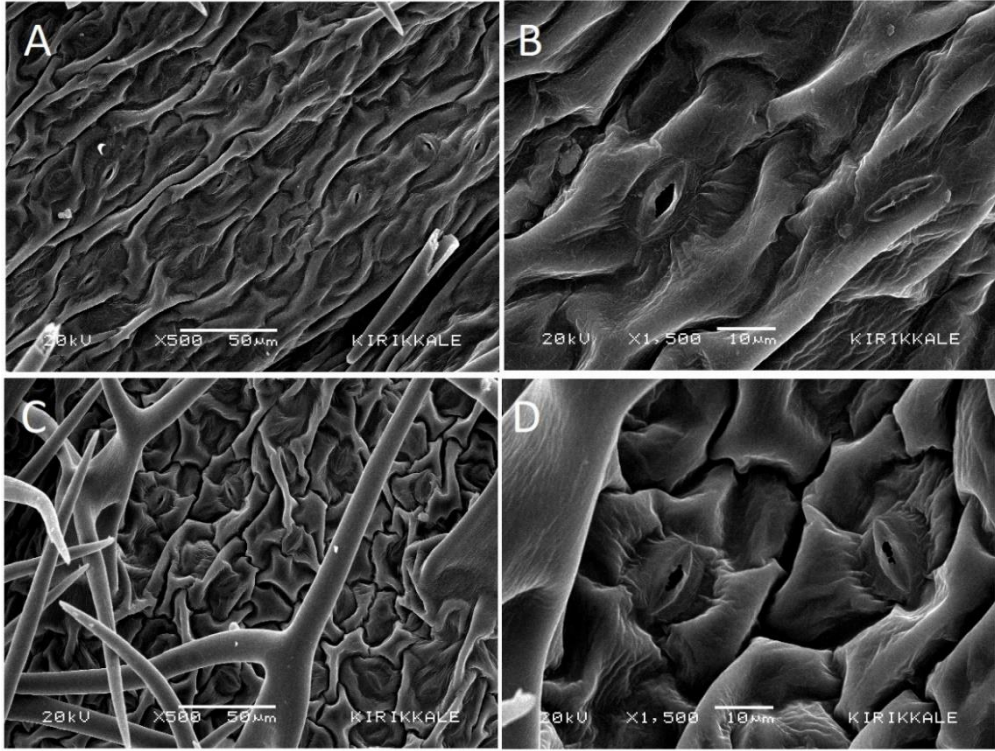
Şekil 3.192. *Capsella bursa-pastoris* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



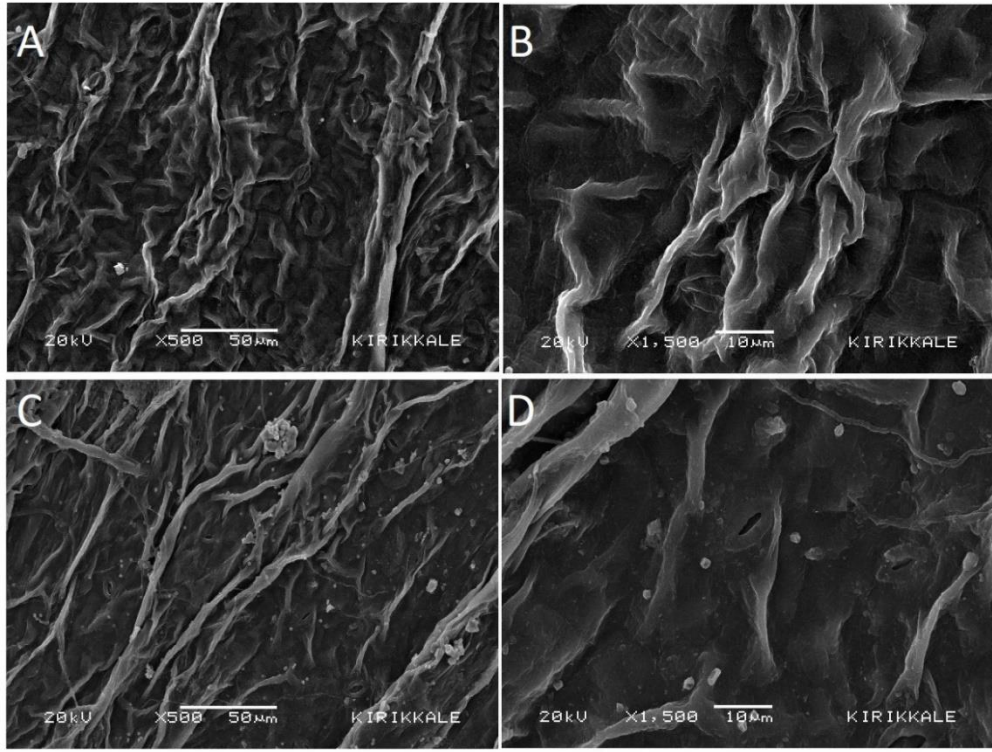
Şekil 3.193. *Camelina hispida* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



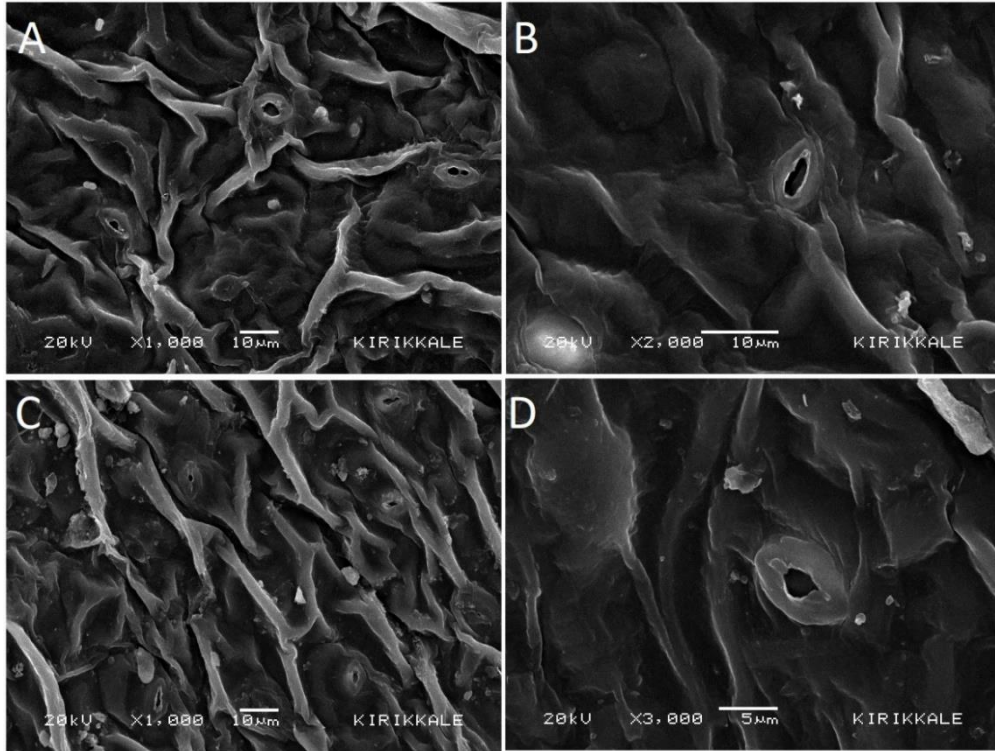
Şekil 3.194. *Camelina rumelica* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



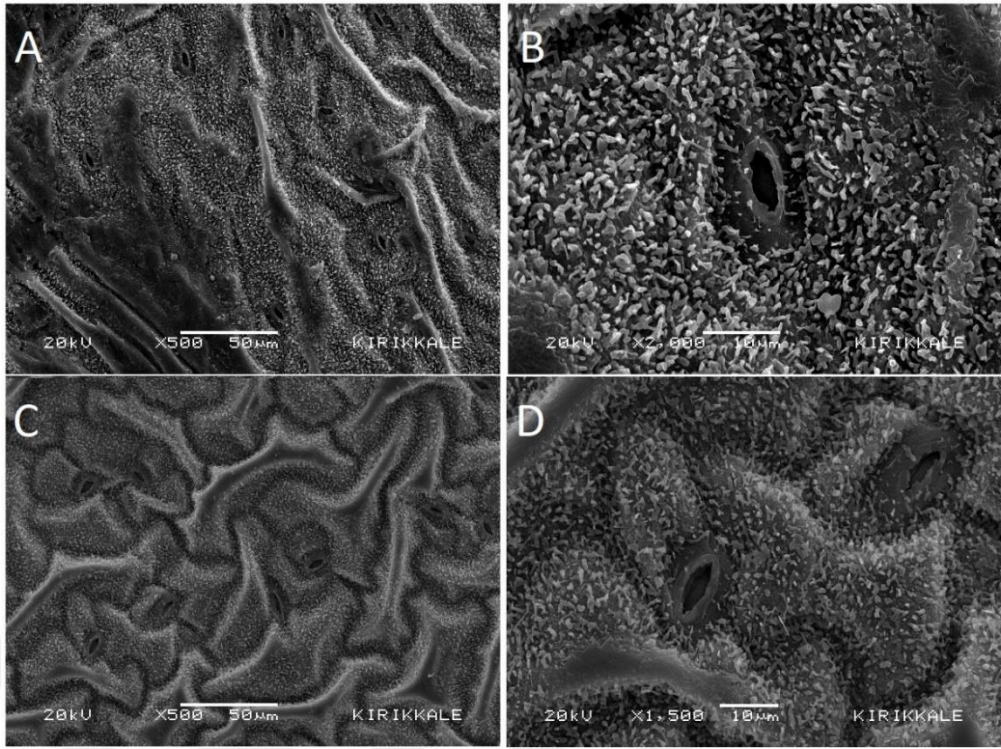
Şekil 3.195. *Neslia paniculata* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



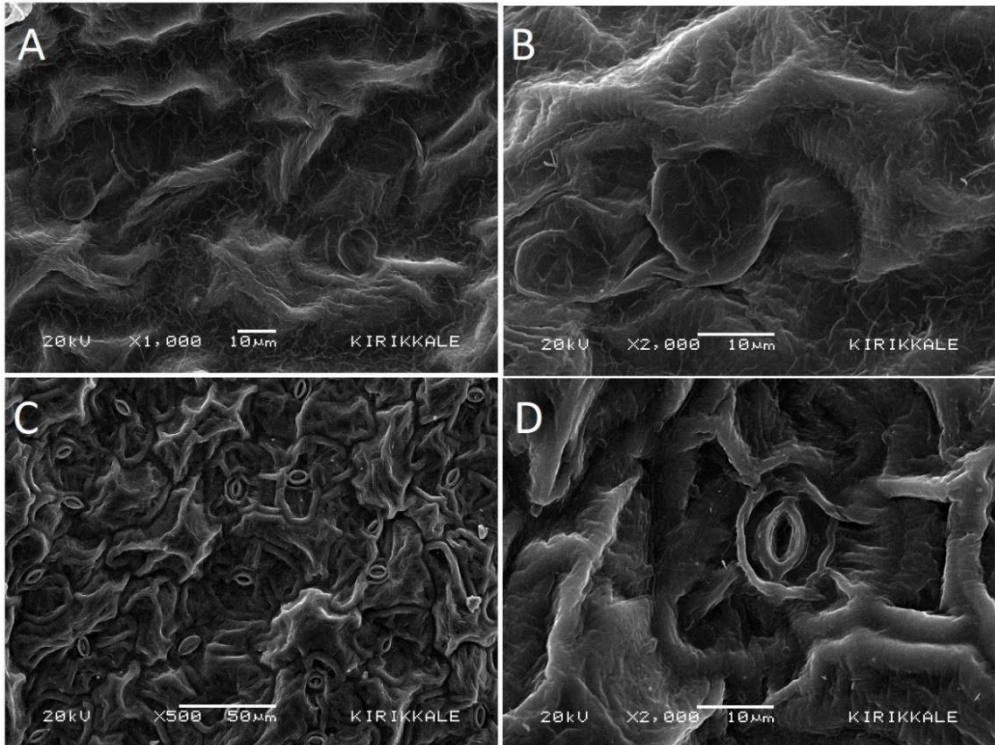
Şekil 3.196. *Barbarea vulgaris* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



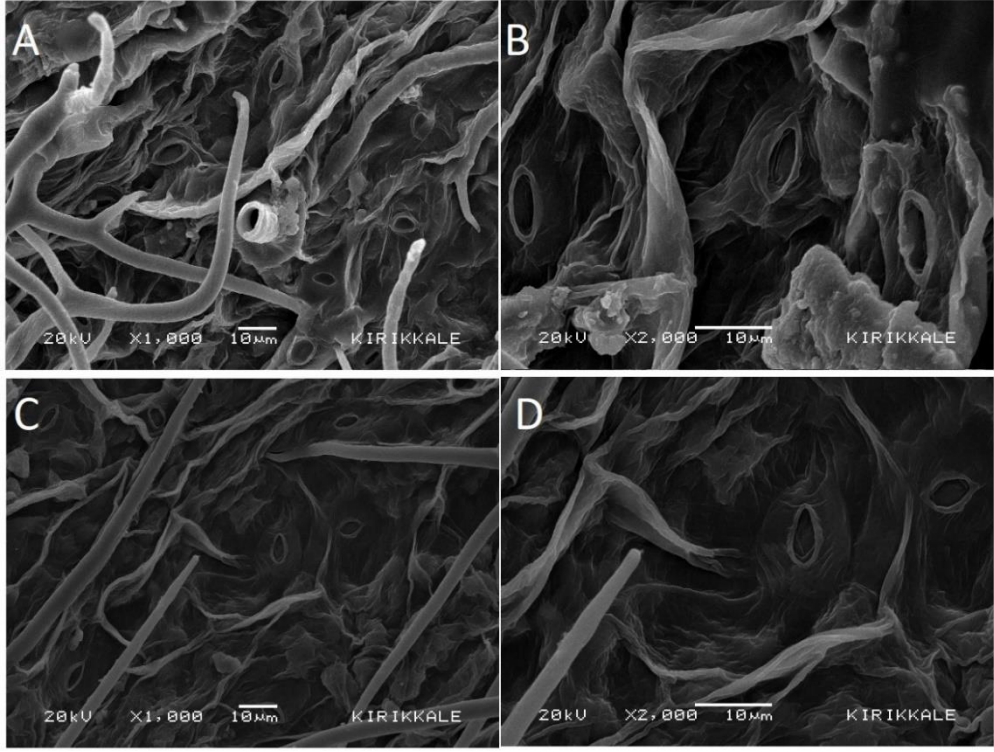
Şekil 3.197. *Chorispora tenella* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



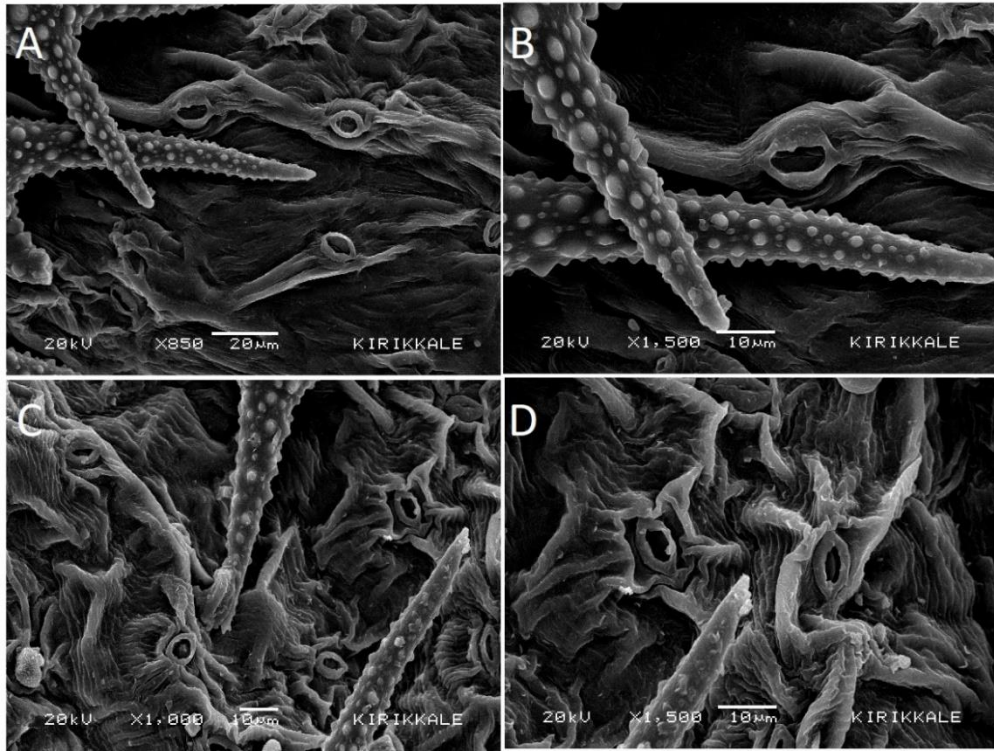
Şekil 3.198. *Microthlaspi perfoliatum* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



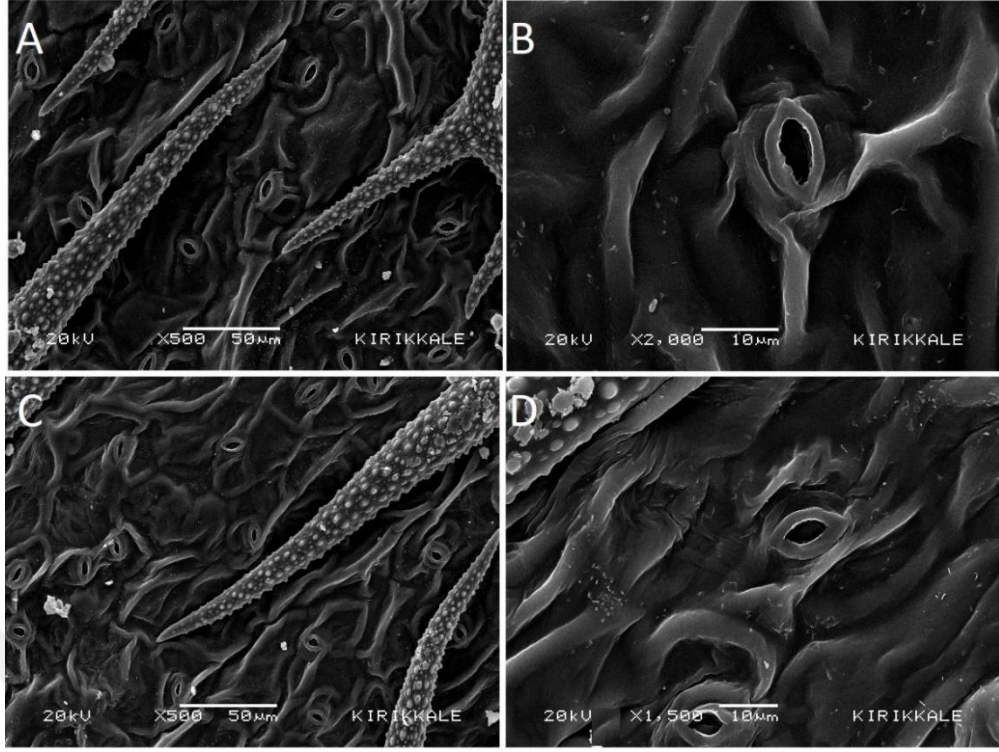
Şekil 3.199. *Conringia orientalis* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



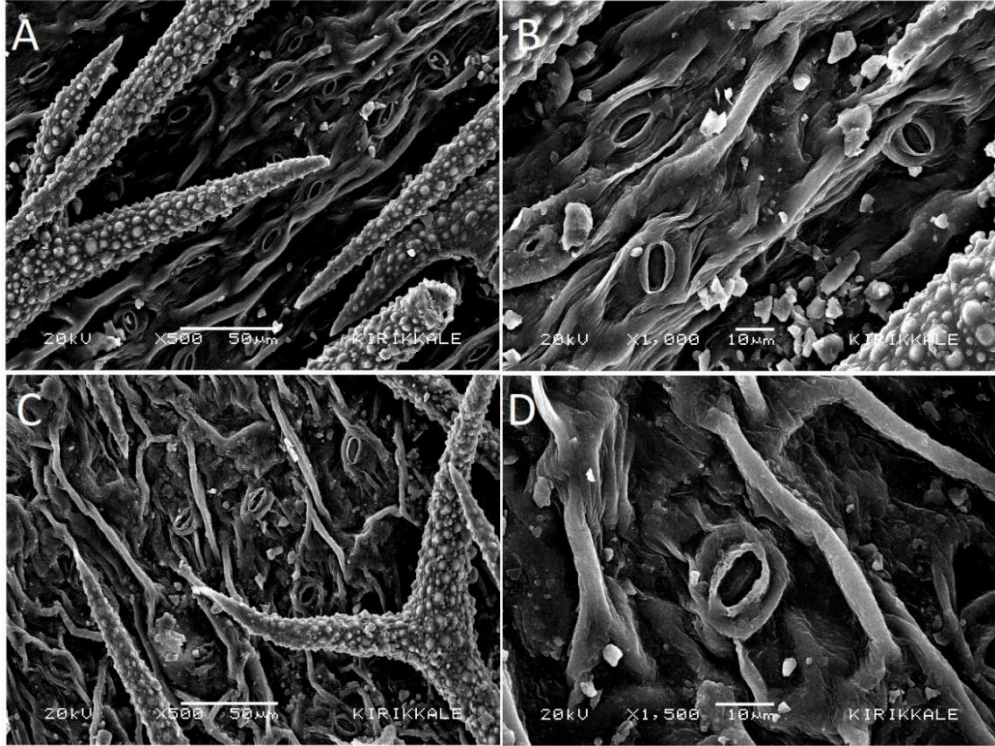
Şekil 3.200. *Descurainia sophia* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



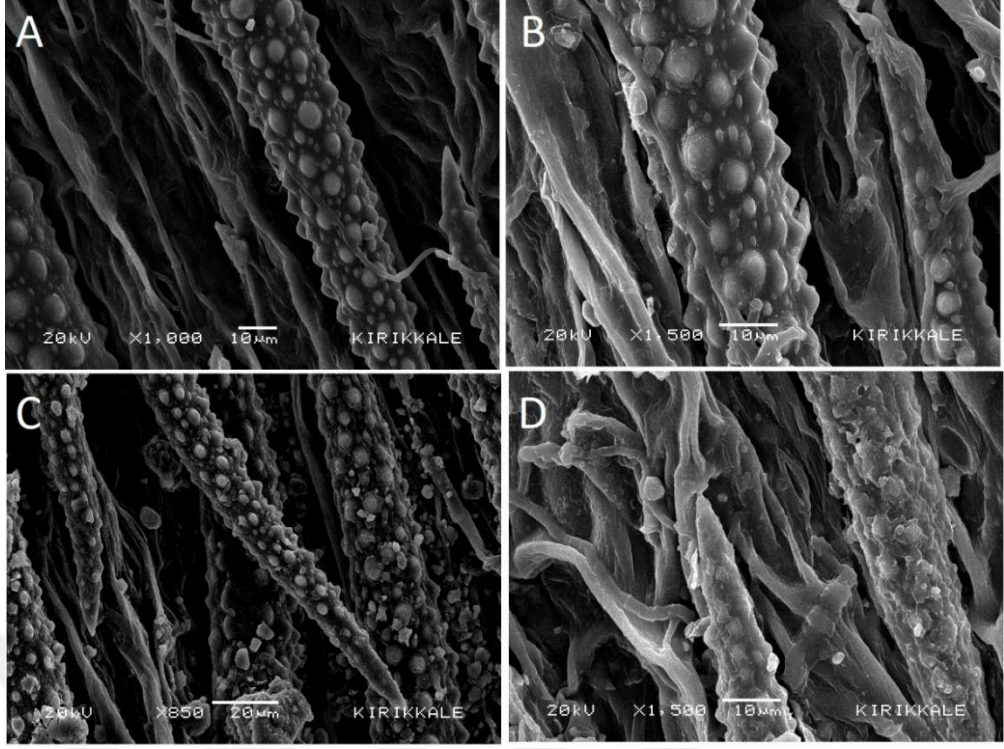
Şekil 3.201. *Erysimum cuspidatum* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



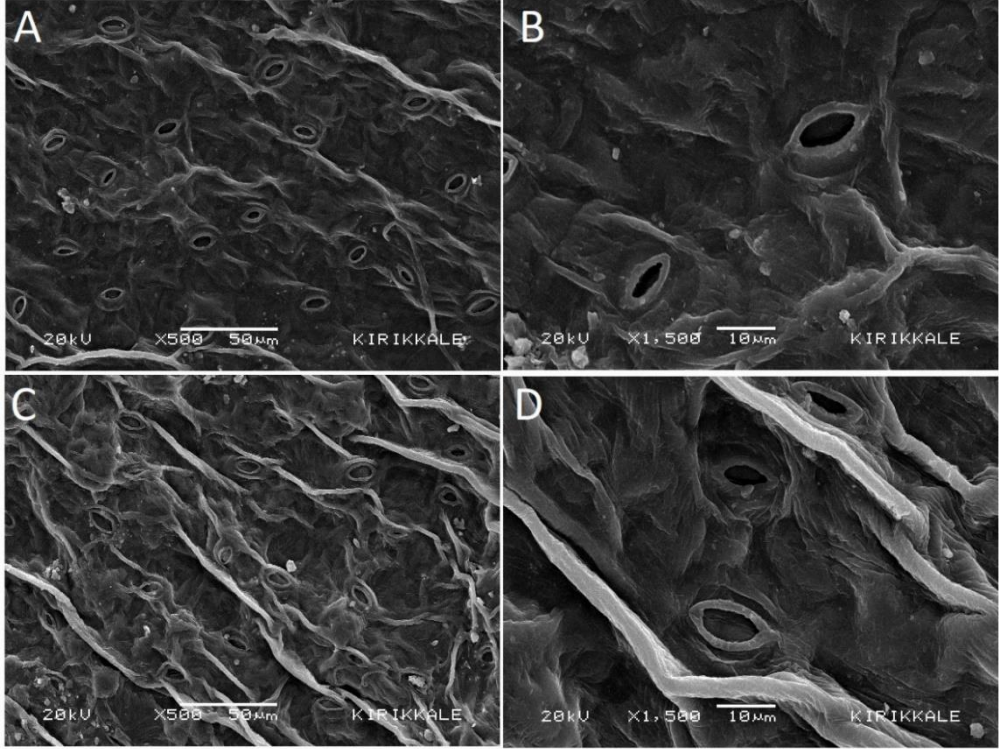
Şekil 3.202. *Erysimum repandum* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



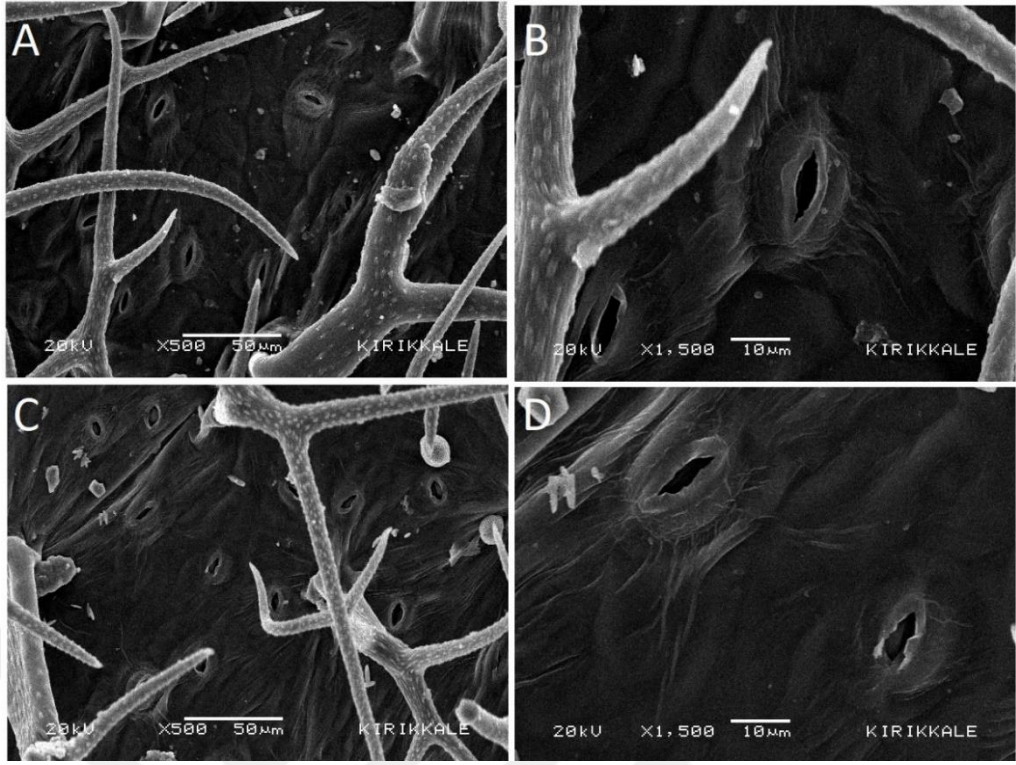
Şekil 3.203. *Erysimum smyrnaeum* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



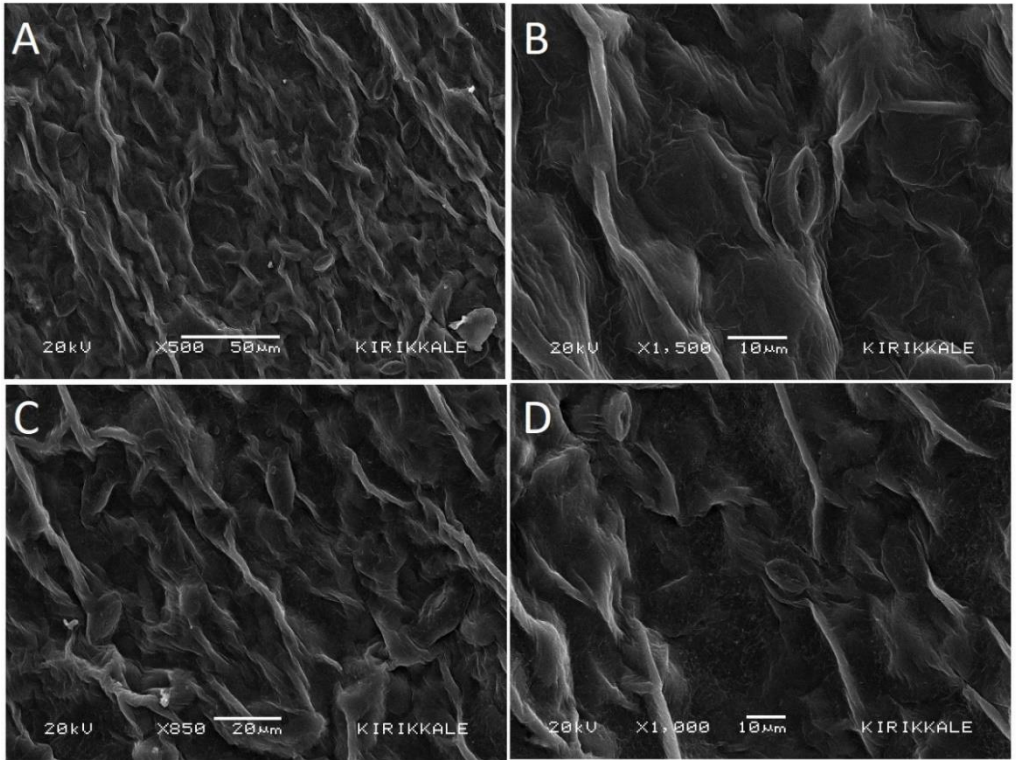
Şekil 3.204. *Erysimum crassipes* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



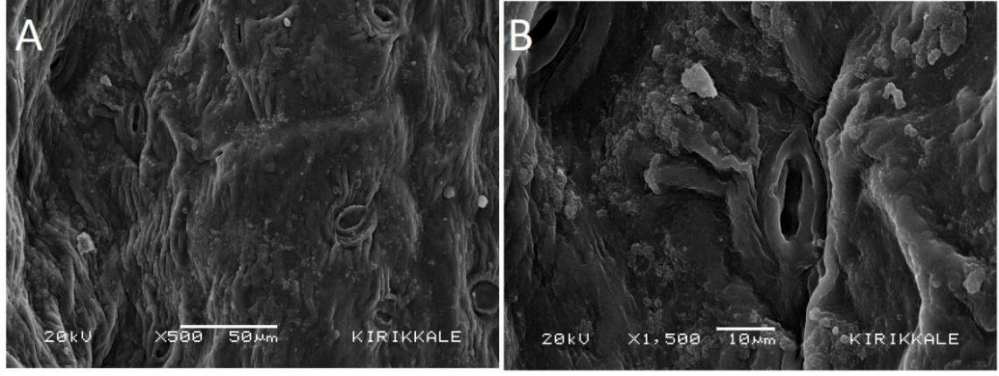
Şekil 3.205. *Strigosella africana* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



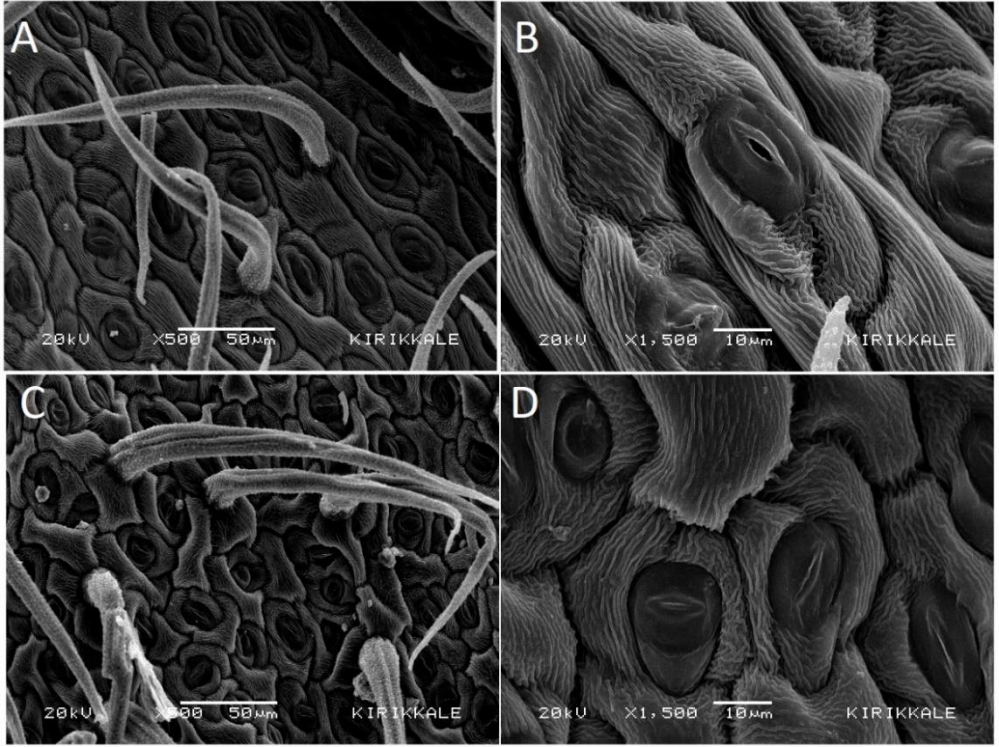
Şekil 3.206. *Hesperis bicuspidata* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



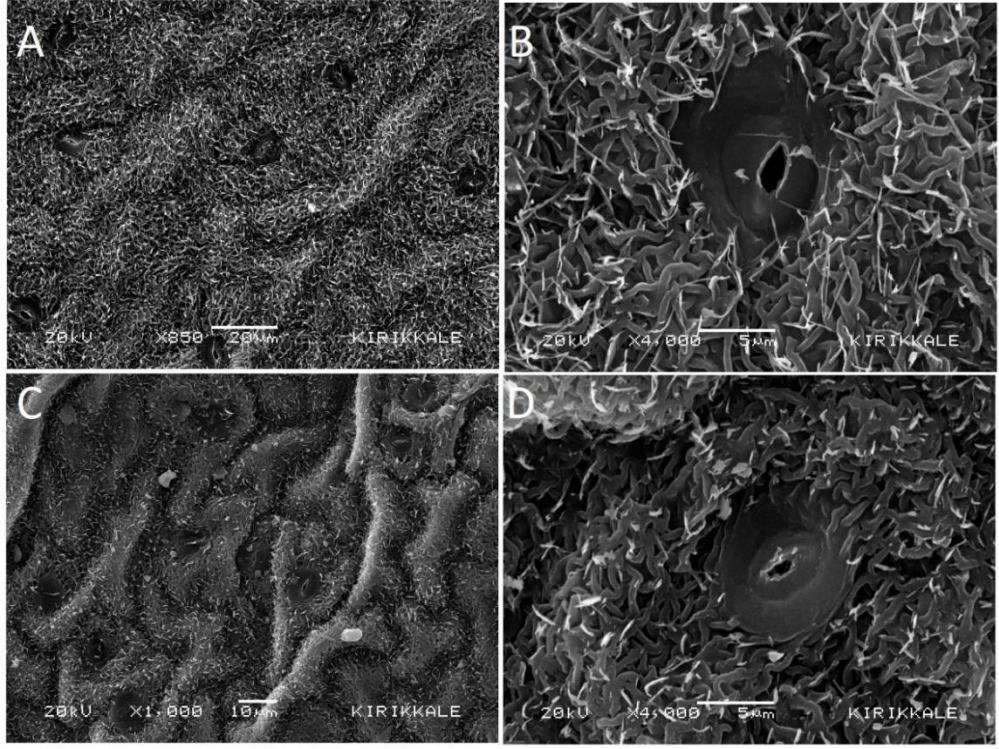
Şekil 3.207. *Isatis quadrialata* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



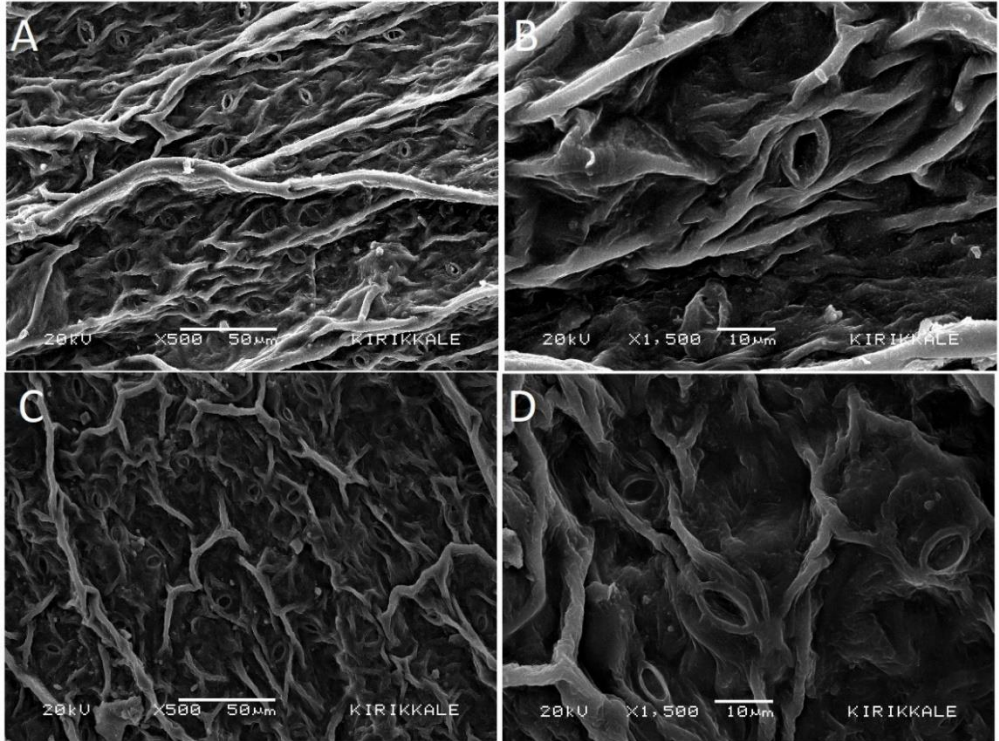
Şekil 3.208. *Isatis glauca* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri
(A: alt epidermis, B: üst epidermis)



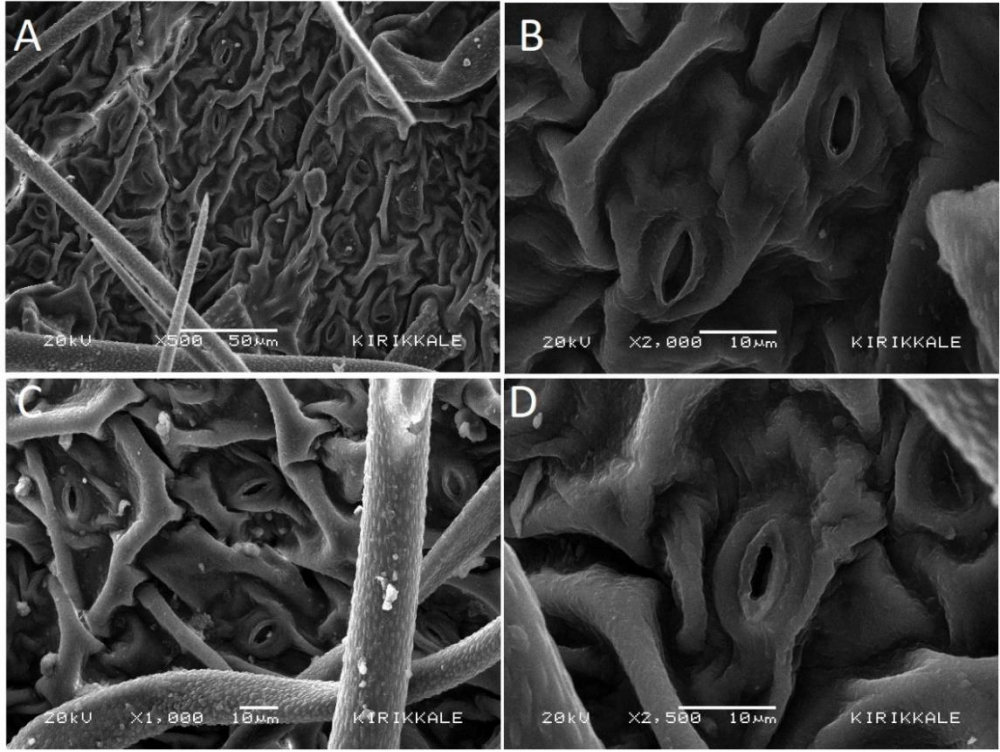
Şekil 3.209. *Lepidium draba* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri
(A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



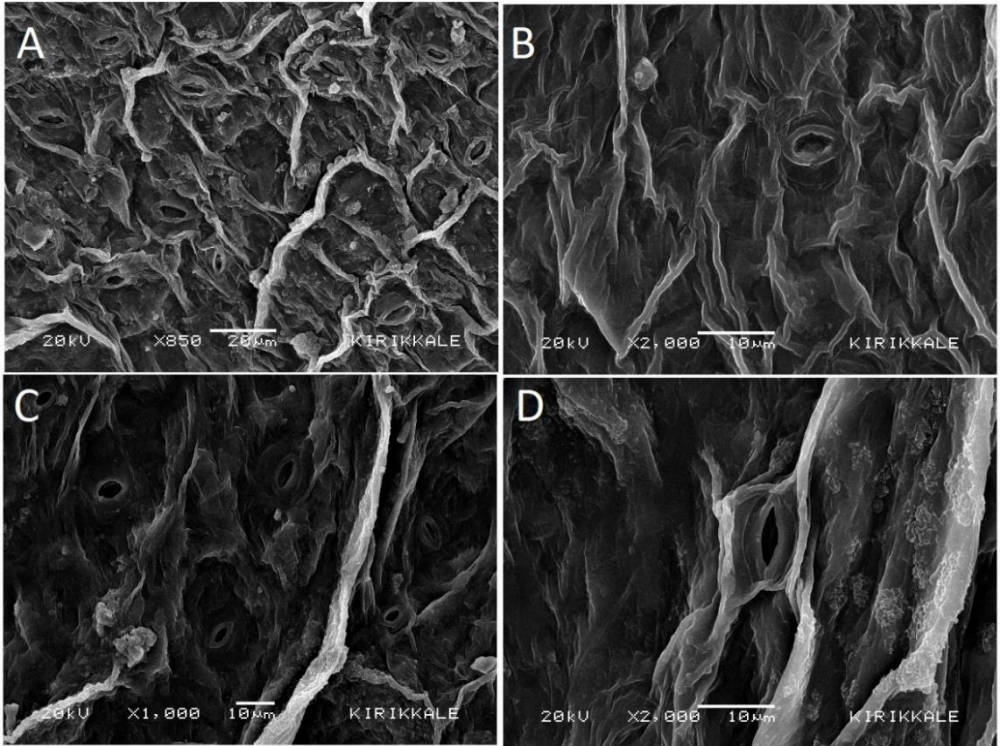
Şekil 3.210. *Lepidium perfoliatum* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



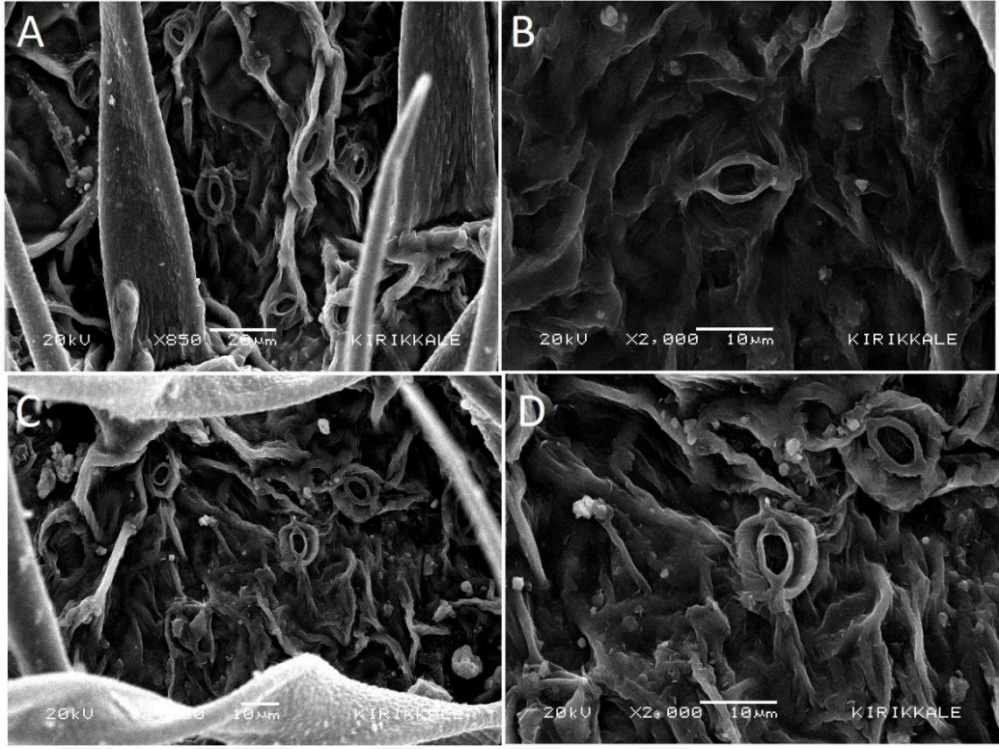
Şekil 3.211. *Sisymbrium altissimum* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



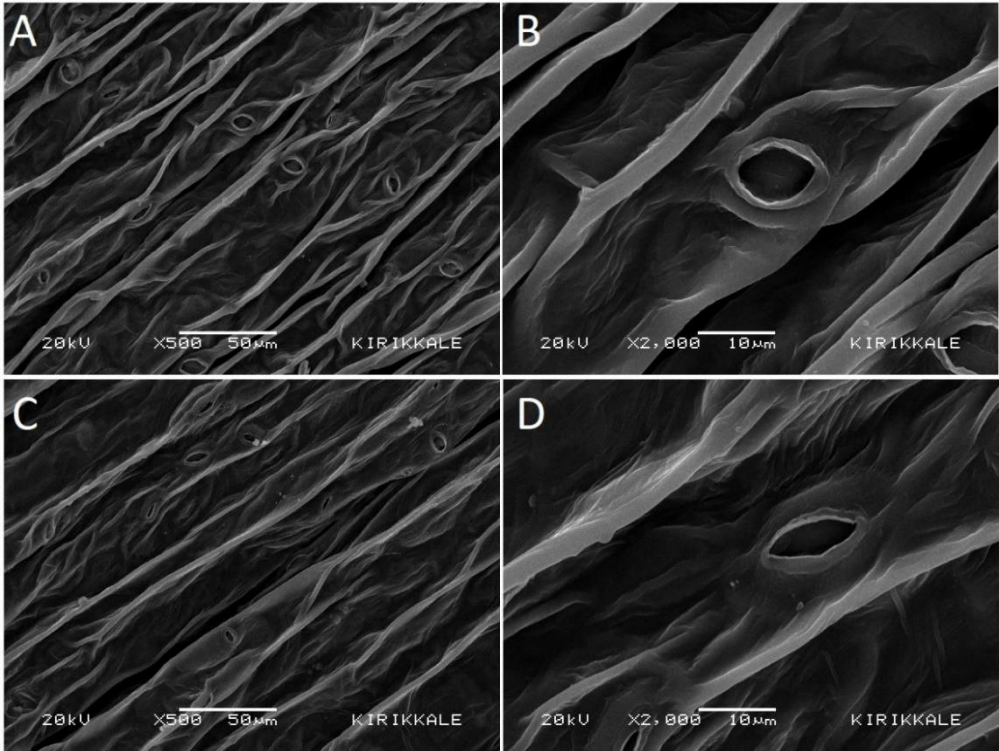
Şekil 3.212. *Sisymbrium orientale* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



Şekil 3.213. *Sisymbrium irio* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



Şekil 3.214. *Sisymbrium loeselii* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)



Şekil 3.215. *Thlaspi arvense* türüne ait yaprak epidermisi SEM görüntüleri (A ve B: alt epidermis, C ve D: üst epidermis)

3.3.3. Tüy

Elektron mikroskobu, ışık mikroskobu ve stereo mikroskop altında, Brassicaceae familyasından taksonlara ait bitkilerin yapraklarının alt ve üst yüzeyinde yapılan incelemeler sonucunda tüylülük durumu, tüy çeşitleri ve tüy yüzeyi süslenmesi belirlenmiştir (Çizelge 3.3, Şekil 3.216-3.258).

3.3.3.1. Tüylülük Durumu

Brassicaceae familyasında yaprak yüzeyi tüysüz, seyrek tüylü ve yoğun tüylü olarak çeşitlilik gösterir. Thlaspidieae, Aethionemeae oymaklarında yapraklar tüysüz; Alysseae, Hesperideae, Camelinaeae ve Descurainieae oymaklarında yapraklar yoğun tüylü; diğer oymaklarda ise tüylülük durumu oymak içerisinde farklılık göstermektedir.

3.3.3.2. Tüy Çeşitleri

Salgısız ve salgılı tüyler ayırt edilmiştir. Salgısız tüyler tek hücreli olup, basit (dallanmamış), Y-şekilli, 2-4 kollu, dalsı, yıldızsı, kalkansı ve çengelli şekillerdedir. Salgılı tüyler ise çok hücreli bir sap ve küremsi çok veya tek hücreli bir baştan oluşmuştur.

3.3.3.2.1. Salgısız Tüyler

3.3.3.2.1.1. Basit (Dallanmamış) Tüy

Olgunlaşmış tüy, dar veya geniş lümenli tek bir hücreye sahiptir. Dış yüzey çoğu zaman çizgisel veya noktasal tüberküllerle kaplanmıştır. Tüy tabanı bazen şişkin, çoğunlukla da genişleyip yassılaştırmıştır. Tüy ucu genellikle sivridir. Bu tip Arabideae, Brassicaceae, Lepidieae ve Sisymbrieae oymaklarında yaygındır.

3.3.3.2.1.2. Y-şekilli Tüy

Genellikle tabandan genişleyip yassılaşıarak başlayan gövde Y şeklinde iki kola ayrılır. Kollar uçlara doğru daralıp incelir ve genellikle farklı uzunluktadır. Dış yüzey ise seyrek ya da yoğun noktasal tüberküllü veya düzdür. Bu tip tüy *Hesperis*, *Neslia* ve *Camelina* cinslerinde görülmüştür.

3.3.3.2.1.3. 2-4 kollu Tüy

Tüy sapı yoktur veya belirgin değildir. Kollar yaprak yüzeyine paralel durumdadır. Tüy, uzunluğu eşit veya eşit olmayan iki, üç veya dört kola sahiptir. Kollar kalın duvarlı ve yüzeyleri noktasal veya emzik şeklinde tüberküllüdür. Bu tip tüye incelenen dört *Erysimum* türünün yapraklarında rastlanmıştır.

3.3.3.2.1.4. Dalsı (dendritik) Tüy

Bu tipte geniş bir tüy tabanı bulunur ve tepeye doğru gittikçe daralır. Tüy belirgin bir sapa sahiptir ve üç veya dört kola ayrılır, bazen de kollar tekrar kendi içinde dallanır. Kollar yaprak yüzeyine paralel olmayıp belli bir açıyla konumlanmıştır. Dış yüzey bazı türlerde düzken bazı türlerde tüberküllüdür. Bu tip tüylere *Neslia*, *Aubrieta*, *Descurainia*, *Matthiola*, *Hesperis* ve *Strigosella* cinslerinde rastlanmıştır.

3.3.3.2.1.5. Yıldızsı Tüy

Tüy sapı yoktur veya çok kısadır. Tüy ortak bir noktadan dört veya beş kola yıldız şeklinde ayrılır. Tüy yüzeyi ya noktasal tüberküllü ya da düzdür.

3.3.3.2.1.6. Kalkansı Tüy

Sapsız veya çok kısa bir sapı vardır. Genişlemiş ve yassılaştırmış bir orta noktadan dört çoğu zaman beş kola ayrıldıktan sonra tekrar iki veya üç kola ayrılır. Kollar incelerek sivri bir uçla sonlanır. Genellikle kollar hemen hemen aynı uzunlukta olup uçlarda birleştirildiğinde dairemsi bir yapı gösterirler. Tüy yüzeyi yoğun noktasal tüberküllerle kaplanmıştır. Bu tip tüye sadece bazı *Alyssum* türlerinde rastlanmıştır.

3.3.3.2.1.7. Çengelli Tüy

Bu tip, basit tüyle benzerdir. Geniş bir tabanla başlayan tüy tıpkı bir koni gibi gittikçe daralır ve uç kısmı çengel benzeri bir şekil alır. Tüy yüzeyi çizgisel tüberküllerle kaplıdır. Bu tip *Sin. arvensis*'te görülür.

3.3.3.2.2. Salgı Tüyleri

Tüy çok hücrelidir. Çok hücreli bir sap ile çok veya tek hücreli bir baş kısmından meydana gelmiştir. Bu tip tüye Brassicaceae içinde nadir rastlanır. İncelenen türler arasında sadece *Cho. tenella* ve az sayıda *Hesp. bicuspidata*'da gözlenebilmiştir. *Cho. tenella*'daki salgı tüyü başı çok hücreli iken *Hesp. bicuspidata*'da tek hücrelidir. Tüy yüzeyi çizgisel tüberküllüdür.

3.3.3.3. Tüy Yüzeyi

Tüy yüzeyi süslenmesi incelendiğinde, bu çalışmada temel olarak beş farklı süsleme ile karşılaşılmıştır. Hiçbir tüberkül veya pürüz bulunmadığında yüzey düz olarak tanımlanmıştır, bu tüy yüzeyine *Alys. simplex*, *Nes. paniculata* ve *Desc. sophia* türlerinde rastlanmıştır. Tüy yüzeyinde küçük ya da büyük nokta şeklinde çıkıntılar bulunduğu noktasal tüberküllü olarak ifade edilmiştir. Çizgisel tüberküllü tipte, yüzey üzerindeki çıkıntılar bazen yer yer bazen de tüm yüzeyi kaplayacak şekilde

birleşerek çizgi şeklinde doğrusal ya da eğri giden bir görüntü oluşturmaktadır. Siğilli (verükalı) tipte, yüzey üzerindeki çıkıntılar incelik uzayarak siğil şeklinde yapıları oluşturmuştur; bu tüy yüzeyi süslenmesi *Eru. vesicaria*, *Lep. draba* ve *Sisy. orientale* türlerinde görülmüştür. Emzik şeklinde tüberküllü tipte, yüzey üzerindeki tüberküllerin üzerinde yine daha küçük bir tüberkül oluşumu vardır yani biri büyük biri küçük iki katlı çıkıntı görüntüsü oluşmuştur; bu tüylere incelenen dört *Erysimum* türünün yapraklarındaki tüylerde rastlanmıştır.

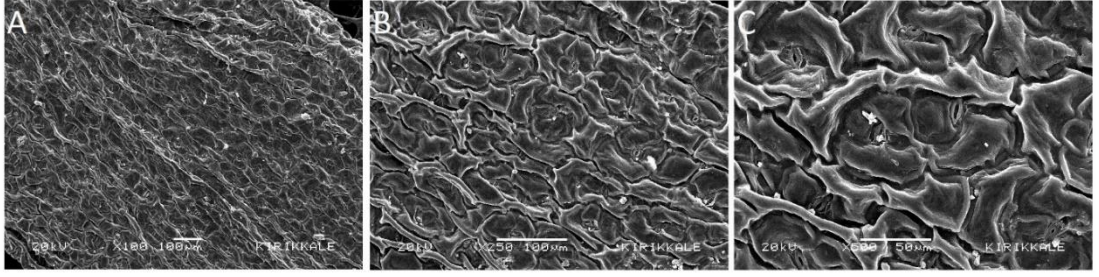


Çizelge 3.3. Bu çalışmada incelenen Brassicaceae ailesine ait taksonlardaki tüy çeşitliliği. Tek hücreli salgısız tüylü (THSZTL) ve çok hücreli salgı tüylü (ÇHSTL). Tek hücreli salgısız tüy çeşitleri: basit (a), Y-şekilli (b), 2-4 kollu (c), dendritik (d), yıldızsı (e), kalkansı (f), çengelli (g).

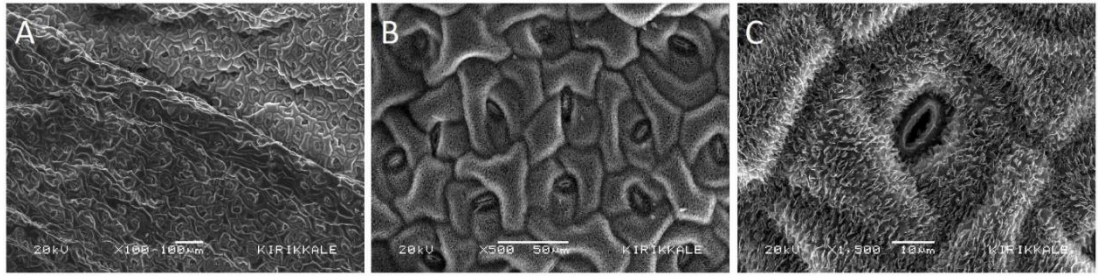
Sıra	Takson	Tüylülük durumu	Tüy çeşidi	Tüy yüzeyi	Şekil no
1	<i>Aeth. armenum</i>	tüysüz	-	-	3.216
2	<i>Aeth. dumanii</i>	tüysüz	-	-	3.217
3	<i>Alys. desertorum</i>	yoğun tüylü	THSZTL (d, f)	noktasal büyük tüberküllü	3.218
4	<i>Alys. linifolium</i>	yoğun tüylü	THSZTL (f)	noktasal büyük tüberküllü	3.219
5	<i>Alys. murale</i>	yoğun tüylü	THSZTL (e, f)	noktasal büyük tüberküllü	3.220
6	<i>Alys. sibiricum</i>	yoğun tüylü	THSZTL (e)	noktasal büyük tüberküllü	3.221
7	<i>Alys. simplex</i>	yoğun tüylü	THSZTL (c, e)	noktasal büyük tüberküllü ve düz	3.222
8	<i>Fib. clypeata</i>	yoğun tüylü	THSZTL (e)	noktasal küçük tüberküllü	3.223
9	<i>Matt. longipetala</i>	yoğun tüylü	THSZTL (d)	noktasal küçük tüberküllü	3.224
10	<i>Aub. libanotica</i>	yoğun tüylü	THSZTL (d)	noktasal küçük tüberküllü	3.225
11	<i>Dra. nana</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a)	noktasal büyük tüberküllü	3.226
12	<i>Brass. nigra</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a)	çizgisel tüberküllü	3.227
13	<i>Brass. elongata</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a)	noktasal büyük tüberküllü	3.228
14	<i>Cram. tatarica</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a)	çizgisel tüberküllü	3.229
15	<i>Diplo. tenuifolia</i>	tüysüz	-	-	3.230
16	<i>Eru. vesicaria</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a)	çizgisel tüberküllü-sığilli	3.231
17	<i>Hirs. incana</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a)	çizgisel tüberküllü	3.232
18	<i>Sin. arvensis</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a, g)	çizgisel tüberküllü	3.233
19	<i>Cale. irregularis</i>	tüysüz	-	-	3.234
20	<i>Cap. bursa-pastoris</i>	yoğun tüylü	THSZTL (a, c, e)	noktasal büyük tüberküllü	3.235
21	<i>Cam. hispida</i>	yoğun tüylü	THSZTL (a, b)	noktasal büyük tüberküllü	3.236
22	<i>Cam. rumelica</i>	yoğun tüylü	THSZTL (a, b)	noktasal büyük tüberküllü	3.237

Çizelge 3.3. (devam) Bu çalışmada incelenen Brassicaceae ailesine ait taksonlardaki tüy çeşitliliği. Tek hücreli salgısız tüylü (THSZTL) ve çok hücreli salgı tüylü (ÇHSTL). Tek hücreli salgısız tüy çeşitleri: basit (a), Y-şekilli (b), 2-4 kollu (c), dendritik (d), yıldızsı (e), kalkansı (f), çengelli (g).

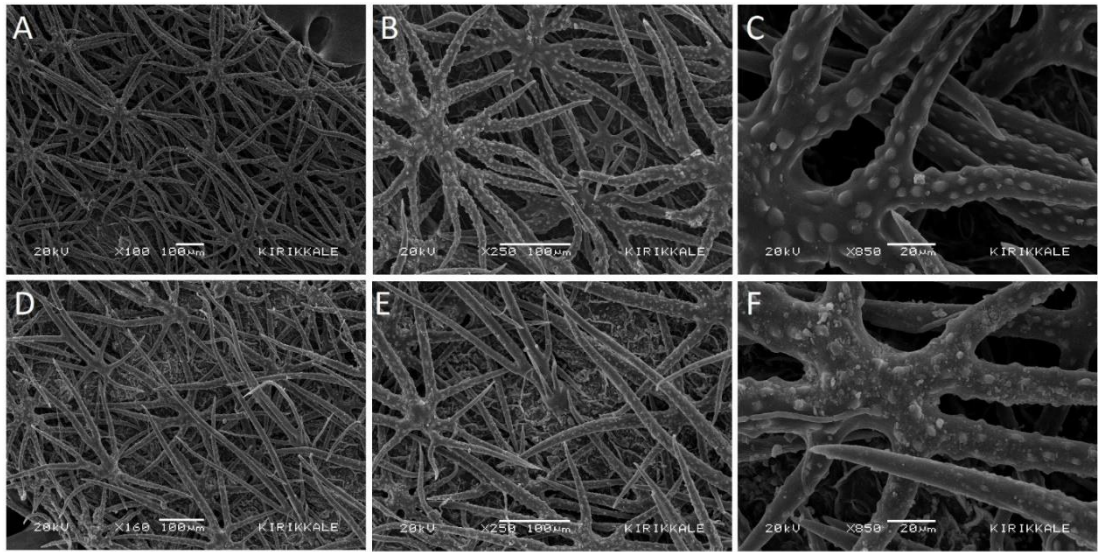
Sıra	Takson	Tüylülük durumu	Tüy çeşidi	Tüy yüzeyi	Şekil no
23	<i>Nes. paniculata</i>	yoğun tüylü	THSZTL (b, d)	Düz	3.238
24	<i>Bar. vulgaris</i>	tüysüz	-	-	3.239
25	<i>Cho. tenella</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a), ÇHSTL	çizgisel tüberküllü	3.240
26	<i>Mic. perfoliatum</i>	tüysüz	-	-	3.241
27	<i>Con. orientalis</i>	tüysüz	-	-	3.242
28	<i>Desc. sophia</i>	yoğun tüylü	THSZTL (d)	Düz	3.243
29	<i>Ery. cuspidatum</i>	yoğun tüylü	THSZTL (c)	iki kademeli tüberkül	3.244
30	<i>Ery. repandum</i>	yoğun tüylü	THSZTL (c)	iki kademeli tüberkül	3.245
31	<i>Ery. smyrnaeum</i>	yoğun tüylü	THSZTL (c)	iki kademeli tüberkül	3.246
32	<i>Ery. crassipes</i>	yoğun tüylü	THSZTL (c)	iki kademeli tüberkül	3.247
33	<i>Stri. africana</i>	seyrek tüylü	THSZTL (d)	çizgisel tüberküllü	3.248
34	<i>Hesp. bicuspidata</i>	yoğun tüylü	THSZTL (b, d), ÇHSTL	noktasal küçük tüberküllü	3.249
35	<i>Isa. quadrialata</i>	tüysüz	-	-	3.250
36	<i>Isa. glauca</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a)	çizgisel tüberküllü	3.251
37	<i>Lep. draba</i>	yoğun tüylü	THSZTL (a)	siğilli	3.252
38	<i>Lep. perfoliatum</i>	tüysüz	-	-	3.253
39	<i>Sisy. altissimum</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a)	noktasal küçük tüberküllü	3.254
40	<i>Sisy. orientale</i>	yoğun tüylü	THSZTL (a)	noktasal küçük tüberküllü-siğilli	3.255
41	<i>Sisy. irio</i>	seyrek tüylü	THSZTL (a)	çizgisel tüberküllü	3.256
42	<i>Sisy. loeselii</i>	yoğun tüylü	THSZTL (a)	noktasal küçük tüberküllü	3.257
43	<i>Thl. arvense</i>	tüysüz	-	-	3.258



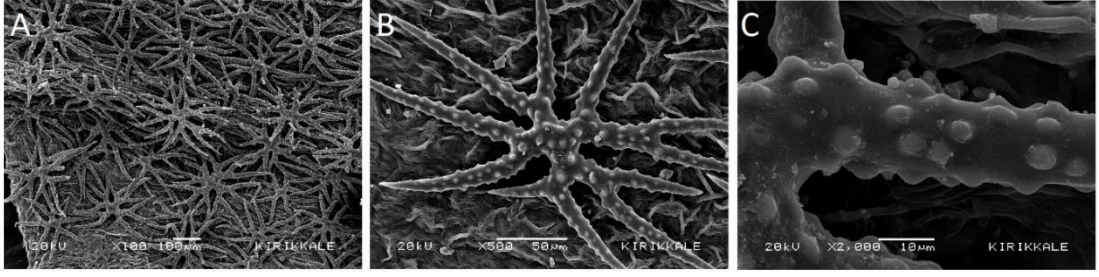
Şekil 3.216. *Aethionema armenum* yaprak yüzeyi (A, B ve C)



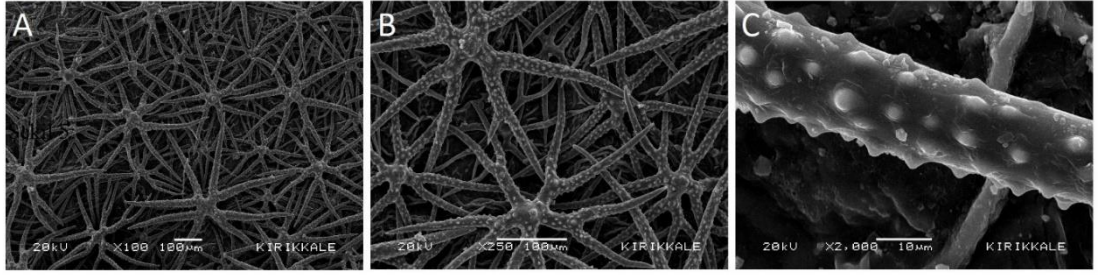
Şekil 3.217. *Aethionema dumanii* yaprak yüzeyi (A, B ve C)



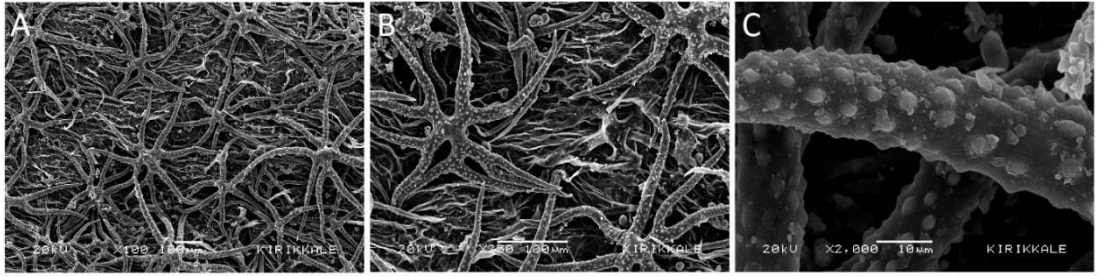
Şekil 3.218. *Alyssum desertorum* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C: alt epidermis, D, E ve F: üst epidermis)



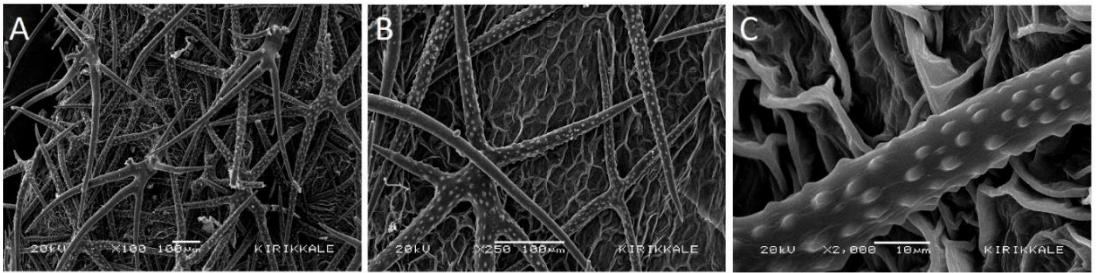
Şekil 3.219. *Alyssum linifolium* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



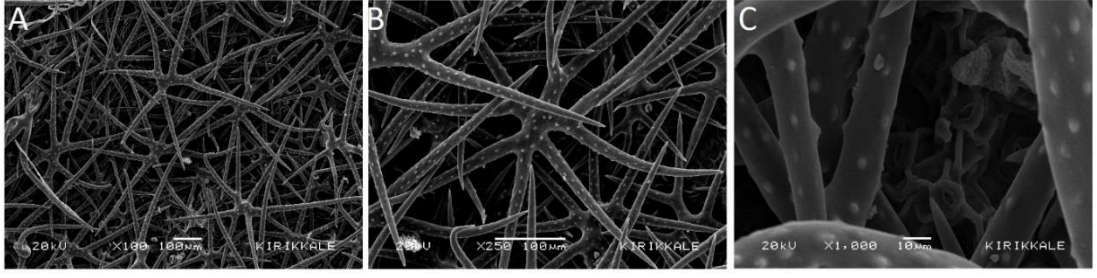
Şekil 3.220. *Alyssum murale* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



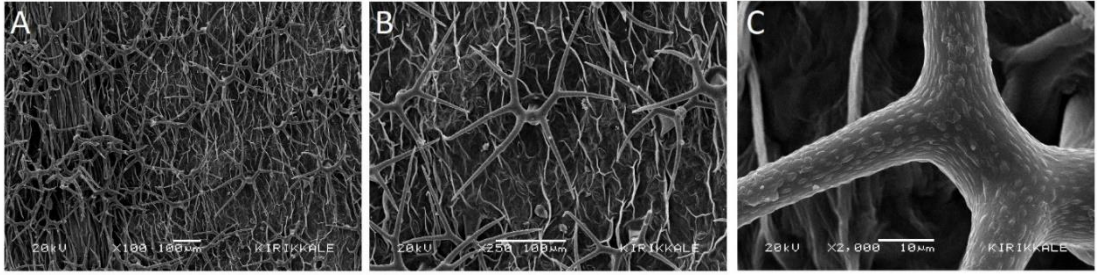
Şekil 3.221. *Alyssum sibiricum* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



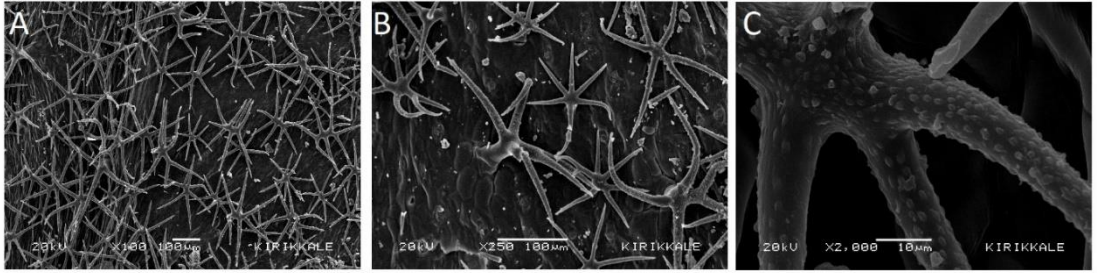
Şekil 3.222. *Alyssum simplex* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



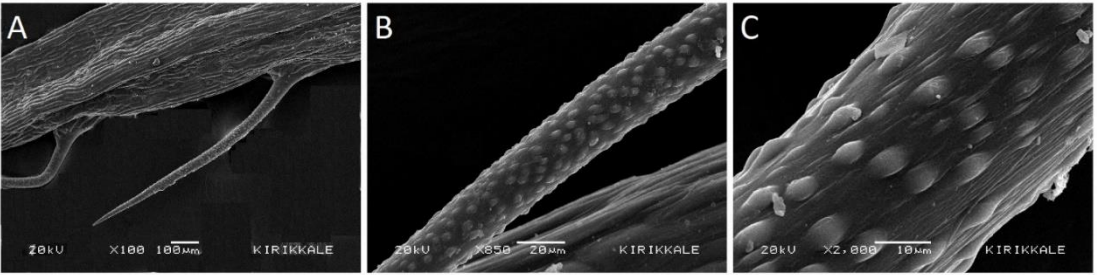
Şekil 3.223. *Fibigia clypeata* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



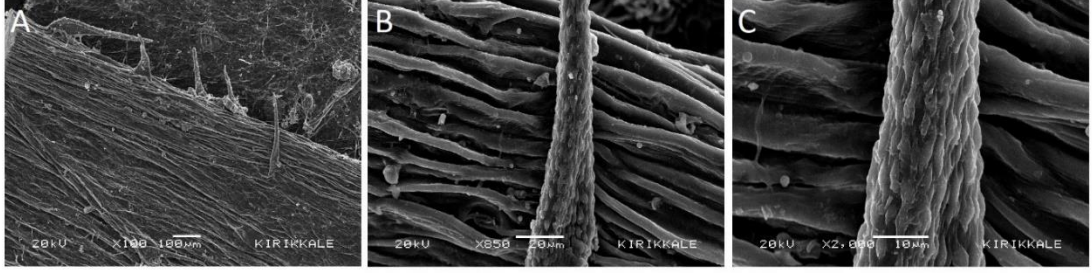
Şekil 3.224. *Matthiola longipetala* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



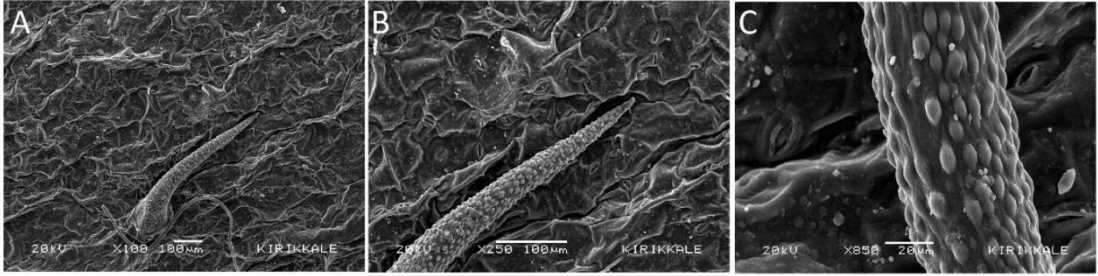
Şekil 3.225. *Aubrieta libanotica* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



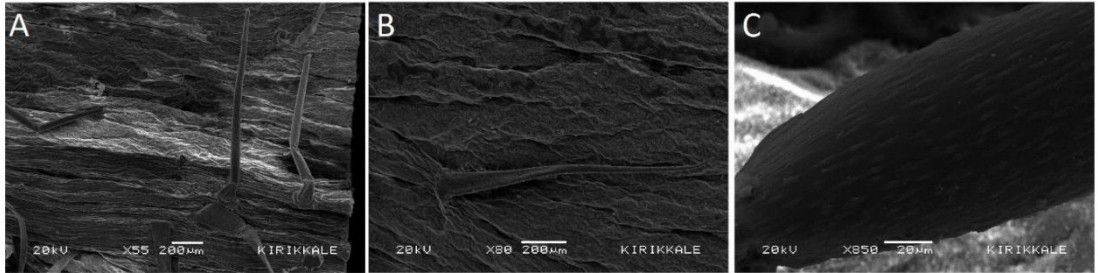
Şekil 3.226. *Draba nana* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



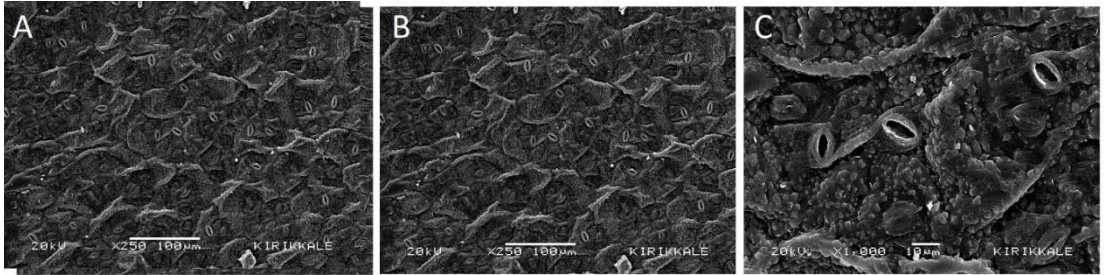
Şekil 3.227. *Brassica nigra* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



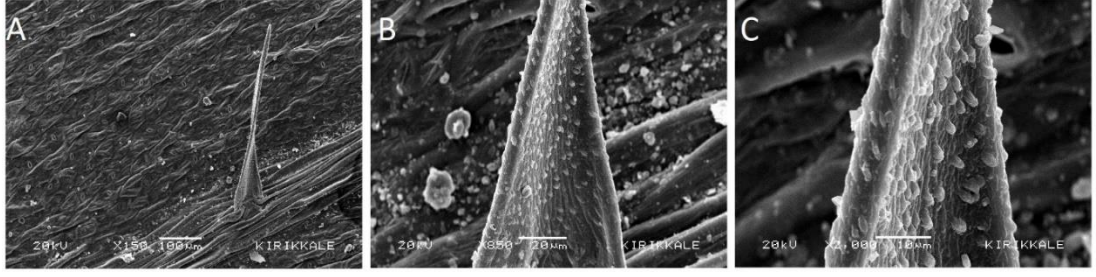
Şekil 3.228. *Brassica elongata* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



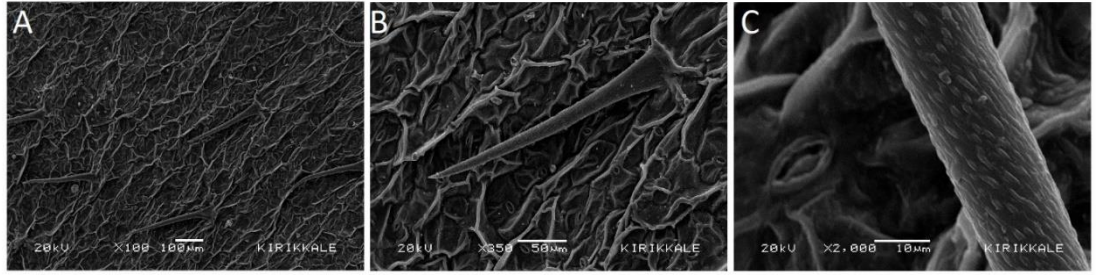
Şekil 3.229. *Crambe tataria* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



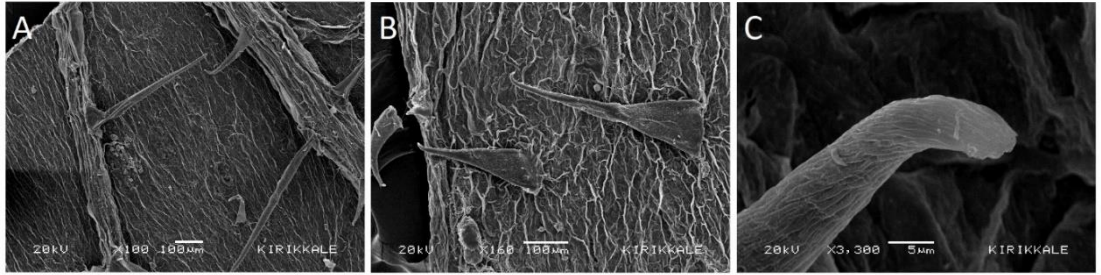
Şekil 3.230. *Diplotaxis tenuifolia* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



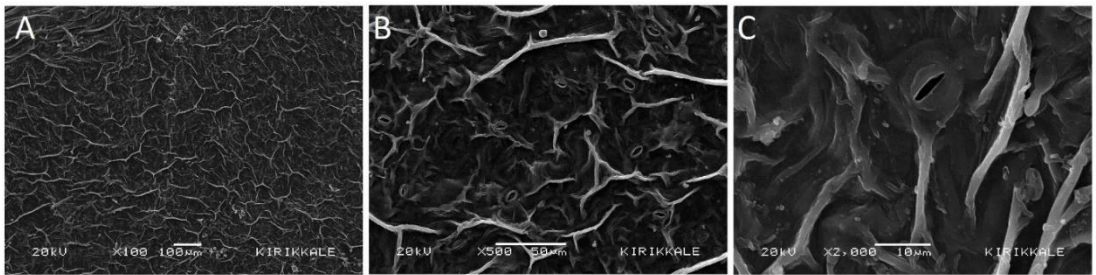
Şekil 3.231. *Eruca vesicaria* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



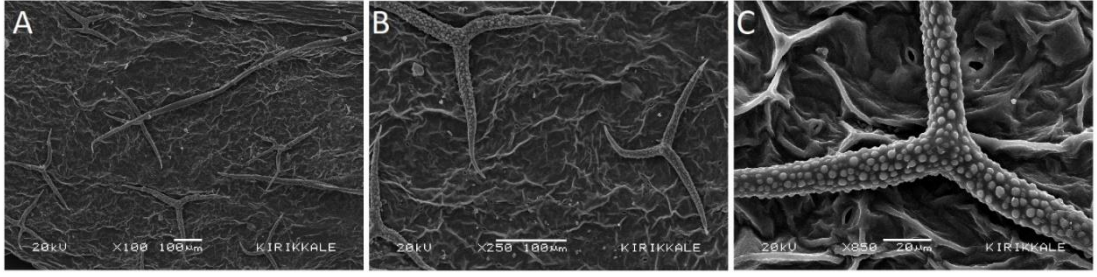
Şekil 3.232. *Hirschfeldia incana* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



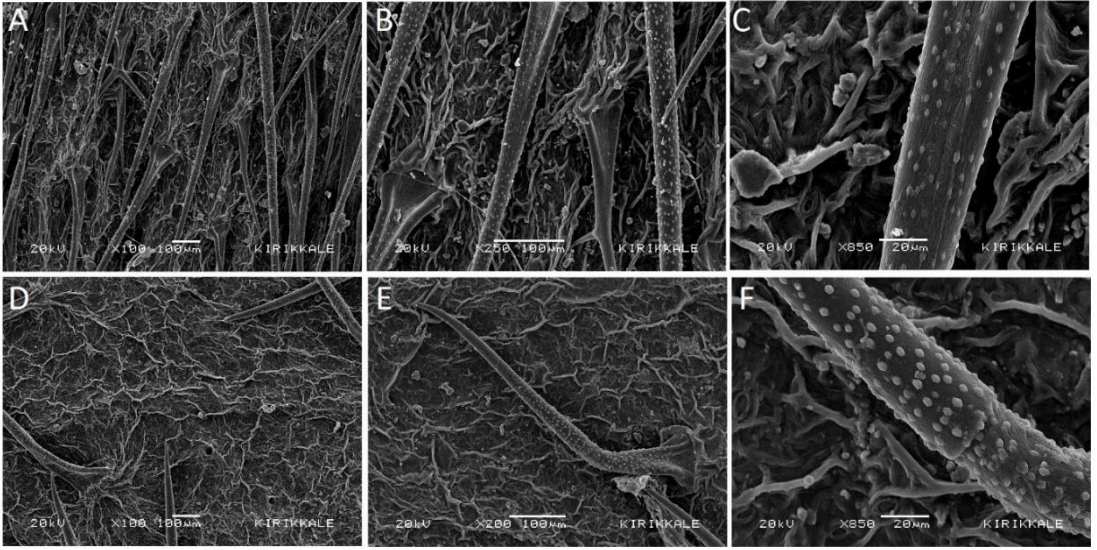
Şekil 3.233. *Sinapis arvensis* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



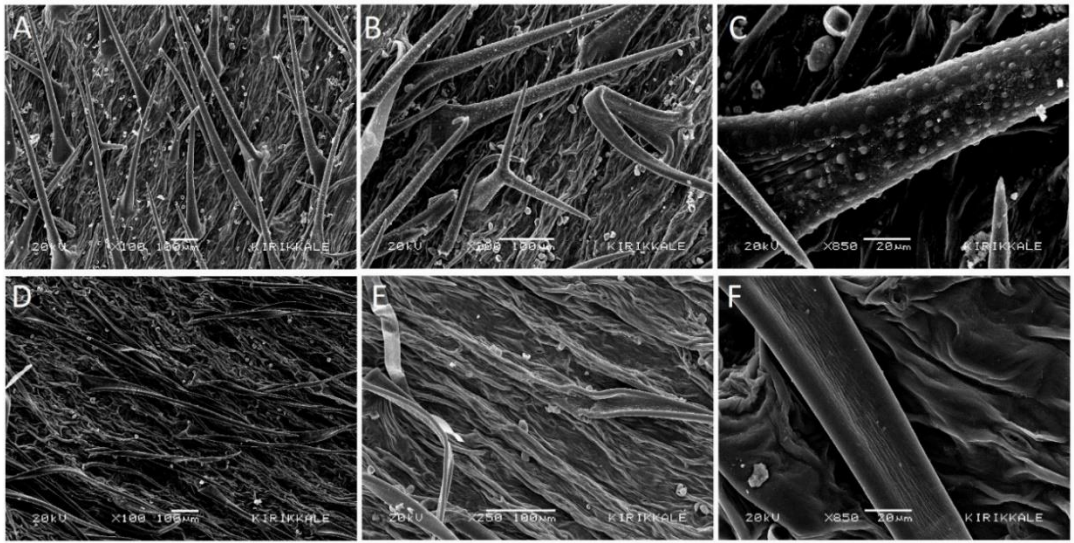
Şekil 3.234. *Calepina irregularis* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



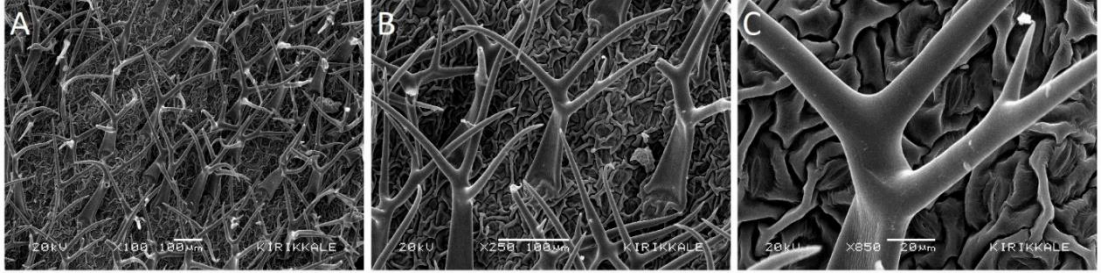
Şekil 3.235. *Capsella bursa-pastoris* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



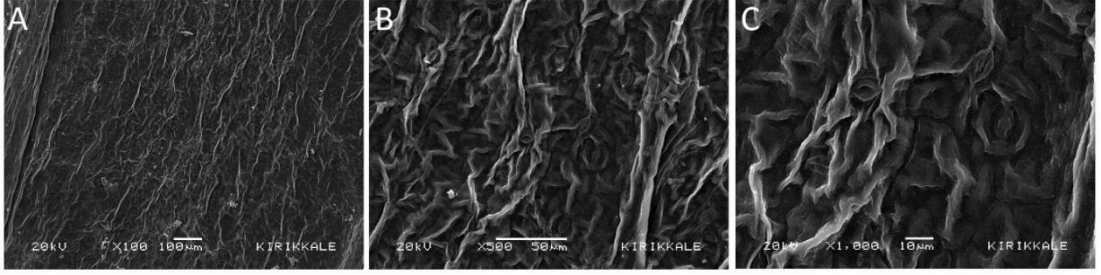
Şekil 3.236. *Camelina hispida* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C: alt epidermis, D, E ve F: üst epidermis)



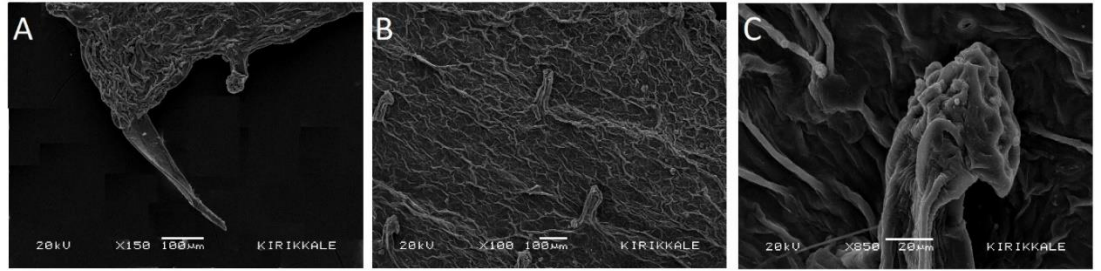
Şekil 3.237. *Camelina rumelica* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C: alt epidermis, D, E ve F: üst epidermis)



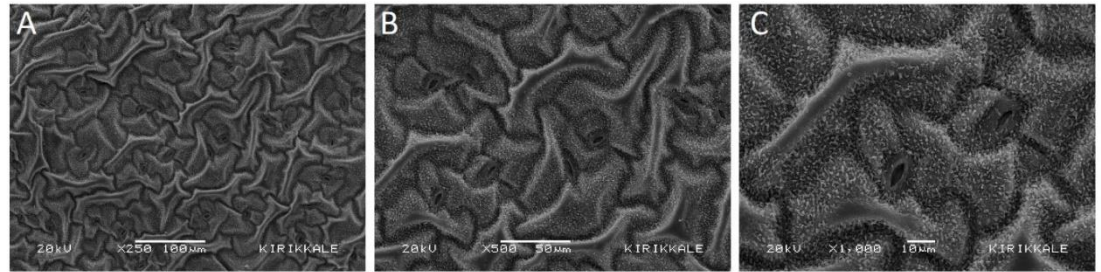
Şekil 3.238. *Neslia paniculata* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



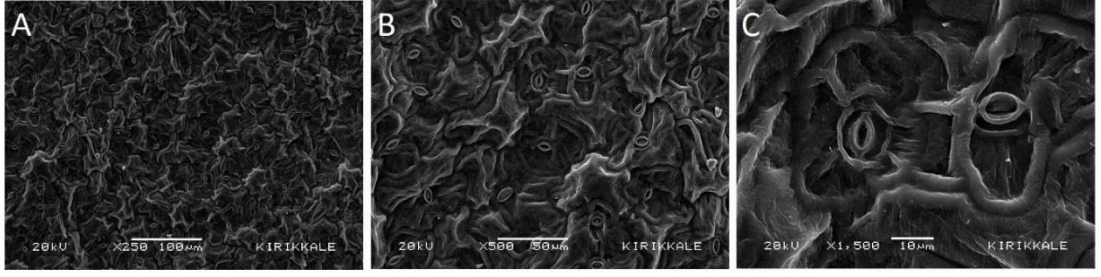
Şekil 3.239. *Barbarea vulgaris* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



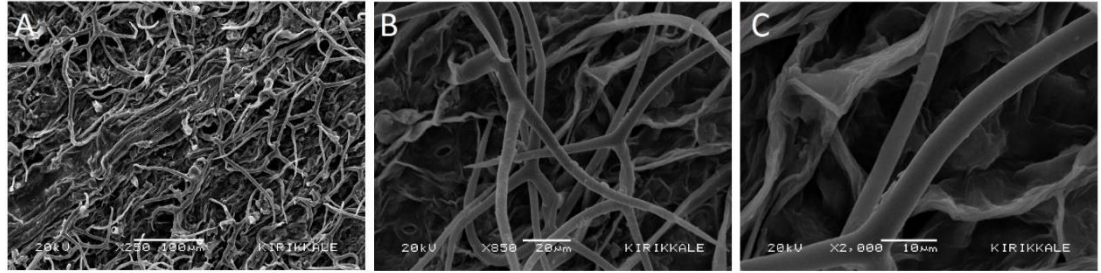
Şekil 3.240. *Chorispora tenella* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



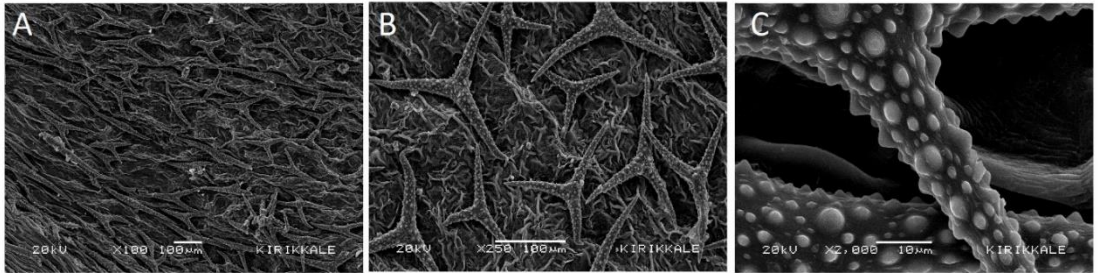
Şekil 3.241. *Microthlaspi perfoliatum* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



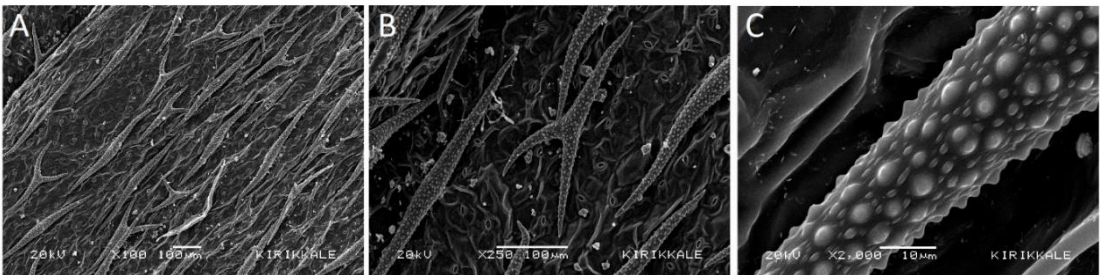
Şekil 3.242. *Conringia orientalis* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



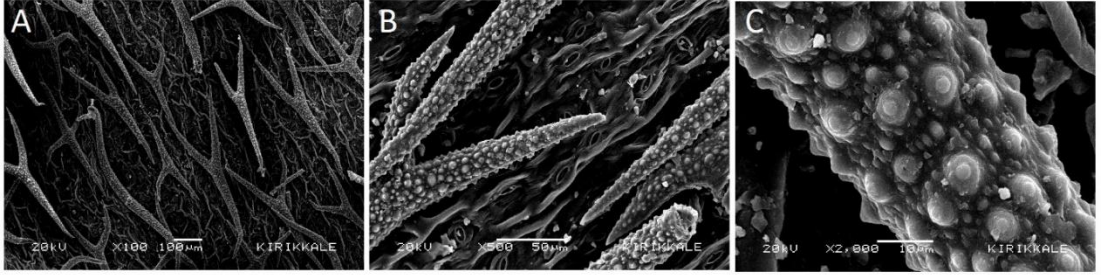
Şekil 3.243. *Descurainia sophia* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



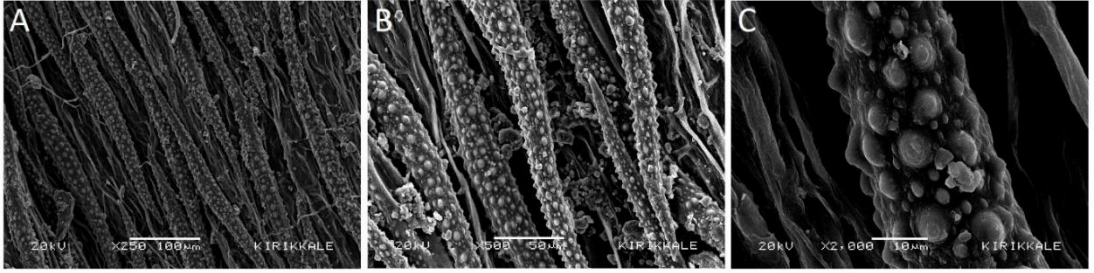
Şekil 3.244. *Erysimum cuspidatum* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



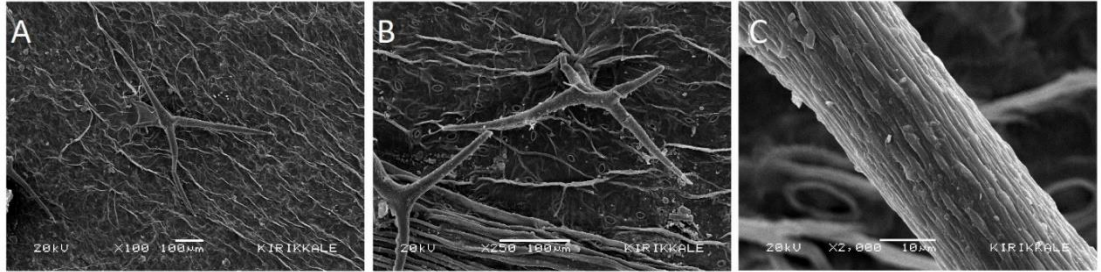
Şekil 3.245. *Erysimum repandum* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



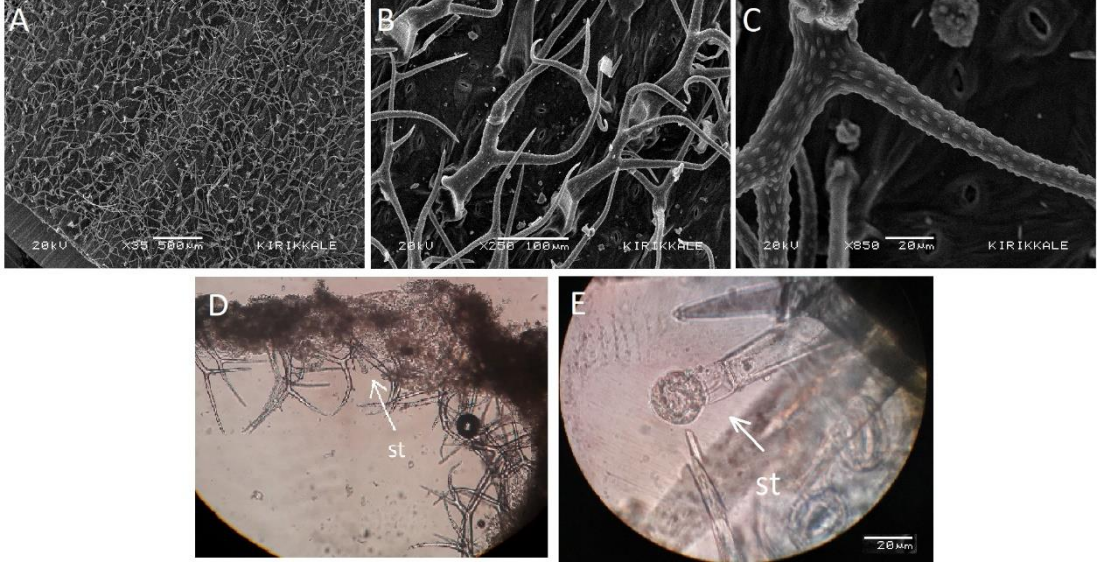
Şekil 3.246. *Erysimum smyrnaeum* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



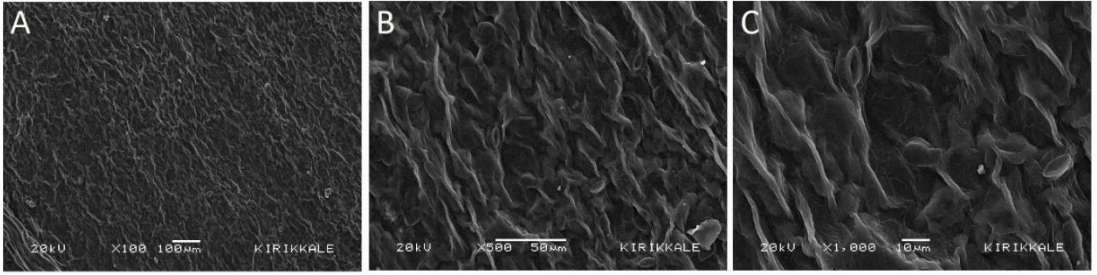
Şekil 3.247. *Erysimum crassipes* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



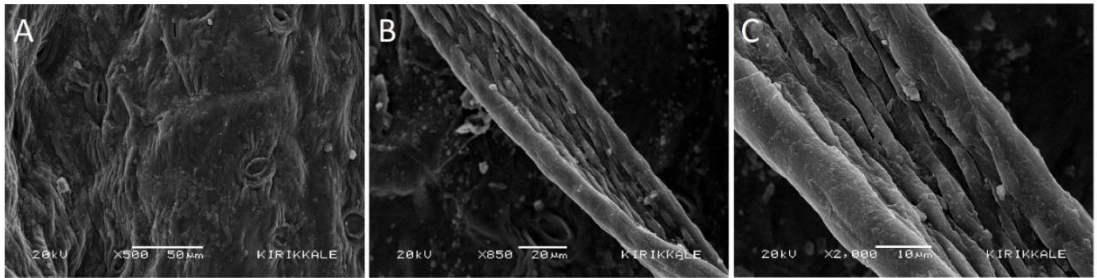
Şekil 3.248. *Strigosella africana* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



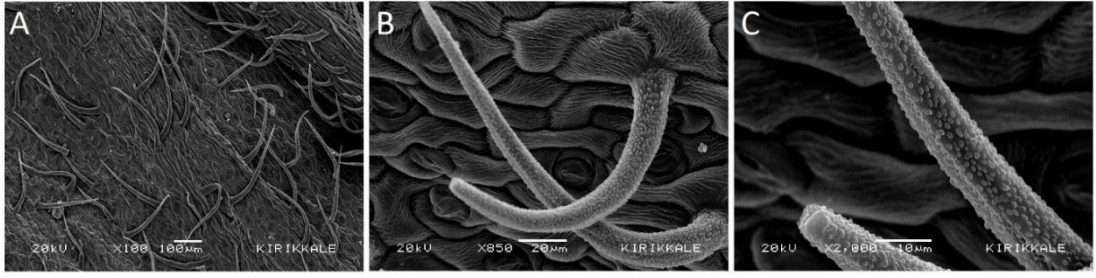
Şekil 3.249. *Hesperis bicuspidata* türünün tüylerine ait SEM (A, B ve C) ve ışık mikroskobu görüntüleri (D ve E: salgı tüyü)



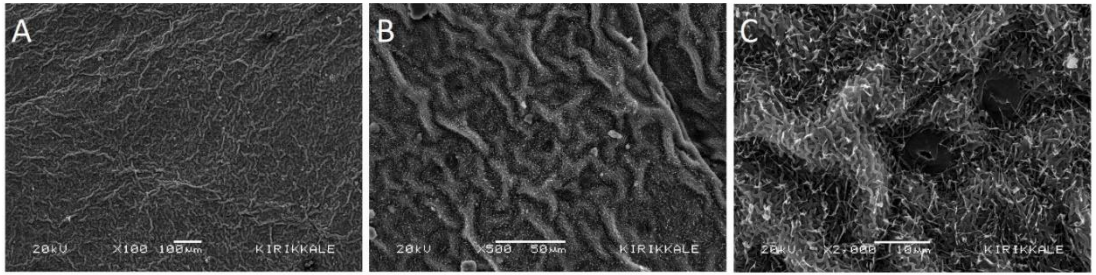
Şekil 3.250. *Isatis quadrialata* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



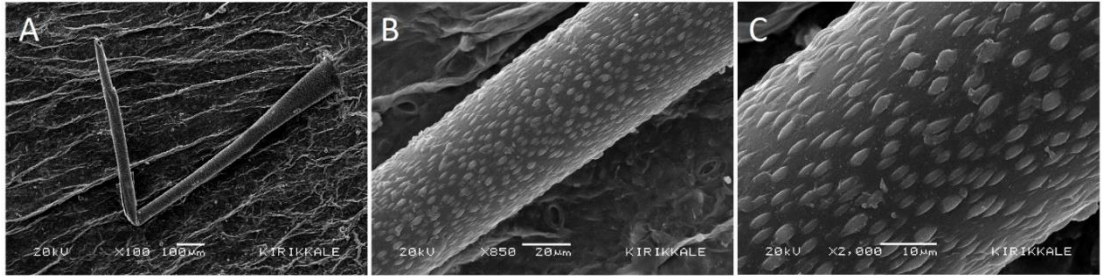
Şekil 3.251. *Isatis glauca* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



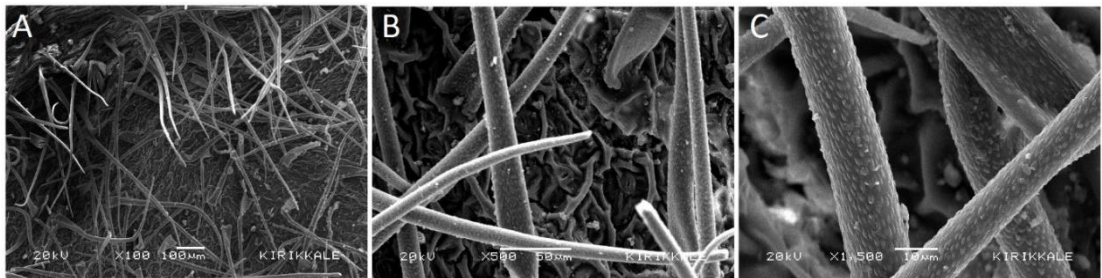
Şekil 3.252. *Lepidium draba* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



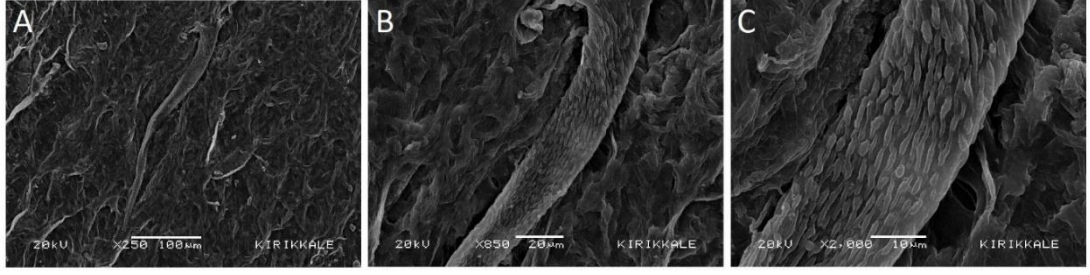
Şekil 3.253. *Lepidium perfoliatum* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



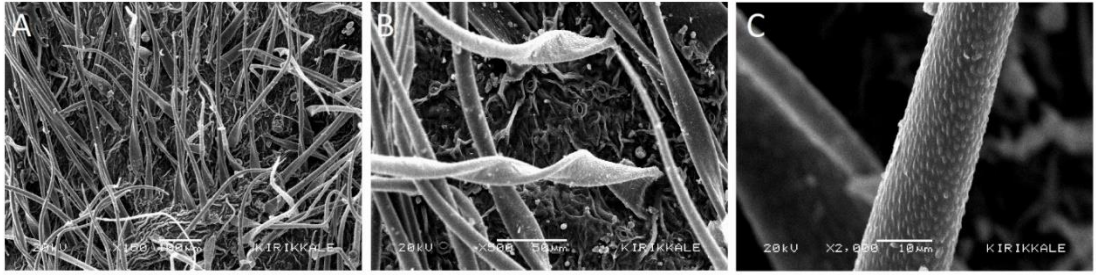
Şekil 3.254. *Sisymbrium altissimum* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



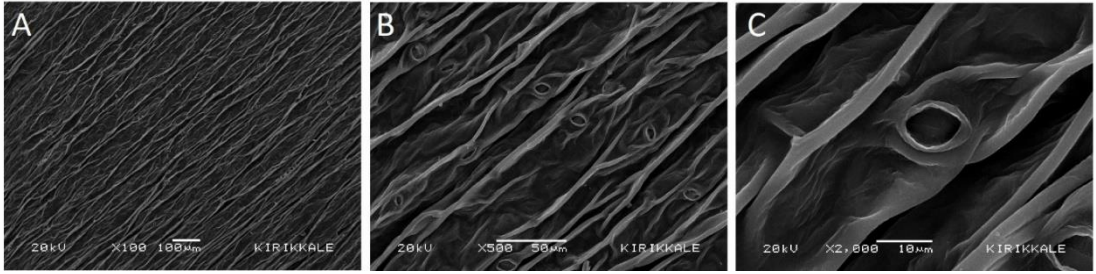
Şekil 3.255. *Sisymbrium orientale* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



Şekil 3.256. *Sisymbrium irio* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



Şekil 3.257. *Sisymbrium loeselii* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)



Şekil 3.258. *Thlaspi arvense* türünün tüylerine ait SEM görüntüleri (A, B ve C)

3.3.4. Epidermis Yüzeyi

3.3.4.1. Yüzey Konveksliği

Epidermis hücreleri merkeze yakın kısımlarının dışı doğru tümsek meydana getirip getirmemesine göre düz ve konveks olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Konveks hücreli olan *Diplo. tenuifolia*, *Nes. paniculata*, *Mic. perfoliatum*, *Lep. draba*, *Dra. nana*, *Aeth. dumanii* türlerinde komşu hücrelerin birleşme hattı boyunca çukurlar meydana gelmiştir. Diğer türlerde epidermis hücrelerinin yüzeyi düzdür. *Aeth. armenum* türünde ise sadece üst epidermis yüzeyi konveks alt epidermis yüzeyi ise düzdür.

3.3.4.2. Epikutikular Yüzey Süslenmesi

Epikutikular yüzey ile ilgili dört ana tipte süslenme görülmüştür. Bunlar düz, çizgili, kırışık ve kabartılı çizgi (ridge). *Cram. tataria*, *Dra. nana*, *Aeth. dumanii* türlerinde sadece düz yüzeye rastlanmıştır. *Lep. draba*'da sadece çizgili yüzeye rastlanmıştır. Bu hücrelerin yüzeylerinde genel olarak birbirine paralel ya da ışınsal olarak uzanan çizgiler bulunmaktadır. *Alys. linifolium* ve *Erys. cuspidatum* türlerinde de çizgili süslenme görülmektedir. *Alys. sibiricum*, *Alys. simplex*, *Fib. clypeata*, *Matt. longipetala*, *Brass. nigra*, *Brass. elongata*, *Diplo. tenuifolia*, *Eru. vesicaria*, *Cale. irregularis*, *Con. orientalis*, *Stri. africana*, *Hesp. bicuspidata*, *Sisy. irio*, *Sisy. altissimum*, *Sisy. loeselii*, *Cam. hispida*, *Cam. rumelica*, *Erys. smyrnaeum*, *Erys. crassipes*, *Nes. paniculata*, *Bar. vulgaris*, *Desc. sophia*, *Isa. quadrialata*, *Isa. glauca*, *Cho. tenella*, *Thl. arvense*, *Aeth. armenum* türlerinde kırışık tipte süslenme görülmektedir. *Cram. tataria*, *Hesp. bicuspidata*, *Lep. draba*, *Dra. nana*, *Aeth. dumanii* türleri dışındaki diğer tüm türlerde ise kabartılı çizgili (sırtlı) yapıda bir süslenme görülmüştür.

3.3.4.3. Epikutikular Yüzeyde Mumsu Örtü

Çalışılan türlerde kabuksu, kristalsi, filmsi ve düz tabakalı olmak üzere 4 tipte mumsu örtü (wax) görülmüştür (Şekil 3.173-3.215). Kabuksu örtü *Diplo. tenuifolia* türünde; kristalsi örtü *Mic. perfoliatum*, *Aeth. dumanii*, *Lep. perfoliatum*, *Ery. repandum*, *Cram. tataria* türlerinde; filmsi örtü *Nes. paniculata*, *Lep. draba*, *Alys. desertorum*, *Alys. linifolium*, *Alys. murale*, *Alys. sibiricum*, *Alys. simplex*, *Fib. clypeata*, *Matt. longipetala*, *Brass. nigra*, *Thl. arvense*, *Aeth. armenum*, *Hesp. bicuspidata* türlerinde ve düz tabakalı örtü diğer tüm türlerde tespit edilmiştir. Kristalsi örtü bulunduğu türlerde farklılık göstermiştir, *Mic. perfoliatum*'da yoğun levhacık ve çubuksu; *Aeth. dumanii*'de yoğun zarsı levhacık; *Lep. perfoliatum*'da yoğun levhacık; *Ery. repandum*'da seyrek levhacık ve *Cram. tataria*'da yoğun, granülsü şekilde görülmüştür. İncelenen türlerin tamamında yaprak alt yüzeyi ile üst yüzeyi arasında, komşu hücrelerinin epidermis birleşme hattı, epidermis hücrelerinde epikutikular tabaka süslenmesi, epikutikular mumsu tabaka açısından farklılık gözlenmemiştir. Fakat *Aeth. armenum* türünde üst epidermiste düz süslenme mevcut ve hücre konveks iken alt epidermiste kırışık ve kabartılı çizgili süslenme vardır ve hücre konveks değil düzdür (Şekil 3.173-3.215).

Çizelge 3.4. Epikutikular yüzey süslenmesi ve mumsu örtü özellikleri (Şekil 3.173-3.215; Alt epidermis: Alt Epi., Üst Epidermis: Üst Epi., düz tabakalı: düz tab., kabartılı çizgili: K.-çizgili, papilloz: pap., zarsı levhacık: z-levhacık)

Takson/Karakter	Yüzey Süslenmesi Tipleri								Hücre Konveksliği		Mumsu Pulların Tipi/Şekli	
	Alt Epidermis Yüzeyi				Üst Epidermis Yüzeyi				Alt Epi. Konveks	Üst Epi. Konveks	Alt Epidermis	Üst Epidermis
	Düz	Çizgili	Kırışik	K.-çizgili	Düz	Çizgili	Kırışik	K.-çizgili				
<i>Aeth. armenum</i>	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	filmsi	filmsi
<i>Aeth. dumanii</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	kristalsi/z-levhacık	kristalsi/z-levhacık
<i>Alys. desertorum</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	filmsi	filmsi
<i>Alys. linifolium</i>	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	filmsi	filmsi
<i>Alys. murale</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	filmsi	filmsi
<i>Alys. sibiricum</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	filmsi	filmsi
<i>Alys. simplex</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	filmsi	filmsi
<i>Fib. clypeata</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	filmsi	filmsi
<i>Matt. longipetala</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	filmsi	filmsi
<i>Aub. libanotica</i>	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Dra. nana</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	düz tab.	düz tab.
<i>Brass. nigra</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	filmsi	filmsi
<i>Brass. elongata</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Cram. tataria</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	kristalsi/granülsü	kristalsi/granülsü
<i>Diplo. tenuifolia</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	kabuksu	kabuksu
<i>Eru. vesicaria</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Hirs. incana</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	düz tab./pap.	düz tab./pap.
<i>Sin. arvensis</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Cale. irregularis</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Cap. bursa-pastoris</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Cam. hispida</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Cam. rumelica</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.

Çizelge 3.4. (devam) Epikutikular yüzey süslenmesi ve mumsu örtü özellikleri (Şekil 3.173-3.215)

Takson/Karakter	Yüzey Süslenmesi Tipleri								Hücre Konveksliği		Mumsu Pulların Tipi/Şekli	
	Alt Epidermis Yüzeyi				Üst Epidermis Yüzeyi				Alt Epi. Konveks	Üst Epi. Konveks	Alt Epidermis	Üst Epidermis
	Düz	Çizgili	Kırışık	K.-çizgili	Düz	Çizgili	Kırışık	K.-çizgili				
<i>Nes. paniculata</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	filmsi	filmsi
<i>Bar. vulgaris</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Cho. tenella</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Mic. perfoliatum</i>	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	kristalsi/ levhacık ve çubuksu	kristalsi/levhacık ve çubuksu
<i>Con. orientalis</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Desc. sophia</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Ery. cuspidatum</i>	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Ery. repandum</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	kristalsi/ levhacık	kristalsi/ levhacık
<i>Erys. smyrnaeum</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Erys. crassipes</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Stri. africana</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Hesp. bicuspidata</i>	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	filmsi	filmsi
<i>Isa. quadrialata</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Isa. glauca</i>	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Lep. draba</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	filmsi	filmsi
<i>Lep. perfoliatum</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	kristalsi/ levhacık	kristalsi/levhacık
<i>Sisy. irio</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Sisy. altissimum</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Sisy. orientale</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Sisy. loeselii</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	düz tab.	düz tab.
<i>Thl. arvense</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	filmsi	filmsi

3.4. Moleküler ve Filogenetik Analiz Bulguları

Morfolojik olarak problemlili familyalardaki taksonların akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkarılmasında moleküler verilerin kullanılması, iyi sınırlandırılmış taksonların elde edilmesi için güçlü bir yaklaşım oluşturmaktadır (Kron ve ark. ,2002; Kim ve Jansen, 1995). İdeal olarak, DNA temelli kladistik analizler, morfolojik olarak güçlük arz eden gruplar arasındaki ilişkileri çözebilecek bağımsız bir bilgi kaynağı sağlayabilmektedir. DNA temelli topolojiler, tüm büyük gruplarda yeterli takson numunesinin alınmasıyla, karmaşık morfolojik karakterlerin gelişimi ve evrimiyle ilgili yeniden yorumlamaların başlangıç noktası olabilir. Birinci adım olarak morfolojik özellikler, moleküler ağaçlar üzerinde basitleştirilebilir ve bir sonraki adım olarak morfoloji üzerine kapsamlı çalışmalar yapılabilir (Schöenberger ve Conti, 2003).

3.4.1. ITS1, 5. 8S ve ITS2 DNA Bölgelerinin Dizi Analizi

Polimeraz zincir reaksiyonu sonucunda 41 örneğe ait ITS1, 5.8S, ITS2 DNA bölgelerini içine alan yaklaşık 700 nükleotitlik PCR ürünü elde edilmiştir. Bu bölgenin dizi analizi yaptırılmış ve nükleotit dizileri elde edilmiştir. Taksonlara ait elde edilen ITS1, 5. 8S ve ITS2 DNA bölgelerinin dizileri Çizelge 2.5'te verilen sıra numarası ile aşağıda sunulmuştur (DNA dizi analizi gerçekleştirilen yaprak materyalinin ait olduğu bitkilerin toplayıcı bilgileri için Çizelge 2.5'e bakınız).

1. *Aethionema armenum*

```
TTGGAAAGTAAAAAAATCTACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAA
GGATCATTGTCGAAACCTGTCCAAACAGAATGACCCGTGAACGATTGATC
ATCACTCGCGGTGAGCCAGGGCTCTAACCGGACCTGTGTTACCGACTCC
ATGGATCCGTGCACGGTCCTTCTCAGAGTTATCTGTGGGTTGGATTTCGTG
GTCGGTTCTCCTTGGATATCACAAAACCCCGGCATTAAAAGTGCCAAGGA
ATATTGAACGAAATGGTCTGCGTTTGTGACCCGGAGACGGTGTACACAA
ACGTTGTGCCAGTATCTAAAGTCTAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTC
```

GGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAA
TTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCTCAA
GCCTTCGGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAAACGTCGTCCCC
CCATCCATCTTGGAACGGGACGGAAGTTGGTCTCCCGTGTGGTACCGCA
CGCGGTTGGCCTAAATCCGAGCCAAGGGCAGCAAGAGTGTCCCGACTAG
CGGTGGTGAACAAAAGCCTCTTGTTATAGTTGGGCTGCTCTTCTTGTCGT
GAGCTTTAAGATGACCCAAATTTTTTCGATGCGACCCCAGGTCAGGCGGGA
TCACCCGCTGAGTTTAAGCATATCTAAAAAGCGGGAAGAAA

2. *Alyssum alyssoides*

GTAAAGTAAAAAATCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGG
ATCATTGTCGATACCTGTCCGAAACAGAACGACCCGCGAACGAACGATC
ATCACTCCCGGCGGGCCGGTCTCCTAACGGATTCCGTCGCCTGCTGGTTC
CGTGGTTTCGCGAACTGCTCCAGATTCGGACTCTCGTCCGGATCAGGTCT
TTGCGCGTTGCTTCCGGACTTAACCAAACCACGGCACGAAGAGTGTCAAG
GAACATGCAACCGAACGGCTCTGCGTCCGCGGCCCGGAGACGGTGCCT
CCGCGGATGCTCTGCCGAAAATCTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAA
CGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACT
TGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTT
GCGCCCTAAGCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATC
GTCGTCCCCCAACCAGATCCTTCTCGGACGGATGGGCGAGACGGAAG
CTGGTCTCCCGTGTGTTACCGCACGCGGTTGGCCGAAATCCGAGCCGAAG
GACGCCAGGAGCGTCTCGACGTGCGGTGGTGTGAATCGTCATATCGTCGT
GCGCTCCCATGTCCGGAAGCTCTTGTATGACCCGATGTCCTCAACGCGA
CCCCAGGTCAGGCGGGATCACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAA

3. *Alyssum desertorum*

TTTTTGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCTGACCTGGGGTTCG
GTTGAGGACATCGGGTCATCAAAGAGCTTCCGGACAGAGGAGCGAACGA

CGATATGACGATTTTCACCACCGCACGTCGAGACGCTCCTGGCGTCCTTT
GGCTCGGATTTTCGGCCAACCGCGTGC GGTAACACACGGGAGACCAGCTT
CCGTCTCACCCATCCATCCGAGAAGGATCTGGTGGGGGGACGACGATTTG
TGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTAGGGGCGCAACTT
GCGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTAT
CGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCC
GAGAGTCGTTTTAGACTTTAGATTTTTTCAGCGTAGCATCCGCGGACACAC
CGTCTCCGGGGCCGCGAATGCCTAGCCGTTCAATTGCATGTTCTTGACA
CTTTTCGTGCCGTGGTTTGGTTAAGTCCGGAAGCAACGCGCAAAGACCAG
ATCCGGACGTTAGCCTGAATCGGGGACAGTTCGCGAAACCACGGAACCA
GCCGGCAACGGAATCTGTTAGGAGACCGGCCCGCCGGGAGTGATGATCG
TTCGTTTCGCGGGTCGTTCTGTTTCGGACAGGTATCGACAATGATCCTTCCG
CAGGTTACCTACGGAACCTTGTTACGCTT

4. *Alyssum sibiricum*

TTGGAAAGTAAAAAATTCGTACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAA
GGATCATTGTGCATACCTGTCCAAACAGAACGACCCGAGAACGAACGAT
CATCACCTCCGGCGAGCCGGTCTCTTAGCTGATTCCGTGCCCGCTGGATC
CGTGGTTTCGCGAATTGCTCCGATCACGACTCGCGTCTTCGATCTGGGCT
CTGCGCGTTGCTTCCGGACTTAACAAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAA
GGAACATGCAACTAACAGCTACCCATCCGCTGTCCCCGGAGACGGTGT
GTCCGCGGATGCTTAGCCGTA AAAATCTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCA
ACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATA
CTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAG
TTGCGCCCCAAGCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAA
TCGTCGTCCCCTCCATCCTCTCGAGGATTGCGGGACGGAAGCTGGTCTCC
CGTGTGTTACCGCACGCGGTTGGCCAAAATCCGAGCCAAGGACGCCGGG
AGCGTCTCGACATGCGGTGGTGA AAACAAAGCCTCTTCATATCGTCGGTC
CGCTCCTGTCCGGAAGCTCTAGATGACCCAGTGTCTCAACGCGACCCCA
GGTCAGGCGGGATCACCCGCTGAGTTTAAGCATATCATAAAGCGGAGGA

5. *Alyssum linifolium*

TGTAAAGTAAAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGG
ATCATTGTCGATACCTGTCCAAACAGAACGACCCGAGAACGAACGATCA
TCACCTCTGGCGGGCCGGTCTCATAGTTGATTCCGTGTCCGCTGGATCCG
TGGTTTCGCGAACTGTTAGGATCCTGACTCACGTCTTCGATCCTGCTGTGC
GCGTTGCTTCCGGAATTAACAAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAAGGAA
CATGCAACTAAACAGCTACTCGTCCGCGGTCCCCGGAGACGGTGTGTCCG
CGGATGTTTAGCCGTAAAACATAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGG
ATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGG
TGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCG
CCCCAAGCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTC
GTCCCCCTCCAATCCTCTCGAGGATATACAGAGGGACGGAAGCTGGTCT
CCCGTGTGTTACCGCACGCGGTTGGCCAAAATCCGAGCCAAGGACGCCG
AGAGCGTCTCGACATGCGGTGGGAAAACAAAGCCTCCTCATATCGTCGG
GTCGCTCTTGTCCGGAAGCTCTAGATGACCCGAGTCCTCAACGCGACCCC
AGGTCAGGCGGGGATCCCCCGGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAGCGGA
GGAAA

6. *Alyssum murale*

GGGGGATGCTTCTTCCCGCATTATTAATTAACGCCCCCAAGGTTTTTGT
TCGGTTCGGGGTTGAAGTTAAAAAAAATTCTACAAGGTTTCCGTAGGTGA
ACCTGCGGAAGGATCATTGTCGATACCTGTCCAAACAGAACGACCCGAG
AACGAACGATCATCACCTCTGGCGGGCCGGTCTCTTAGTCGATTCCGTGC
CCGCTGGATCCGTGGTTTCGCGAATTGCTCCGATCACGACTCGCGTCTTC
GATCTGGGCTCTGCGCGTTGCTTCCGGACTTAACAAAACCCCGGCACGAA
AAGTGTCAAGGAACATGCAACTAAATGGCTACTCATCCGTGGTCCCCGG
AGACGGTGTGTCCGCGGATGCTTAGTCGTAAAATATAAAGTCTAAAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGA
AATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTT
GAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGG

GTGTCACAAATCGTCGTCCCCTCCATCCTCTCGAGGATTGCGGGACGGAA
GCTGGTCTCCCGTGTGTTACCGCACGCGGTTGGCCAAAATCCGAGCCAAG
GACGCCGGGAGCGTCTCGACATGCGGTGGTGAAAACAAAGCCTCTTCAT
ATCGTCGGTCCGCTCCTGTCCGGAAGCTCAAGATGACCCAGAGTCCTCAA
CGCGACCCCAGGTCAGGCGGGATCACCCGCTGAGTTTAAGCATATCATA
AAGCGGAGGA

7. *Alyssum simplex*

TTGGAAATTAAAAAAATTTGACAAGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAG
GATCATTGTGATACCTGTCCGAACAGAACGACCCGCGAACGAAAGATC
ATCACTCCCGGCGGGCCGGTCTCCTCACGGATTCCGTCGCCCGCTGGTTC
CGTGGTTTCGCGAACTGTCCCGGACTCGGACTCACGTCCGGATCTGGTCT
CTGCGCGTTGCTTCCGGACCTAACCAAACCACGGCACGAAAAGTGTCAA
GGAACATGCAATCGAACGGCTCGGCATCCTCGGCCCCCGGAGACGGTGCG
TCCGCGGATGCTCTGCTGGAAAATCTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAA
CGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACT
TGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTT
GCGCCCTAAGCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATC
GTCGTCCCCCCCACCACATCCTTCTCGGATGGATGGCGGAGACGGAAGCT
GGTCTCCCGTGTGTTACCGCACGCGGTTGGCCGAAATCCGAGCCAAGGG
ACGCAAGGAGCGTCTCGACGTGCGGTGGTGAAAATCGTCATATCGTCGTC
CGCTCCTATGTCCCGAAGCTCTCCGATGACCCGATGTCCTCAACGCGACC
CCAGGTCAGGCGGGATCACCCGCTGAGTTTAAGCATATCATAAAGCGGA
GGA

8. *Aubrieta libanotica*

CCCAGAACACCACCCTTTTTAAATGGAAGAGGGCCCCACCCGCCCCCCCCA
ATGTGTAGAAAAACCCCGTACAAATCTCTCGCGTTTTTTATATATGCTTA
AACTCAGCGGGTGATCCCGCCTGACCTGGGGTTCGCGTTAAGGATGTTGGG

TCATCAAGAGCATTTCAGACAAAAACGACCGACAATATTACGAGGCTTTA
CTTCACCACCGCATGTCGAGACGCTCAAGGCATCCTCAGCTCGGATTTTG
GCCAACCGCATGCGGTAACACACGGGAGACCAGCTTCCGTCCCTTCTCCG
AAAAGGATGGGGACGACGTTTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGG
CCAGAAGGCTTGGGGCGCAACTTGCGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGG
GATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATG
CGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCGTTATAGACTTAATATTGCA
GCACAACTTCCGCACACAACCCGTCTCCAGGGTGGCGAAGGCAGGCTGT
TTAGTTGCATGTTCCCTTGACACTTTTCGTGCCGGGGTTTTGTGATATCCGG
AAGCTACGCGCATAACCCATAAGGGAAAATACACGAAACCACGGAATCG
GCAAGCTCGGGATCAGCTAAGAACCCGGCTTACCGAGAGTGATGATCAG
TGGTTCGCGGGTTGTTCTGTTTTGGACAGGTGACGACAATGATCCTTCCG
CAGGTTACCTACGGAAACCTTGTAGACTTTTTTTACTTCCA

10. *Isatis quadrialata*

TTTATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCTGACCTGGGGTTCGCGTT
GAGGACTTTGGGTCATCGAGAGCATCCGGACAGGAGCGGCCGACGATAT
GACGAGGCTTTAATTCACCACCGCATGTCGGGACGCTCCTTGCGTCCTTT
GCTCGGATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACACGGGAGACCAGCTTCC
GTCCTTTATCCTCGAGAGGATGGGGGGACGACGATTTGTGACACCCAGGC
AGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTAGGGCGCAACTTGCGTTCAAAGAC
TCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTCGCTA
CGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCGTTTT
AGACTTTAGATTGCAGCACAGCGTCCACGCAAACACCGTCTCCGGGTAG
GCCAACGCAGGCTGTTTAGTTGCATGTTCCCTTGACACTTTTCGTGCCGGG
GTTTGGTGATATCCGGAAGCTAGGCGCATGACCCAACCGAGATATGAAT
CTTGGCTGAGACCACGCGCATAACCACGGAATCGGCCGCGCACGGTATCA
GCTAAGACACCGGCACACCGAGAGTGATGATAAATCGTTTCGCGGGTTCGT
TCTGTTTACGATAAGGTATCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACG
GAAACCTTGTTCCCTT

11. *Brassica nigra*

TGTTCC TTCAGAATTTATGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCT
GACCTGGGGTTCGCGTTGAGGACTTTGGGTCATCGAGAGCTTTTGGACCGG
AACGACCGACGATATTACGAGGCTTGAATTCACCACCGCATGTCGAGAC
GCTCCTGGCGCCCTTAGCTCGGATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACA
CGGGAGACCAGCTTCCGTCCCATATCCTCGAGAGGATGGGGGGGACGAC
GATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCG
CAACTTGCGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACC
AAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTACATTGCAGCACTACTTCCGAACAA
ACACCGTCTCCGGGTTTGCGGAAGCAGACTGTTTAGTTGCATGTTCCCTTG
ACACTTTTCGTGCCGGGGTTTGGTGAAATCCGGAAGCTATGCGCACGATC
CGACCGAGACAGAAGTCTTGAACCGGGGACGGAACACATAACCACGGAA
ATCGGCAGGCACGGAATCGGCTAAGAGACCGGCCACCGAGAGTGATGT
TTCATCGTTCTCGGGTCGTTCTGTTTCCAGGGTACGACAATGATCCTTCCG
CAGGTTACCTACGGAAACCTTGTACACCTTTTTTACTTTAC

12. *Brassica elongata*

TCCTCCGCTTTTATGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCTGACCT
GGGGTCGCGTTGAGGACTTTGGGTCATCAAGAGCTTTTGGACAAGAACG
ACCGACGGTATGACGAGGTTTGAATTCACCACCGCATGTCGAGACGCTCA
TGGCATCCTTTGCTCGGATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTACCACACGGGA
GACCAGCTTCCGTCCCTTATCCTTGAGAGGATGGGGGGACGACGATTTGT
GACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGCAACTTG
CGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCG
AGAGTCGTTTTAGACTTTAAATTGCAGCACAACTTCCGCGCAAAAACACC
GTCTCCGGGTTGGCGAAAGCAGGCTGTTTAGTTGCATGTTCCCTTGACACT
TTTCGTGCCGGGGTTTGGTGAAATCCGGAAGCTATGCGCTCGACCCAACC
AAGATGAAATCTTTAGTGGGGACAAAACGCATAACCACGGAATCAGCAG

GCACGGAATCGGCTAAGAAACCGGCCCGAGAGTAATGTTTCATTGTT
CTCGGGTTCGTTCTGTTTCCAGGATACGACAATGATCCTTCCGCAGGTTCA
CCTACGGAAACCTTGTTACGCTTTTTTACTTACA

13. *Calepina irregularis*

TTTCTTTCCGGTTTGATATGCTTAAACTTAGCGGGTGATCCCGCCTGACCG
GGGTCGCGTTGAGGACTTTGGGTCATCGAAAGCATCCGGACAGGAGCAT
CCGACAATATGAAGATGCTTTAATTCACCACCGCATGTTCGAGACGCTCCT
GGCGTCCTTAGCTCGGATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACACGGGAG
ACCAACTTCCGTCCCTTATCCAAAGAGGATGGGGGGACGACGATTTGTGA
CACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGCAACTTGCG
TTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGC
AWTTCGCTACGTTTTTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAG
AGTCGTTTTAGACTTTATTTTGCAGCACCGCATCCGCACACACACCGTCTC
CGGGGAGGCGAACGCAAACCTGTTTGGTTGCATGTTTCTTGACACTATTTG
TGCCGGGGTTTTGTGATATCCGGAAGCAACACGTAAGGACCTACTAGCCA
AGAAAAATTCAAGACATGGAACCTACGCGAAACCACGGAATCGGCAGGC
ACGAGATCAGTTAAGAAATCGGCCACCGAGAGTAATGATCAATCGTTC
TCGGGTCGTTTTGTTTTGGTCAAGGTATCGACAATGATCCTCTCCGCAGGT
TCACCTACGGAAACCTTGTTAAATTTTTTATTTTACA

14. *Camelina hispida*

CTTGGCGGTGTATACACACCTGACTGGGGGTCGCTTTGAAGACTTTGGGT
CATCTAGAGCTTCCGGACTAGAGCGACCGACGATAAGGAAAGTGGATCA
AGTTCACCACCGCATGTTCGGAACGCTCCAGGCGTCCTTGGCTCGGATTTA
GGTCAACCGCGTGCGGTAACACACGGGAGACCAGCTTCCGTCCCCTATCC
GCAAAGGATGTGGGGGGACGACGATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCC
CTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGCAACTTGCCTTCAAAGACTCGATGGTTC
ACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATC

GATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTAGAT
CACAGCTCAGCATCCGCGCACACACCGTCTCCGGGGAGTCGAATGCCAA
AGCCGTTCCGTTGCATGTTCTTGACACTTTTCGTGCCGGGGTTTTGTGAT
ATCCGGAAGCAACGCGCACGACCAGACCGAGATAGAGCTCTCGACCTGG
AAGATACGCGAAACCACGGAAACGGCAGGCAACGGGATCGGCTAAGAA
ACCGGCCTACCGGGAGTGGTGATCGTTGGTTCGCGGGTCGTTCTGTTTTG
GACAGGTATCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACAGAACCTTGTA
GAAATTTTTTTATTTTCATGGCCCGGGAAAAAATCCCCGGGGGGGGTTT
TTTACGAATGTTGCGGGTTTGTGGTTTCAATCCGGAAAATCACGGGGGTG
GGCTAGCACCGCGGGGGTGA

15. *Camelina rumelica*

CCGACCTGACTGGGGTCGCTTTGAGACTTTGGGTCATCTAGAGCTTCCGG
ACTAGAGCGACCGACGATAAGGAAAGTGGATCAAGTTCACCACCGCATG
TCGGAACGCTCCAGGCGTCTTGGCTCGGATTTAGGTCAACCGCGTGCGG
TAACACACGGGAGACCAGCTTCCGTCCCGTATCCGCAAAGGATGTGGGG
GGACGACGATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCT
TGGGGCGCAACTTGCGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAAT
TCACACCAAGTATCGCATTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGA
GATATCCGTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTAGATCGCAGCTCAGCATC
CGCGCACACACCGTCTCCGGGGAGTCGAATGCCAAAGCCGTTCCGGTTGC
ATGTTCTTGACACTTTTCGTGCCGGGGTTTTGTGATATCCGGAAGCAAC
GCGCACGACCAGACCGAGATAGAGCTCTCGACCGGGAAGATACGCGAAA
CCACGGAAACGGCAGGCAACGGGATCGGCTAAGAAACCGGCCTACCGGG
AGTGGTGATCGTTGGTTCGCGGGTCGTTCTGTTTTGGACAGGTATCGACA
ATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGCTTTTTTACCT
CCC

16. *Capsella bursa-pastoris*

TCCTACCTGATCTGACGTCACATTGGAGACTTTGGGTCATCTAAAGCTTC
CGGACAGAGCGACCGACGATGAGGAGAGTTGAACGACTTACCACCGCAA
GTAGGGACGCTCAAGGTTTCCTTGGCTCGGATTACCATCAACCGCGTGCG
TAACACACCGGAGATCGGCTTCCGTCCCGAATCCTTGAAGGATGAGGGG
AACGACGATTTGTGACGGGCGGCAGACGTGCCCTCGGTCAGAAGGCTCG
GGCGCAACTTGCGTTCAAAGACTCGATGGTTTTTCGGGATTCTGCAATTCA
CACCACGTATCGCATTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGACAT
ATCCGTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTATATCGCAGCTAAGCATCCGC
GCACACCCCGTCTCCGGGGAGGCGAATGCTATAGCCGTTCCGGTTGCATGT
TCCTTGACACTTTTCGTGCCGGGGTTTTGTGATATCCGGAAGCAACGAGC
ACGACCAGACCGAGAGTTTTTCTGGAACAGGGACAGTACGCGAAACCCC
GGATACGGCAGGCACGAAATCTGTTACGAAATCGGCCTTACCGCGAGTG
TGATCTTTGGTTCTCGGGTCGTTCTGTTTTGGACAGGTATCGACAATGAT
CCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTACTIONTTTT

17. *Chorispora tenella*

TGTAAGTAAAAATTTCTACAAGGTTTCCGTAGCTGAACCTGCCGACGGAG
ATCATTGTCGATGCCTGTCCGAACAGAACGACCAGCGAACATAAGATCA
TCACACTCTCCGGCGGGCCGGACTCTCTCGAGGGATCCCGCGCCCGCCGT
TTCCGTGGTTCTGCGAGTCGTCCCGCGAAGAGCTTTTTTCAAGGCTCGA
CCGGGTGGTAGCGGCGCGCTTTGCTTCCGGATCTCACCAAACCGCGGCAC
GAAAAGTGTCAAGGAAAATGCGTAACGAACGGTCCTCGTCCGCTGCCTC
CGGAGACGGTGCGTAAACGGACGACGGGCCGCGATCTGAAGTCTAAAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCG
AAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTT
TGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGG
GTGTCACAAACCGTCGTCCCTCCCATAACTCTTGGATCCTCTAAAAAA
GGATGCAAGGATGGTCGCTTGGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGTTACC
GCACGCGGCTGGCCGAAATCCGGGCTCAGGGCGCGAGGATCGTCCCGAC

ACGCGGTGGTGAAAACATGGCTAAGTGTCGCCCGATCCCGTGCGCGA
GCTCCCGATGACCCGAAAATCCTCAACGCGACCCCAGGTCAGGCGGGAT
CACCCGCTGAGTTTAGCATATCATAAAAAGCCGGAGGA

18. *Crambe tataria*

TGGGAAAGTAAAAAATTCTACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGCA
GGATCATTGTCGTATCCTGGAACYGGAACAACCCGAGAACAATGAAACA
TCACTCTCGGTGGGCCGGTTTCTTTGCTGATTCCGTGCCTGCCACTTCCGT
GGTTATGTGTCTCGTCCCTGTTCAAGGCTTCAGTCTCGGTTGGGTCGTGCA
CATAGCTTCCGGATATCACCAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAAGGAAC
ATGCAACTAAACAGCTTGC GTTCGACAACCCGGAAACGGTGTTTGTTCGG
AAGCAGTGCTGCAATGTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATC
TTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGA
ATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCA
AGCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTCGTCCC
CCCATCTTCTCGAGGATATGGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGTTACCG
CACGCGGTTGGCCAAAATCCGAGCTAAGGATGCCATGAGCGTCTCGACA
TGCGGTGGTGAATTCAAACCTCGTCATAATGTTGGTCGTTCTGGTCCTAA
AGCTCTTGATGACCCAAAGTCCTCAAAGCGACCCCAGGTCAGGCGGGAT
GTCCCGCTGAGTAAAAGCAGATAAAAAAGTCGGAGGAAA

19. *Descurainia sophia*

TTGAAGTAAAAGGTGTAACAAGTTTCCGTAGGGGAACCTGCGGAAGGAT
CATTGTCGATACCTGTCCCAAACAGCACGACCCGCGAACCAACTATCAT
CACTCGCGGTGGGCCGGTTTCTTAACTGATGCCGTGCTTGCCGGTTCCGT
GGTTTCGCGTTCTGTTCCAGTTGGGAGCTCTATCTTGGCTGGTTCGTGCGC
GTAGCTTCCGGATATCACAAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAAGGAACA
TGCAACAGAATGGCCATCATTAGCCTCCCCGGAGACGGTGTGAGTGCGG
ATGATGCGCTGTGATCTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCT

CGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGA
ATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCA
AGCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTCGTCCC
CCCATTCTTTACGGATATTGGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGTTACC
GCACGCGGTTGGCCAAAATCCGAGCTAAGGACGCCTTGAGCGTTCGGAC
ATGCGGTGGTGAGTTTAAACAAGCTGCTTTATGTGTCGGTTGTTCTTGTCCG
AAAGCTCATGATGACCCAAAGTCTCCAAAGCGACCCCCGATCAGGCGGC
ATTTCCGCTGGGTAAACGTTGTTAAAATTTTGACTTCAA

20. *Diploaxis tenuifolia*

TTGGAAAGGAGTACTTCGTGCCGCCCGGCCAATCAGAAAGACCGCGGTC
CCCGGGTTTCACTTAAACATACTCTAGGTCCAAAAGCCCCGTTTGTACTC
CAGCTTTTATGATATGCGTATACTCAGCGGGTGATCCCGCCTGACCTGGG
GTCGCGTTGAGGACTTTGGGTCATCGTGAGCTTTTGGACCGGAACGAACG
ACTGTATGACGAGGTTTGAATTCACCACCGCATGTGAGACGCTCCTGGC
ATCCTTTGCTCGGATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACACGGGAGACC
AGCTTCCGTCCCTTATCCTCGAGAGGTTGGGGGGACGACGATTTGTGACA
CCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGCAACTTGCGTT
CAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCAT
TTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTTAAGACTTTAAATTCCAGCTCAGCTTCCGCACAAACACCGTCTCC
GGGTTGGCGTCGCAGGCTGTTTAGTTGCATGTTCCCTTGACACTTTTTCGTGC
CGGGGTTTGGTTAAATCCGGAAGCTATACGCACGGCCTAACCAAGACAC
AAATCTTGGCTGCGGACGGAACGCATAACCACGGAATCGGCAGGCATGG
TATCAACTAAGAAACCAGCCCACCGAGAGTGATGTTTCATCGTTCTCGGG
TCGTTCTGTTTCCAGGGTACGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACG
GAAACCTTGTTACACATTTTTTACTTCCA

21. *Draba nana*

TTTTTTGTAAGGTAATTTTGTACCAAGAATTTTCGAGGGGGAACWCCCGC
AAGCCCCGGKGGTCGCGTGGGGACATAGGGTCAACAAGAGCATTTCAGAC
AAGAGCGACCGACGAAATGACGAGGCTTTAGTTCACCACCGCATGTCTGA
GACGCTCCAAGACGTCCTCAGCTCAGATTTAGGCCAACCGCGTGCGGTAA
CACACGGGAGACCAACTTCCGTCCCTTATCCGCAAAGGATGGGGACGAC
GATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGAAGGCTTGGGGCG
CAACTTGCGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACC
AAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTATAGACTTTATATTGCAGCGCAACCTACGCACAC
GCACCGTTTCCGGGGCGGCGAAGGCAGGCTGTTTAGTTGCATGTTCCCTTG
ACACTTTTCGTGCCGGGGTTTTGTGATATCCGGAAGCAACACGCATGGCC
AGATCAAACTACTAATCTTGATGAAGACCATACGCGAAACCACGGAAT
CGGAATGCACGGGATCAGTTAAGAAACCGGCCAACCGAGAGTGATGATC
GTTTCGTTTCGCGGGTTGTTCTGTTTTGGACAGGTATCGACAATGATCCTTCC
GCAGGTTACCTACGGAATCTTGGTACGACTTTTAACTTCCAAAAA

22. *Eruca vesicaria*

TTTCCTCCGCTTTATGATATGCTTATTTTCAGCGGGTGATCCCGCCTGACC
GGGGGTCGCGTTGAGGACTTTGGGTCATCGAGAGCTTTTGGACCGGAATG
ATCGACAGTATGACGAGTTTTGAATTCACCACCGCATGTCTGAGACACTCC
AGGCGTCCTTTGCTCGGATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACACGGGA
GACCAGCTTCCGTCCCTTATCCTCGAGAGGATGGGGGGACGACGATTTGT
GACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGCAACTTG
CGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCG
AGAGTCGTTTTAGACTTTAAATTGCAGCACAACCTCCGCACAAACACCGT
CTCCGGGTTGGCGAACGCAGGCTGTTTAAATTGCATGTTCCCTTGACACTTTT
CGTGCCGGGGTTTGGTGAATCCGGAAGCTATGCGCACGAACCAACCAA
GACAAAAATCTTGACCGGGGACGAAACACATAACCACGGAATCGGCAGG

CACGGAATCAACTAAGAGACCGGCCACCGAGAGTGATGTTTCATCGTTC
TCGGGTCGTTCTGTTTCCAGGGTACGACAATGATCCTTCCGCAGGTTAC
CTACGGAAACCTTGTTACACATTTTACTTCCA

23. *Erysimum crassipes*

TTTTTTCCTCCCGGCTTATTGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCC
TGACCTGGGGTCGCTTTGAAGACTTTGGGTCATCTAGAGCTTTCGGACAG
GAGCGATCGACGGTATGAAGGTTTTGAGTTCACCACCGCATGTCGGGAC
GCTCCCAGCATCCTTGGCTCGAATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACA
CGGGAGACCAGTTTCCGTCCCATCTCCGCAATGGATGAAGAGGGGGACG
ACGATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGG
CGCAACTTGC GTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATCACA
CCAAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATAT
CCGTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTAGATCGCAGCACAGCATCCGCAC
AAACACCGTCTCCGGGTCGACGAATGCAGGCTGTTCCGGTTATATGTTCT
TGACACTTTTCGTGCCGTGGTTTTGTGATATCCGGAAGCAACGCATATGA
CCAGACCGAAACTTTACTCTCGATCTAGACAACATGCGAAACCACGGATT
CGGTAAGCACGGGATCGACTAAGAACCCGGCTCACCGTGAGTAGTGATC
GTTAGTTCACGGGTCGTTCTGTTTTGGACAGGTATCGACAATGATCCTTCC
GCACGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGTTTTTTTTCCCTCAA

24. *Erysimum cuspidatum*

ATGTGAAGTAAAAAGTGTACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGG
ATCATTGTCGATACCTGTCCAAAACAGAACGACCCGTGAACTAACGATCA
CTACTCACGGTAAGCCGGGTTCTTAGTCGTTCCCGTGCTTGCCGAATCCG
TGGTTTCGCATGTTGTCCAGTTCGAGAGTAATGTTTCGGTCTGGCCATATG
CGTTGCTTCCGGATATCACAAAACCACGGCACGAAAAGTGTCAAGGAAC
ATATAACCGAACGGCCTGCATTCGTCGACCCGGAGACGGTGTTTGTGCGG
ATGTTGTGCTGCGATCTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCT

CGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGA
ATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCA
AGCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTCGTCCC
CCTCTTCATCCATTGCGGAGATGGGACGGAAACTGGTCTCCCGTGTGTTA
CCGCACGCGGTTGGCCAAAATTCGAGCCAAGGATGCTGGGAGCGTCCCG
ACATGCGGTGGTGAACCTCAAACCTTCATACCGTCGATCGCTCCTGTCCG
AAAGCTCTAGAGACCCAAAGTCTTCAAAGCGACCCCCAGATCATGCGAG
ATCAACAGCTGAGTTTAGCTATCATAAGCGGAGTAAA

25. *Erysimum repandum*

TCCTCCGCTTTATGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCTGACCT
GGGGTCGCTTTTAAGACTTTGGGTCATCTAGAGCTTTCGGACAGGAGCGA
TCGACGGTATGAAGGTTTTGAGTTCACCACCGCATGTCGGGACGCTCCCA
GCATCCTTGGCTCGAATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACAAACGGGAG
ACCAGTTTCCGTCCCATCTCCGCAATGGATGAAGAGGGAGACGACGATTT
GTGACACCCAGGCAGGCGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGCAACT
TGCGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTA
TCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGC
CGAGAGTCGTTTTAGACTTTAGATCGCAGCACAACATCCGCACAAACACC
GTCTCCGGGTCGACGAATGCAGGCTGCTCGGTTATATGTTTCCTTGACACT
TTTCGTGCCGTGGTTTTGTGATATCCGGAAGCAACGCATATGACCAGACC
GAAACATTAATCTCGATCTGGACAACATGCGAAACCACGGATTCGGCAA
GCACGGGATCGACTAAGAACCCGGCTTACCGTGAGTAGTGATCGTTAGTT
CACGGGTCGCTCTGTTTTGGACAGGTATCGACAATGATCCTTCCGCAGGT
TCACCTACGGAAACCTTGTTACAATTTTTTACTTTAC

26. *Erysimum smyrnaeum*

TTCCTTCCGGGCTTTTGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCTGAC
CTGGGGTCGCTTTGAAGACTTTGGGTCATCTAGAGCTTTCGGACAGGAGC

GATCGACGGTATGAAGGTTTTGAGTTCACCACCGCATGTCGGGACGCTCC
CAGCATCCTTGGCTCGAATTTTGGGCAACCGCGTGCGGTAACACACGGGA
GACCAGTTTCCGTCCCATCTCCGCAATGGATGAAGAGGGGGACGACGAT
TTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAG
TATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTT
GCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTAGATCGCAGCACAAACATCCGCACAAACA
CCGTCTCCGGGTCGACGAATGCAGGCTGTTCCGGTTATATGTTCCCTTGACA
CTTTTCGTGCCGTGGTTTTGTGATATCCGGAAGCAACGCAGATGACCAGA
CCGAAACTTTACTCTCGATCTGGACAATATGCGAAACCACGGATTCCGGCA
AGCACGGGATCGACTAAGAACCCGGCTCACCGTGAGTAGTGATCGTTAG
TTCACGGGTCGTTCTGTTTTGGACAGGTATCGACAATGATCCTTCCGCAG
GTTACCTACGGAAACCTTGTTACGTT

27. *Fibigia clypeata*

TTTTTTTTTCCTCCTCATTATGATATGATTATAATCAGCGGCTGATCCCCCA
TCACYTGGGGTCGCGTTGAGGACTTTGGGTCATCTAGAGCTTCGGGACAG
GAGCGTCCGACGATAACCGAGAGGCTTTGTTTTACCACCGCATGTCGAGA
CGCTCCGGACGTCCTTAGCTCGGATTTCCGGCCAACCGCGTGCGGTAACAC
ACGGGAGACCAGCTTCCGTCCCTCCTTCCTTAGAGGATTTGGGGGGGGGG
GACGACGATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGGTT
GGGGCGCAACTTGCGTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATT
CACACCAAGTATCGCATTTTCGCTACCTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAG
ATATCCGTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTAGATTTTCGCAGCATAGCAT
CCGCGGACGCACCGTCTCCGGGGCCGCGGATGCGTAGCTGTTTCATGTTGC
ATGTTCCCTTGACACTTTTCCGGGCCGGGGTATTGTGATTTCCGGAAGCAAC
GCGCATAGTCCCATCGTCAAAGACGTTCCGGGAGCAGTGCGCGGAGCCAC
GGATCCAGCGGGCACGGAATCTGCTAAGAGACCGGCCTGCCAGAAGTGA
TSATCGTTCTTCGCGGGTGGTCGGACAGGTATCGACAATGATCCTCCCTC
ATCATCACCTACGASAACCTTGTTACTTTTTTTTTCTATAACAACA

28. *Hesperis bicuspidata*

CACGTCTCACTATATATCACACTTGCACTGGGGGTTCGCGTTGAGGACTCT
GTGGGTCATCACAGAGCTTTCGGACAGGAGCGGCCGGCCGTACGACGAG
GTTTGTATTTCGCCACCGCATGCCGAGACGCTCCAGGCGTCCTGAGCTCAG
ATTCGGCCAACCGCGTGCGGTAACACACGGGAGACCAGCTTCCGTCCCCG
TATCCATAAAGGATGAGGGGGACGACGGTTTGTGACACCCAGGCAGACG
TGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGGCGCAACTTGCGTTCAAAGACTCGATG
GTTACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTT
CATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTT
AGATCGCAGCGCAGCATCCGCTCGCACGCCGTTTCCAGGATGCGGGCGGA
CGCAGGCCGTTTCGGTTGCATGTTCCCTTGACACTTTTCGTGCCGGGGTTTTG
TTATATCCGGAAGCCAAGCACGCGTCCCGCTCGAGACGAATCTCTTCGCG
GGGACGCAGCGCATGACCACGGATTCGACGGGGCACGAGATCCGCAAAG
AAATCGGCCCGCGCCGGAGTGATGATCGTTCGTTTCGCTGGTTCGTTCTGTT
TTGGACAGGTATCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCT
TGTTACACTTTTTACTTCCA

29. *Hirschfeldia incana*

AAAGCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCG
TATCCTGGAAACAGAACGACCAGAGAACGTTGAAACATCACTCCCGGTG
GGCTGGTCTCTTAACGGATTCCATGCCTTCCCGGTTCCGTGGTTATGTGTT
CCGTCTTGGTTAAGACTCCACTGAGTCTCGGCTGGGTCGTGCACATAGCT
TCCGGATTTAACCAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAAGGAACATAACAAC
TAAACAGTCTGCTTTCACCAACCCGGAAACGGTGTTTGTGTTGGAAGCAGT
GCTGCAATGTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCT
CGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAG
AATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCTTC
TGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTCGTCCCCCATCC
TCTCGAGGATATCGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGTTACCGCACGCGG
TTGGCCAAAATCCGAGCTAAGGATGCCAGGAGCGTCTCGACATGCGGTG

GTGAATTCAATCTCCTCGTGATACAGTCGGTCGTTCCGGTCCAAAAGCTC
TTGATGACCCAAAGTCCTCAACGCGACCCCAGGTCAGGCGGGATCACCC
GCTGAGTTTAAGCATATCAAA

30. *Isatis glauca*

TGAAGTAAAAAAGTCTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAGGAT
CATTGTCGATACCTTATCGTAACAGAACGACCCGCGAACGATTGATCATC
ACTCTCGGTGGGCCGGTGTCTTAGCTGATTCCGTGCCCGCCGATTCCGTG
GTTATGCGCGTGGTCTCAGCCAAGATTCATATCTCGGTTGGGTCATGCGC
CTAGCTTCCGGATATCACCAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAAGGAACA
TGCAACTAAACAGCCTGCGTTCGCCTACCCGGAGACGGTGTGTTGCGTGGA
CGCTGTGCTGCAATCTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTC
GGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAA
TTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCTAA
GCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTCGTCCCC
CCATCCTCTCGAGGATAATGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGTTACCGC
ACGCGGTTGGCCAAAATCCGAGCTAAGGACGCAAGGAGCGTCCCGACAT
GCGGTGGTGAATTAACCTCGTCATAACCGTCGGCCGCTCCTGTCCTGAT
GCTCTCGATGACCCAAAGTCCTCAACGCGACCCCAGGTCAGGCGGGATC
ACCCGCTGAGTTTAAGCATATCATAAAAAGCGGAGGA

31. *Lepidium draba*

TTTTTCCTCCCGTTTATTGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCTG
ACCTGGGGTCGCTTTGAGGACATTGGGTCATCGAGAGCTTTCGGATAGGA
ACGACCGACTATATGAAGAGGCTTGAGTTCACCACCGCATGTGCGGGACG
CTCCACGCATCCTTAACTCATATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACAC
GGGAGACCAGCTTCCGTCCAATACCCGCAAAGAATTGAGGGGGACGAC
GATTTGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCG
CAACTTGC GTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACC

AAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTAGATCGCAGCGCAGCATTCCGACTC
GCACCGTCTCCGGGGAGCCGTAAGCTGGCCGTTCCGGTTGCATGTTCTTG
ACACTTTTCGTGCCGGGTTGTTGTGATATCCATAAGCTACGCGCACCACC
CGTCCGGGAGAGATCTCCCGACCGGAACAGCACGGGAAACTTAGGATTC
AGCGGGCACGGGATCTGCTAAGAAACCGGCCACCGCAAGTGATGATAG
TTGGTTCGCGGGTCGTTCTGTTTTGGACAGGTATCGACAATGATCCTCCG
CAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTCTTT

32. *Lepidium perfoliatum*

TTGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCTGACCTGGGGTCGCTTT
GAGGACATTGGGTCATCGAGAGCTTACGGATAGGAGCGACAGACGTTAT
GAAGAGGCTTCTATTACACCACCGCATGTCGGGACGCTCCACGCATCCTTA
GCTCGGATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTTACACACGGGAGACCAGCTTCC
GTCCAATACCCGCAAAAGAATTGAGGGGGACGACGATTTGTGACGCCA
GGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGCAACTTGCGTTCAA
GACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTCG
CTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCGT
TTAGACTTTACATCGCAGCGCAGCATTTCGCACTCGCACCGTCTCCGGGG
AGACGAAAGCTGGCCGTTCCGGTTGCATGTTCTTGACACTTTTCGTGCCG
GGTTGTTGTGATATCCATAAGCTACACGCACTTCCCGTCCGGGAGGATCT
CCCGAGCAGAACAGCACGCGAAACCCAGGATTCAGCGGGCACGGGATCT
GCTAAGAAACCGGCCACCGCAAGTGATGATAGTTAGTTCGCGGGTCGTT
CTGTTTTGGACAGGTATCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGA
AACCTTGTTACTTT

33. *Matthiola longipetala*

TTGGCAAGTAAAAAGTGTACCAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGGAG
GATCATTGTGATGCCTGTCCGACAGAACGACCAGCGAACCAACTATCAT

CACCCACGGCGGGCTGGTTTTTCAAACCACGTCCGCCGGTTCCGTGGTTG
TGCGAACTGTACCCATGAAGAGAGTTTTCTCTCGATTGGGTTCGTCCGCAC
AGCTTCCGGATATCACAAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAAGGAACATG
CAACCGAACAGCTTGCTTCCGTCCGCCCGGAGACGGTGC GCGTACGGAT
GCTGTGCTGCGATATTAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTC
GGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAA
TTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAA
GCCTTCTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTCGTCCCC
CCACCCATTTTTATGGTTAAGGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGATACC
GCATGCGGTTGACCGAAATCTGAGTTGAAGACGTTTGGATCTTCTCGACA
TGCGGTGGTGAAATCATATTTCTCTCATTGTGTGCGGTTGATCCTGTCTTT
GAACTCTCGATGACCCGAAATTCTCAACGCGACCCAGGTCAGGCGGGA
TCACCCGCTGAGTTTAAGCATATCATAAAGCGGAGGGA

34. *Microthlaspi perfoliatum*

TGGAAGTAAAAGGTGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGG
ATCATTGTCGATACCTGTCCGAAACAGAACGACCCGAGAACGATTGATC
ATCACTCTCGGCGGGCCGGTTTTCTTAGCGGATCCCGTGCCCGCTGATTCC
GTGGTTTTGCGCGTGGCTCCTTTCGGTATATGTTTTTATCCTGATTGGGCT
ACGTGCTCAGCCTCCGGAAATTCACAAAACCCCGGCTCGAAAAGTGTCA
AGGAACAYGCAACTAACAGCCTGCTTCCGCCTCCCGGAAACGGTGTG
TGTGCGGGATGCTGCGCTGCGATCTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAAC
GGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTATGAACGCAAGTTG
CGCCCTAAGCCTTMTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATC
GTCGTCCCCTATCCTCCTCTAAGGATACAGGACGGAAAATGGTCTCCCGT
GTGTTACCGTACGCGGTTGGCCAAAATCCGACCTAAGGACGCCGGGAGC
GTCTCGACATGCGGTGGTGAATTCAAGCCTCTTCATACTGTGCAACGCTC
TCGTCCGAAGCTTTAGATGACCCAATGTCCTCAACGCGACCCAGGTCAG
GCGGGATCACCCGCTGAGTTTAAGCATATCATTAAAGCGGAGGAA

35. *Neslia paniculata*

TTTTCTCCCCGTTTATTGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCTG
ACCTGGGGTTCGCTTTGAAGACTTTGGGTCATCTAGAGCTTCTAGACAAGA
GTGACCGACGATAGGGAGAGTGGATCTAGTTCACCACCGCATGTCTGGGA
CACTCCAGGCGTCCTTGGCTCGGATTTTGGTCAACCGCGTGCGGTAACAC
ACGGGAGACCAGCTTCCGTCCCGTATCCGCAAAGGATGTGAGGGGACGA
CGATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGC
GCAACTTGC GTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACAC
CAAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATC
CGTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTATATCGCAGCTCAGCATCCGCGCT
CATACCGTCTCCGGGGAGGCCGAATGCCAAAGCCGTTTCGGTTGCATGTTCC
TTGACACTTTTCGTGCCGGGGTTTTGTGATATCCGGAAGCAACGCGCAAG
ACCAGACCGAGATAGAGCTCTCGGCCGGGAAGATACGCGAAACCACGGA
ACCGGCAGGCAACGGGATCGGCTAAGAAACCGGCCTACCGCGAGTGGTG
ATAGTTGGTTCGCAGGTCGTTCTGTTTTGGACAGGTATCGACAATGATCC
TTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGTTT

36. *Sinapis arvensis*

TTTGGGGAAAAAAAAAAGTGATAACAAGGGTCCCTGGAGGGGAACCTTT
TTTTTCCCCCCCCCGTCGTGATATGCTTAAACTCAGCGGGTGATCCCGCCT
GACTGGGGTTCGCGTTGAGGACTTTGGGTCATCGAGAGCTTTTGGACCGGA
ACGACCGACGATATTACGAGGCTTGAATTCACCACCGCATGTCTGAGACG
CTCCTGGCGCCCTTAGCTCGGATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACAC
GGGAGACCAGCTTCCGTCCCATATCCTCGAGAGGATGGGGGGGACGACG
ATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGC
AACTTGC GTTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCA
AGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCG
TTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTACATTGCAGCACTACTTCCGAACAAA
CACCGTCTCCGGGTTTGC GGAAGCAGACTGTTTAGTTGCATGTTCTTGA
CACTTTTCGTGCCGGGGTTTTGGTGAATCCGGAAGCTATGCGCACGATCC

GACCGAGACAGAAGTCTTGAACCGGGGACGGAACACATAACCACGGAA
ATCGGCAGGCACGGAATCGGCTAAGAGACCGGCCACCGAGAGTGATGT
TTCATCGTTCTCGGGTCGTTCTGTTTCCAGGGTACGACAATGATCCTTCCG
CAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACCT

37. *Sisymbrium altissimum*

TGAAGTAAAAAGGTGTACCAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGAT
CATTGTGCATACCTAGACCAAACGACCCGAGAACGATCGATCACCCT
CTCGGCAGGCCGGTTTCTTAGCCGATCCCGTGCTTGCCGAGTCCGCGGTT
ATGTGTATGATCTCAATCTCGGTTGTATATCATGCGCATAACTTGTGGATT
TCACAAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAAGGAACATGCAACATAACAGC
CTGCGTTCGCCTACCCGGAAACGGTGTGTTGCGTGAACGTTGTGCTGGAAT
CTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGA
TGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGT
GAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCTTCTGGCCGAG
GGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTCGTCCCCCCCATCCTTTCAGG
ATAAGGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGTTACCGCACGCGGTTGGCCA
AAATCCGAGCAAAGGATGCAAGGAGCGTCCCGACATGCGGTGGTGAATT
CAAGCCTCGTCATATCGTCGGTCGCTCCTGTCCGGAAGCTCTCGATGACC
CAAAGTCCTCAACGCGACCCAGGTCAGGCGGGATCACCCGCTGAGTTA
AACCATCAAAAAACGGGAGAGAA

38. *Sisymbrium loeselii*

TTGTGGAGGTAAAAAAGCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGA
AGGATCATTGTGCATGCCTAAAACAAAACGACCCGAGAACACTCSATCAT
CACTCTTGCGGGACGGTTTCTTAAGTATCCTGTTTCCGCCGATTCCATG
GCTTCATGTATGGTCTCAATCTCGGTTGGATCATGCATTTAGCTTCTGGAT
ATCACAAAACCCCGGCCCGAAAAGTGTCAAGGAACMTGCAACAAAAAC
CGCTGTGTTYGCCTACCCGGAGACGGTGTGTGCGCGGACGCTGTGCTGC

AATATAAAGTCTAAAACGACTCTTGGCAACGGATATTTTGGCTCTCGCAT
CGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCC
CGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCTTCTGGCC
GAAGGCACGTTTGCCTGGGTGTCCCAAATTGTCTCCCCCCCCAATCCTC
TTGAGGATACGGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGTTACCGCATGCGGTT
GTCCAAAATCCGAGCAAAGGACGCAAAGAGCGTCCCGACATGCGGTGGT
GAATTCAAACATTGTCATATTGTCGGTCGCTCTTGTCCGGAAGCTCTAGA
TGACCCAAAGTTCTCAACGCGACCCCAGGTCAGGCGGGATCACCCGCTG
AATTTAAGCATTCTAAAC

39. *Sisymbrium orientale*

GGAAGTAAAAAAGTGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGA
TCATTGTGATGCCTAAAACAAAACGACCCGAGAACACTCGATCATCACT
CTCGGCGGGACGGTTTCTTAACTGATCCTGTTTCCGCCGATTCCATGGCTT
CATGTATGGTCTCAATCTCGGTTGGATCATGCATTTAGCTTCTGGATATCA
CAAACCCCCGGCACGAAAAGTGTC AAGGAACATGCAACAAAAACAGTCT
GTGTTTCGCCTACCCGGAGACGGTGTGTGCGCGGACGCTGTGCTGCAATAT
AAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATG
AAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGA
ACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCTTCTGGCCGAGGG
CACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTCGTCCCCCCCCAATCCTCTTGAG
GATACGGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGTTACCGCATGCGGTTGTCCA
AAATCCGAGCAAAGGACGCAAAGAGCGTCCCGACATGCGGTGGTGAATT
CAAACATTGTCATATTGTCGGTCGCTCTTGTCCGGAAGCTCTAGATGACC
CAAAGTTCTCAACGCGACCCCAGGTCAGGCGGGATCACCCGCTGAGTTTA
AGCATATCATAAAGCGGAGGAAAA

40. *Strigosella africana*

TGAAGTAAAAAGGTGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGA
TCATTGTCGAAACCTGTCCAAACAGAACGACCAGTGAACGAACGATCAT
CACTTGTGGTGGGCCGGTTTCTTAACCGATCCCGTGCCTGCCAATTCCGT
GGTTATGCGTCTTGTCTCCGAAAGAGATTTATCTCGATTGGGTCATGCGTT
TAGCTTCCGGATATCACAAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAAGGAACAT
GCAACTAAACAGCTTGCATTCGTCACCCCGGAGACGGTGTGTGTGCGGAT
GCTTAGCTGCAATCTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCG
GCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATT
GCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGC
CTTCTGGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGTTCGTCACCC
CATCCTTTTGGATAAGGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTGATACCGCATG
CGGTTGGCCAAAATCCGAGCTTAGGACGTCAGGAACGTCTCGACATGCG
GTGGTGAAAAATCCTTCTCTATGTCGGTTCGATCCGGTCCCATGAGCTCTC
GATGACCCACAAAGTCCTCAACGCGACCCCCAGGTCAGGCGGGATCACC
CGCTGAGTTTAAGCATATCATAAAGCGGAGGA

41. *Thlaspi arvense*

GGGAAAGTAAAAAAATTCTACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAG
GATCATTGTCGTACCTGTTAAAAACAGAACGACCCGAGAATAATCGATC
ATCACTCTCGGTGGGCCAGTTTCTTAAATGATCTTGTGCCTGCCGATTCCG
TGGTTTCGCGTACGATTCTCATCAAAGGTATATATATATATCTTGGTTTGA
TCATGCGTGTAGCTTCCGGTTATCACAAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCA
AGGAACAAGCAACTAAACAGCCAGCGTTTGCCTTCCCGGAGACGGTGT
TGCGTGAACGCTTTGCTGCAATTTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACG
GATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTG
GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGC
GCCCCAAGCCTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACAAATCGT
CGTCTCCCATCCTCTTAAGGATACGGGACGGAAGCTGGTCTCCCGTGTT
TTACCGAATGCGGTTGGCCAAAATCTGAGCTAAGGACGCCAGGAGTGTC

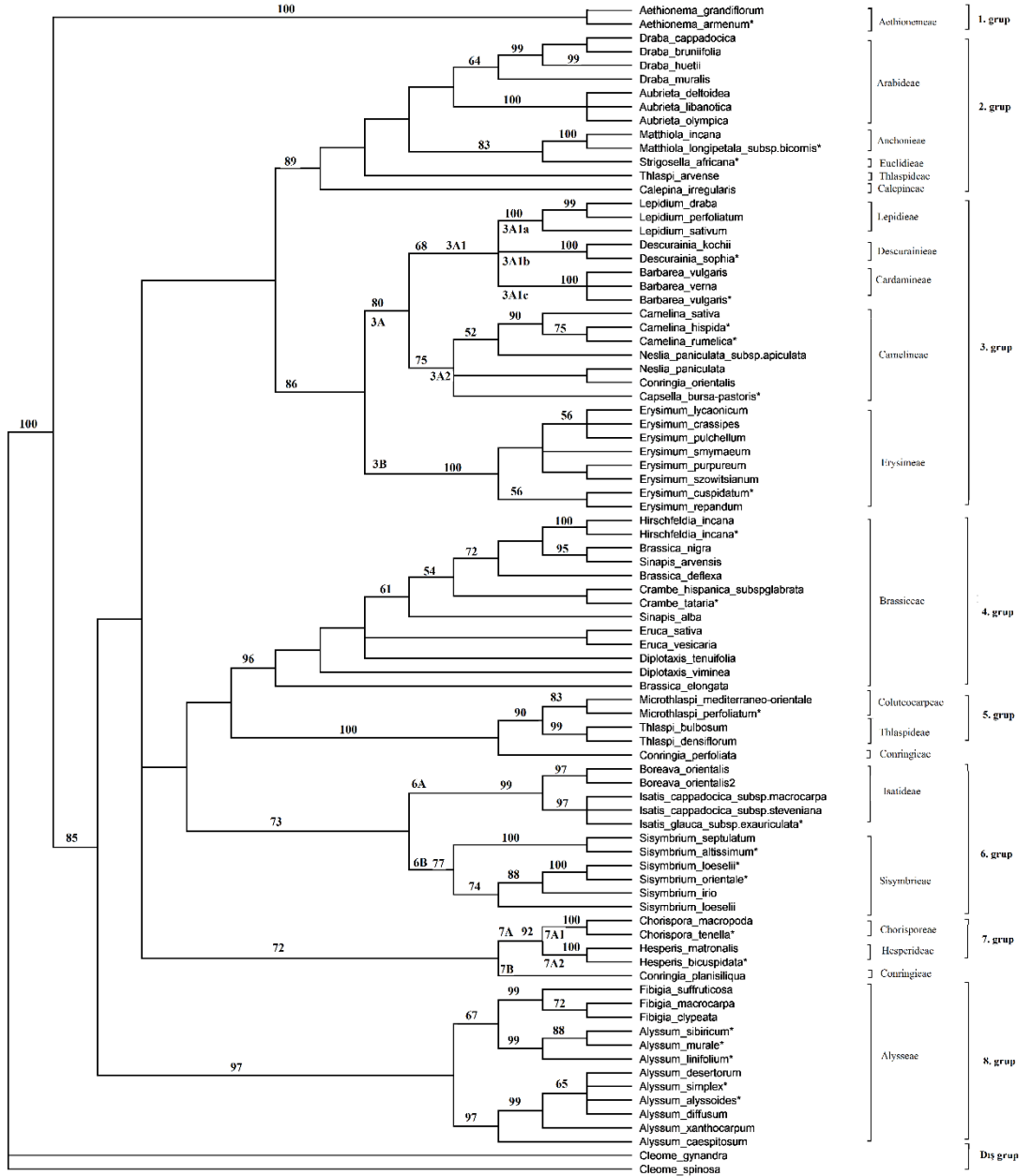
TCGACATGCGGTGGTGAATTCAAGCCTCTTTAGTTTGTTCGGCCGCTCTTGT
CTGGAAGCTCTTGATGACCCAAAGTCCTCAACGCGACCCCAGGTCAGGC
GGGATCACCCGCTGAGTTAAGCATATATAAAAGCGGAAGGAA

3.4.2. Filogenetik Analizler

Bu tez çalışmasında nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizisi, genel vejetatif ve generatif karakter, yaprak epidermal özellikleri (SEM ve ışık mikroskopundan elde edilen stoma, epidermis hücresi ve trikomlara ait mikro özellikler) ve polen mikromorfolojisi karakterlerine (Çizelge. 3.5) dayalı olarak filogenetik analizler gerçekleştirilmiştir. Toplamda 12 adet filogenetik ağaç oluşturulmuştur (Şekil 3.259-3.270).

Şekil 3.259’da 23 tanesi bu çalışma kapsamında elde edilmiş 81 taksona ait 85 nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak PAUP4 programında gerçekleştirilen MP analizinden ortaya çıkan en parsimonik 106 adet ağacın mutlak konsensusu gösterilmiştir. Bu ağaç incelendiğinde 8 temel grubun oluştuğu görülmektedir. *Cleome gynandra* ve *Cleome spinosa* dış grup olarak seçilmiştir. 1. grupta Aethionemeae oymağına ait *Aeth. grandiflorum* ve *Aeth. armenum* türleri %100 bootstrap değeri ile yer almaktadır. 2. grupta 5 tane oymağa ait takson bir araya gelmiştir. Bu grupta Arabideae oymağı iki dal ile temsil edilmiştir. Birinci dalda *Draba* cinsine ait *Dra. cappadocica*, *Dra. bruniifolia*, *Dra. huetii* ve *Dra. muralis* yer alırken ikinci dalda %100 bootstrap değeri ile desteklenen *Aubrieta* cinsine ait *Aub. deltoidea*, *Aub. libanotica* ve *Aub. olympica* türleri yer almaktadır. 2. grup içerisinde yer alan %83 bootstrap değeri ile desteklenen Anchonieae oymağı *Matt. incana* ve *Matt. longipetala* türleri ile temsil edilmektedir; Euclidieae oymağından *Stri. africana* ve Thlaspidiae oymağından *Thl. arvense* ve Calepineae oymağından *Cale. irregularis* türleri de bu grup içerisine yerleşmiştir. 3. grup %86 bootstrap değeri ile desteklenmiştir ve kendi arasında 3A ve 3B olarak iki alt gruba ayrılmıştır. 3A grubunun (%80 bootstrap değeri ile) da 3A1 ve 3A2 olarak iki alt gruba daha ayrıldığı görülmektedir. 3A1 grubu 3A1a, 3A1b ve 3A1c olarak ayrılmıştır. 3A1a dalında Lepidieae oymağı içerisinde yer alan *Lep. draba*, *Lep. perfoliatum* ve *Lep. sativum* türleri yer almaktadır. 3A1b dalında (%100 bootstrap değeri ile) Descurainieae oymağına ait *Desc. kochii* ve *Desc. sophia*

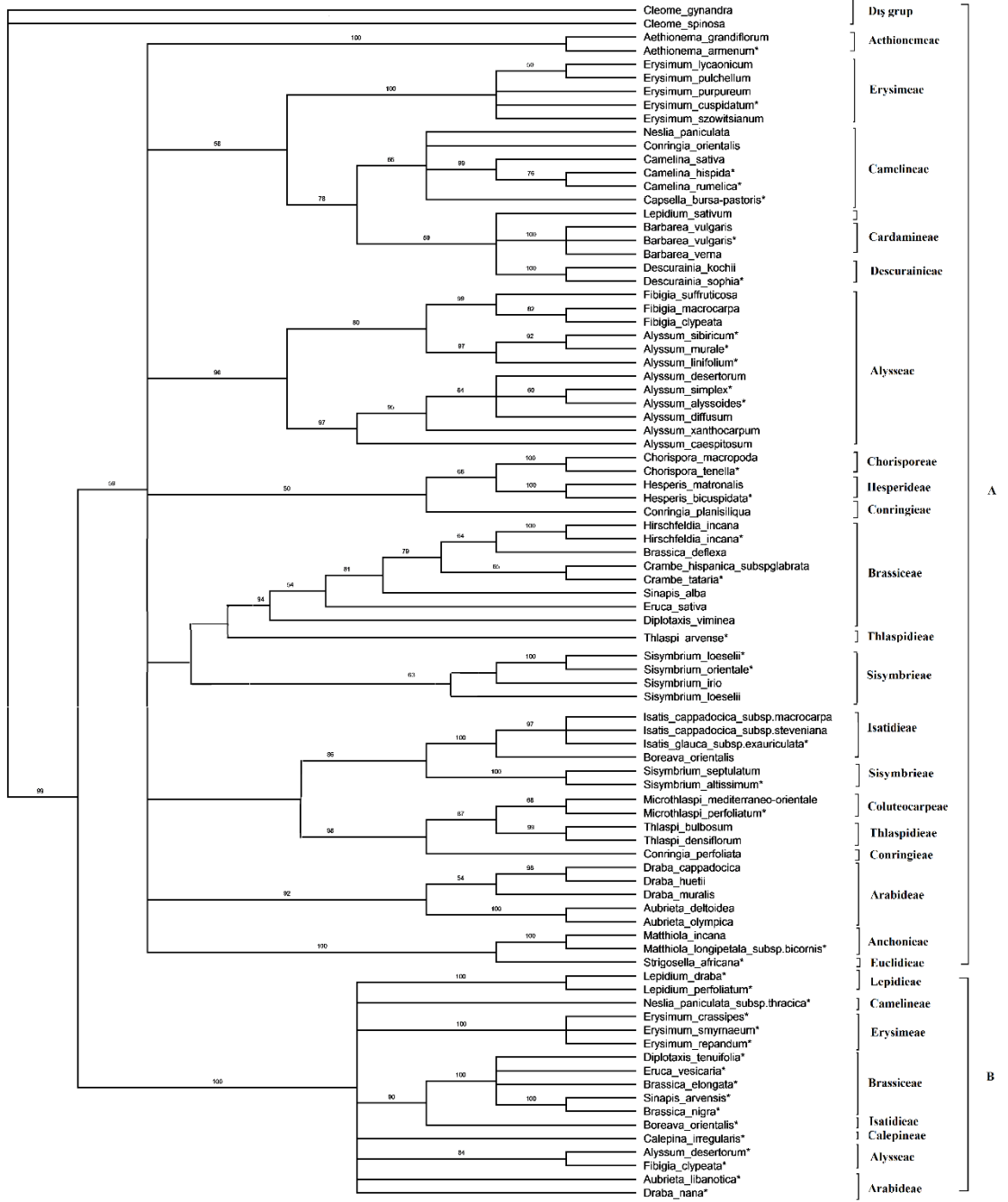
türleri bulunmaktadır. 3A1c dalında ise %100 bootstrap değeri ile Cardamineae oymağına ait *Bar. vulgaris* ve *Bar. verna* türleri bulunmaktadır. 3A2 dalında (%75 bootstrap değeri ile) Camelinaeae oymağına ait *Cam. sativa*, *Cam. hispida*, *Cam. rumelica*, *Nes. paniculata* subsp. *apiculata*, *Nes. paniculata*, *Cap. bursa-pastoris* türleri yer almıştır. Aynı zamanda bu oymağa ait olmayan, Conringieae oymağından *Con. orientalis* türü de bu dal üzerinde yer almıştır. 3B grubu %100 bootstrap değeri ile çalışmada kullanılan bütün Erysimeae oymağına ait *Erysimum* cinsi türlerini bulundurmaktadır. *Erys. lycaonicum*, *Erys. crassipes*, *Erys. pulchellum*, *Erys. smyrnaeum*, *Erys. purpureum*, *Erys. cuspidatum*, *Erys. repandum*, *Erys. szowitsianum* türleri bu grupta yer almaktadır. 4. grup (%96 bootstrap değeri ile) içerisinde Brassiceae oymağına ait *Hirschfeldia*, *Brassica*, *Sinapis*, *Crambe*, *Eruca*, *Diploaxis* cinslerinin üyeleri yer almaktadır. Bu türler *Hirs. incana*, *Brass. nigra*, *Brass. deflexa*, *Brass. elongata*, *Sin. alba*, *Sin. arvensis*, *Cram. hispanica*, *Cram. tatarica*, *Eru. sativa*, *Eru. vesicaria*, *Diplo. tenuifolia* ve *Diplo. viminea* türleridir. 5. grup %100 bootstrap değeri ile desteklenmekte olup, Coluteocarpeae oymağından *Mic. mediterraneo-orientale*, *Mic. perfoliatum*, Thlaspidaceae oymağından *Thl. bulbosum*, *Thl. densiflorum* ve Conringieae oymağından *Con. perfoliata* türlerini bulundurmaktadır. %73 bootstrap değeri ile desteklenen 6. grup 6A ve 6B olarak iki alt gruba ayrılmaktadır. 6A grubunda Isatidaceae oymağına ait *Isa. quadrialata*, *Isa. cappadocica* subsp. *macrocarpa*, *Isa. cappadocica* subsp. *steveniana* ve *Isa. glauca* subsp. *exauriculata* taksonları yer almaktadır. 6B grubunda ise Sisymbrieae oymağından *Sisy. septulatum*, *Sisy. altissimum*, *Sisy. loeselii*, *Sisy. orientale*, *Sisy. irio* türleri görülmektedir. 7. Grup (%72 bootstrap değeri ile) 7A ve 7B olarak iki alt gruba ayrılmıştır. 7A grubu da kendi içinde 7A1 ve 7A2 alt gruplarına ayrılmıştır. 7A1 alt grubunda Chorisporeae oymağına ait *Cho. macropoda* ve *Cho. tenella* türleri yer almaktadır. 7A2 alt dalı (%100 bootstrap değeri ile) Hesperideae oymağına ait *Hesp. matronalis* ve *Hesp. bicuspidata* türlerinden oluşmuştur. 7B alt grubunu ise Conringieae oymağına ait *Con. planisiliqua* oluşturmuştur. 8. grup (%97 bootstrap değeri ile) Alyseae oymağına ait iki cins olan *Fibigia* ve *Alyssum* türlerinin yer aldığı gruptur. *Fib. suffruticosa*, *Fib. macrocarpa* ve *Fib. clypeata* türleri ile *Alys. sibiricum*, *Alys. murale*, *Alys. linifolium*, *Alys. desertorum*, *Alys. simplex*, *Alys. alyssoides*, *Alys. diffusum*, *Alys. xanthocarpum* ve *Alys. caespitosum* türleri bu grup içinde yer almıştır.



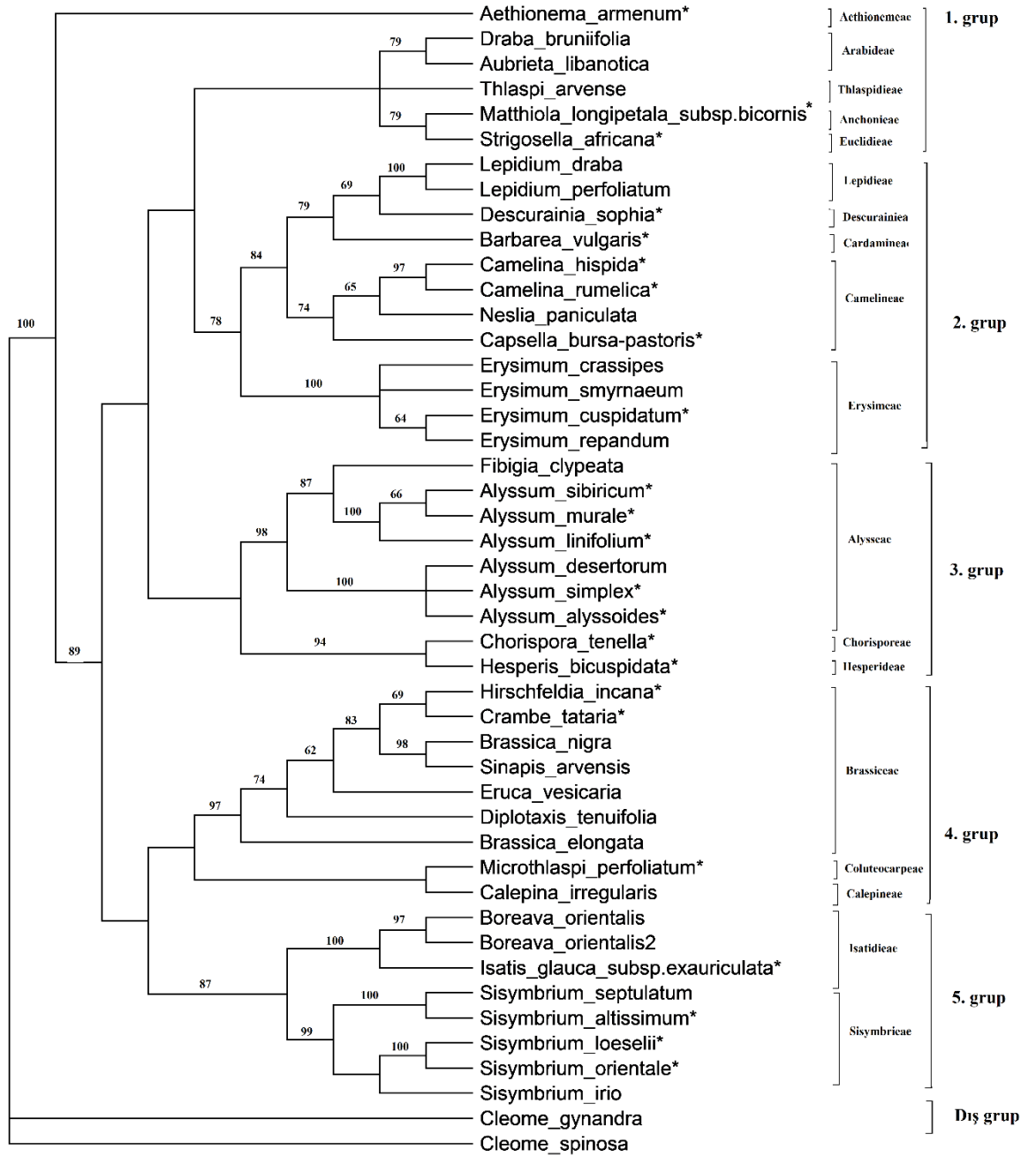
Şekil 3.259. 23 tanesi bu çalışma kapsamında elde edilmiş 81 taksona ait 85 nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak PAUP4 programında gerçekleştirilen MP analizinden ortaya çıkan en parsimonik 106 adet ağacın mutlak konsensüsü (Ağaç uzunluğu: 2640, CI: 0,3636, HI: 0,6364). Dallar üzerinde bootstrap destek değerleri sunulmuştur.

40 tanesi bu çalışma kapsamında elde edilmiş nrDNA ITS dizisi ve gen bankasından alınan 47 taksona ait dizi ile gerçekleştirilen MP analizi sonucunda elde edilen mutlak konsensus ağacı şekil 3.260'ta gösterilmiştir. Bu ağaç Şekil 3.259'da gerçekleştirilen MP analizinden ortaya çıkan ağaçla hemen hemen aynı olmakla birlikte, bu ağaçta hiç beklenmedik bir şekilde 17 taksonun (B) tabanda %100 bootstrap değeri ile desteklenen bir klad meydana geldiği görülmüştür. Bu klad da kendi içinde Lepidieae, Camelinae, Erysimeae, Brassiceae, Isatideae, Calepineae, Alysseae ve Arabideae oymaklarını bulundurmaktadır.





Şekil 3.260. 81 taksona ait 40 tanesi bu çalışma kapsamında elde edilmiş 87 nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizisine dayalı olarak MP’de oluşturulan en parsimonik 1000 ağacın mutlak konsensusu. (Ağaç uzunluğu: 3723, CI: 0,4048, HI: 0,5952). Dallar üzerinde bootstrap destek değerleri sunulmuştur.

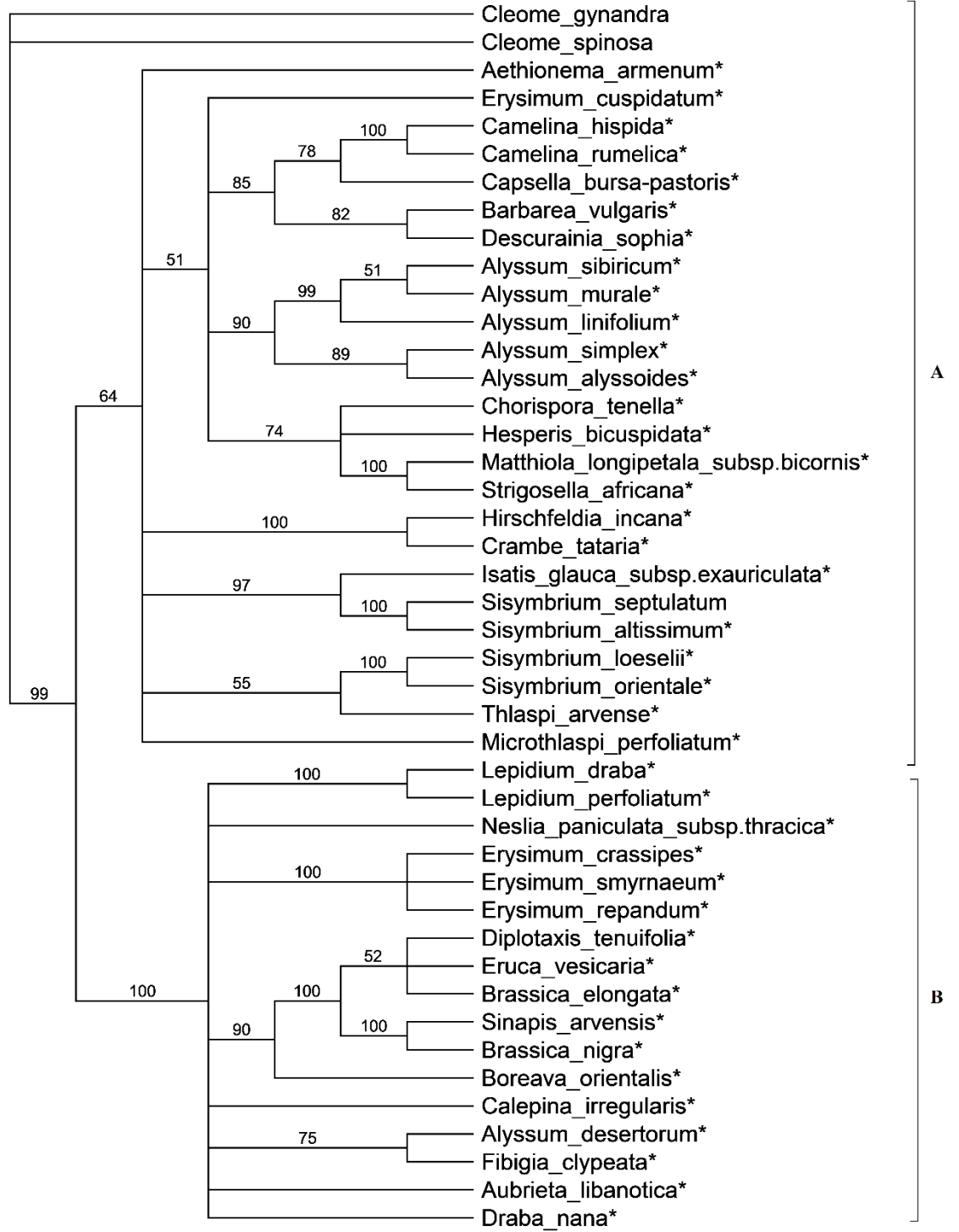


Şekil 3.261. 23 tanesi Kırıkkale ve çevresinden toplanmış türlerden elde edilmiş, diğerleri gen bankasından alınmış, dış grup hariç toplam 44 taksona ait nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak MP’de oluşturulan en parsimonik 24 ağacın mutlak konsensusu. (Ağaç uzunluğu: 2092, CI: 0,4374, HI: 0,5626). Dallar üzerinde bootstrap destek değerleri sunulmuştur.

Şekil 3.261’de 23 tanesi Kırıkkale ve çevresinden toplanmış türlerden elde edilmiş, diğerleri gen bankasından alınmış (Kırıkkale’de yayılışı bulunan), dış grup hariç toplam 44 taksona ait nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak MP’de oluşturulan en parsimonik 24 ağacın mutlak konsensusu sunulmuştur. Bu ağaç incelendiğinde 5 ana grubun oluştuğu görülmektedir. *Cleome gynandra* ve *Cleome spinosa* dış grup olarak seçilmiştir. 1. ana grupta Aethionemeae, Arabideae, Thlaspideae, Anchonieae ve Euclidieae oymakları yer almaktadır. Aethionemeae oymağına ait *Aeth. armenum* türü çalışılan tüm taksonlara bazal konumda bulunmaktadır. Bu grupta Arabideae oymağı %79 bootstrap değeri ile desteklenen iki takson ile temsil edilmiştir. Bunlar *Draba* cinsine ait *Dra. bruniifolia* ve *Aubrieta* cinsine ait *Aub. libanotica* türleridir. %79 bootstrap değeri ile desteklenen Anchonieae oymağı *Matt. longipetala* subsp. *bicornis* ve Euclidieae oymağı *Stri. africana* türleri ile temsil edilmektedir. Thlaspideae oymağından *Thl. arvense* de bu grup içerisine yerleşmiştir. Lepidieae, Descurainieae, Cardamineae, Camelinaeae ve Erysimeae oymakları 2. ana grupta %78 bootstrap değeri ile bir araya gelmiştir. %79 bootstrap değeri ile desteklenen dal üzerinde Lepidieae, Descurainieae ve Cardamineae oymakları yer almıştır. %100 bootstrap değeri ile Lepidieae oymağı içerisinde *Lep. draba* ve *Lep. perfoliatum* türleri bulunmaktadır. Descurainieae oymağı *Desc. sophia*; Cardamineae oymağı da *Bar. vulgaris* türü ile temsil edilmiştir. *Cam. hispida*, *Cam. rumelica*, *Nes. paniculata* ve *Cap. bursa-pastoris* türlerini kapsayan Camelinaeae oymağı %74 bootstrap değeri ile desteklenmiştir. *Camelina* cinsi ise iki tür ile (%97 bootstrap değeri ile) temsil edilmiştir. Bu ana grubun diğer alt dalını oluşturan Erysimeae oymağı %100 bootstrap değeri ile *Erysimum* cinsi türlerini bulundurmaktadır. *Erys. crassipes*, *Erys. smyrnaeum*, *Erys. cuspidatum* ve *Erys. repandum* türleri bu grupta yer almaktadır. 3. ana grupta Alysseae, Chorisporeae ve Hesperideae oymakları yer almaktadır. %98 bootstrap değeri ile desteklenen Alysseae oymağı *Fibigia* ve *Alyssum* türlerinin yer aldığı iki cins ile temsil edilmiştir. *Fibigia clypeata*, *Alys. sibiricum*, *Alys. murale*, *Alys. linifolium*, *Alys. desertorum*, *Alys. simplex* ve *Alys. alyssoides* türleri bu grup içinde yer almıştır. Bu ana grubun diğer dalını oluşturan *Cho. tenella* ve *Hesp. bicuspidata* taksonları %94 bootstrap değeri ile desteklenmiştir. 4. ana grup içerisinde Brassiceae, Coluteocarpeae ve Calepineae oymaklarına ait türler yer almaktadır. %97 bootstrap değeri ile desteklenen Brassiceae oymağından *Hirs. incana*, *Brass. nigra*, *Brass. elongata*, *Sin. arvensis*, *Cram. tataria*,

Eru. vesicaria, ve *Diplo. tenuifolia*; Coluteocarpeae'den *Mic. perfoliatum* ve Calepineae'den *Cale. irregularis* türleri bulunmaktadır. 5. ana grup %87 bootstrap değeri ile desteklenmekte olup Isatideae ve Sisymbrieae oymaklarından oluşmaktadır. %100 bootstrap değeri ile desteklenen Isatideae oymağında *Isa. quadrialata* ve *Isa. glauca* subsp. *exauriculata* taksonları yer almaktadır. %99 bootstrap değeri ile desteklenen Sisymbrieae oymağında ise iki alt grup olduğu görülmektedir. *Sisy. septulatum* ve *Sisy. altissimum* %100 bootstrap değeri ile birinci alt dalı oluştururken *Sisy. loeselii*, *Sisy. orientale*, *Sisy. irio* türlerinin de yine %100 bootstrap değeri ile ikinci alt dalı oluşturduğu görülmektedir.

Şekil 3.262'de tamamı Kırıkkale ve çevresinden toplanmış türlerden elde edilmiş, dış grup hariç toplam 42 taksona ait nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak MP'de oluşturulan en parsimonik 105 ağacın mutlak konsensusu sunulmuştur. Bu ağaç Şekil 3.261'de gerçekleştirilen MP analizinden ortaya çıkan ağaçla hemen hemen aynı olmakla birlikte, bu ağaçta Şekil 3.260'ta olduğu gibi hiç beklenmedik bir şekilde 17 taksonun (B) tabanda %100 bootstrap değeri ile desteklenen bir klad meydana geldiği görülmüştür. Bu klad da kendi içinde Lepidieae, Camelinaeae, Erysimeae, Brassiceae, Isatideae, Calepineae, Alysseae ve Arabideae oymaklarını bulundurmaktadır.



Şekil 3.262. Tamamı Kırıkkale ve çevresinden toplanmış türlerden elde edilmiş, dış grup hariç toplam 41 taksona ait nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak MP’de oluşturulan en parsimonik 105 ağacın mutlak konsensusu. (Ağaç uzunluğu: 2940, CI: 0,4922, HI: 0,5078). Dallar üzerinde bootstrap destek değerleri sunulmuştur.

Moleküler verilerle elde edilen filogenetik ağaçların genel vejetatif ve generatif karakter, yaprak epidermal özellikleri (SEM ve ışık mikroskobundan elde edilen stoma, epidermis hücresi ve trikomlara ait mikro özellikler) ve polen mikromorfolojisi karakterlerinden elde edilen ağaçlarla desteklenip desteklenmediğini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen MP, NJ ve UPGMA analizleri sonucu elde edilen ağaçlar Şekil 3.263-3.270’de gösterilmiştir. Çizelge 3.5’de taksonların genel vejetatif ve generatif karakterleri, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait veri matrisi sunulmuştur.



Çizelge 3.5. Taksonların genel vejetatif ve generatif karakterleri, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait veri matrisi

Takson/Karakter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Alys. desertorum</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alys. linifolium</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	0	0	1	0	0	0	
<i>Alys. murale</i>	2	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
<i>Alys. sibiricum</i>	2	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Alys. simplex</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fib. clypeata</i>	2	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1
<i>Matt. longipetala</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2	2	1	1	0	2	0	0	1
<i>Brass. nigra</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	1	0	2	0	0	1
<i>Brass. elongata</i>	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	2	1	1	0	2	0	1	0
<i>Cram. tataria</i>	2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Diplo. tenuifolia</i>	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	2	1	1	0	2	0	1	0
<i>Eru. vesicaria</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	1	1	0	2	0	1	0
<i>Hirs. incana</i>	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	2	1	1	0	2	0	1	0
<i>Cale. irregularis</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Con. orientalis</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	1	0	2	0	1	0
<i>Sin. arvensis</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0	1	1
<i>Stri. africana</i>	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2	2	1	1	0	2	0	0	1
<i>Hesp. bicuspidata</i>	2	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	2	2	1	1	0	2	0	0	1
<i>Lep. draba</i>	2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
<i>Lep. perfoliatum</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
<i>Sisy. irio</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	2	0	1	0

Çizelge 3.5. (devam) Taksonların genel vejetatif ve generatif karakterleri, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait veri matrisi

Takson/Karakter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Sisy. altissimum</i>	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	2	0	1	0
<i>Sisy. orientale</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	2	0	1	1
<i>Sisy. loeselii</i>	2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	2	0	1	1
<i>Cap. bursa-pastoris</i>	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	0	1	0
<i>Cam. hispida</i>	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0
<i>Cam. rumelica</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0
<i>Erys. cuspidatum</i>	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2	1	1	0	1	0	1	1
<i>Erys. repandum</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0	1
<i>Erys. smyrnaeum</i>	2	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0	1
<i>Erys. crassipes</i>	2	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	2	1	1	0	2	0	0	1
<i>Nes. paniculata</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Aub. libanotica</i>	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	1	1
<i>Dra. nana</i>	2	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1
<i>Bar. vulgaris</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0	1	0
<i>Desc. sophia</i>	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	2	0	0	0
<i>Isa. quadrialata</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Isa. glauca</i>	2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cho. tenella</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	1	1	0	2	0	1	1
<i>Thl. arvense</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	1	0
<i>Mic. perfoliatum</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	1	0
<i>Aeth. armenum</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	3	1	1	0	1	1	1	0	0
<i>Aeth. dumanii</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	0	1	1	1	0	0

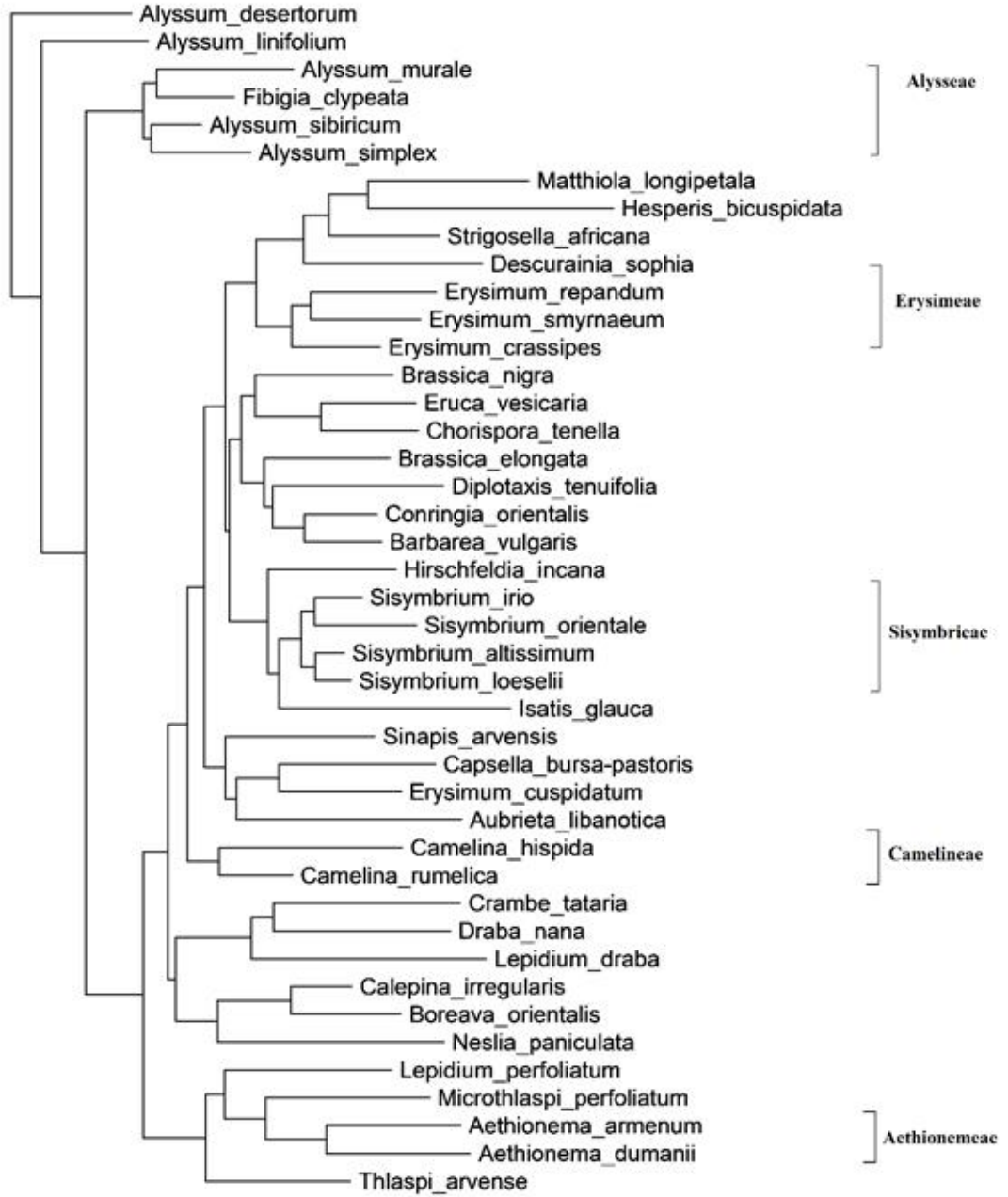
Çizelge 3.5. (devam) Taksonların genel vejetatif ve generatif karakterleri, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait veri matrisi

Takson/Karakter	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
<i>Alys. desertorum</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Alys. linifolium</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Alys. murale</i>	0	0	1	0	1	1	2	0	3	1	0	1	1	3	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Alys. sibiricum</i>	0	0	1	0	0	1	2	1	2	1	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Alys. simplex</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1	2	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Fib. clypeata</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Matt. longipetala</i>	0	0	1	1	1	0	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Brass. nigra</i>	0	1	1	0	0	0	2	2	2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Brass. elongata</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Cram. tataria</i>	1	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2
<i>Diplo. tenuifolia</i>	0	1	1	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	3	0	0	1	1	1	3
<i>Eru. vesicaria</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Hirs. incana</i>	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Cale. irregularis</i>	1	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Conr. orientalis</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Sin. arvensis</i>	0	1	1	0	0	1	2	3	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Stri. africana</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Hesp. bicuspidata</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Lep. draba</i>	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Lep. perfoliatum</i>	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	2
<i>Sisy. irio</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1

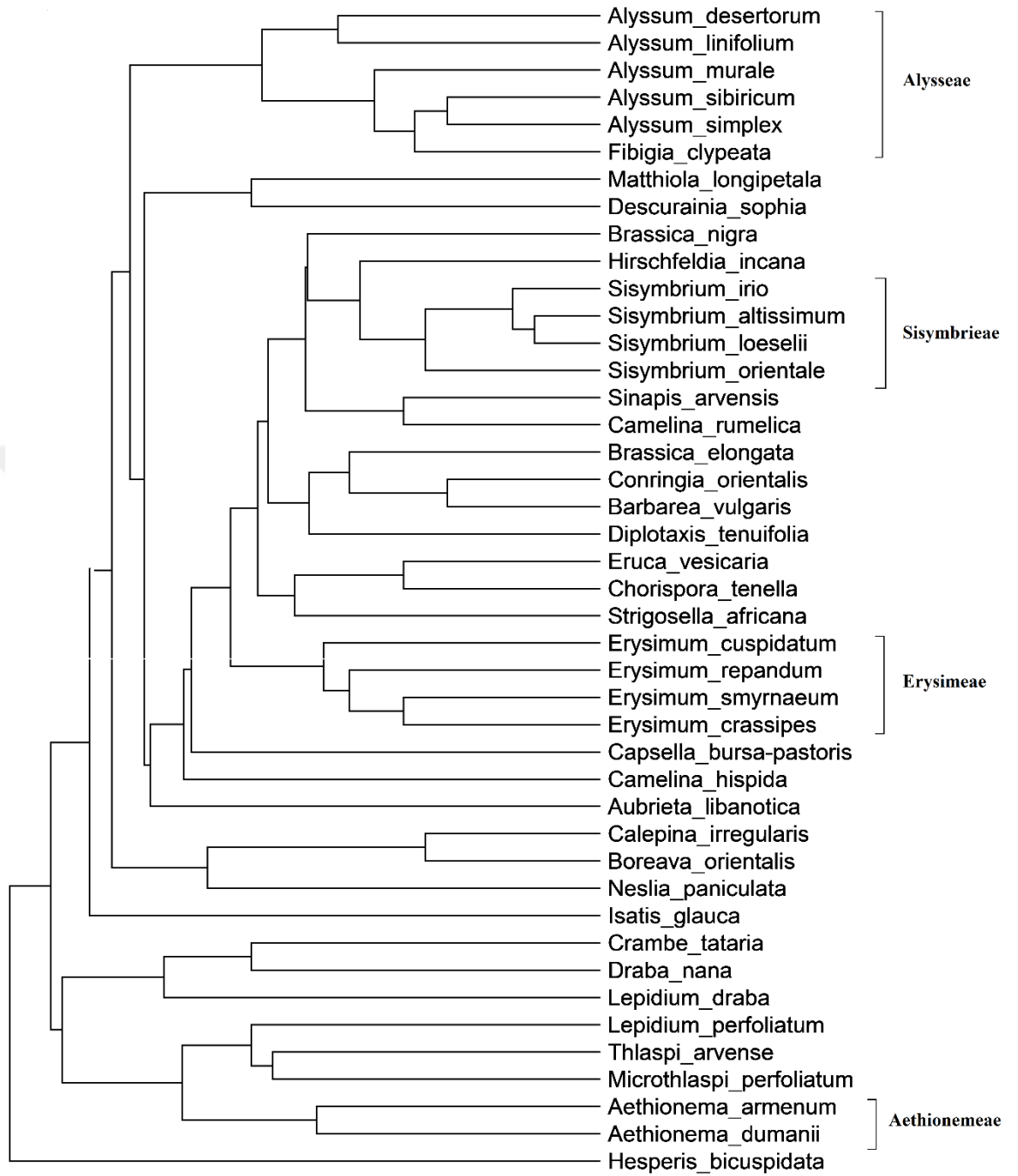
Çizelge 3.5. (devam) Taksonların genel vejetatif ve generatif karakterleri, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait veri matrisi

Takson/Karakter	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
<i>Sisy. altissimum</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Sisy. orientale</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Sisy. loeselii</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Cap. bursa-pastoris</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Cam. hispida</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Cam. rumelica</i>	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Erys. cuspidatum</i>	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>Erys. repandum</i>	0	0	1	0	0	0	2	1	2	1	0	0	1	2	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	2
<i>Erys. smyrnaeum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	2	1	0	2	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Erys. crassipes</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Nes. paniculata</i>	1	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
<i>Aub. libanotica</i>	0	0	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
<i>Dra. nana</i>	0	0	1	0	0	1	2	0	2	2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Bar. vulgaris</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Desc. sophia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Isa. quadrialata</i>	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Isa. glauca</i>	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Cho. tenella</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	3	1	0	0	1	3	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Thl. arvense</i>	0	0	1	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Mic. perfoliatum</i>	0	0	1	0	0	1	2	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	1	1	2
<i>Aeth. armenum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Aeth. dumanii</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	2

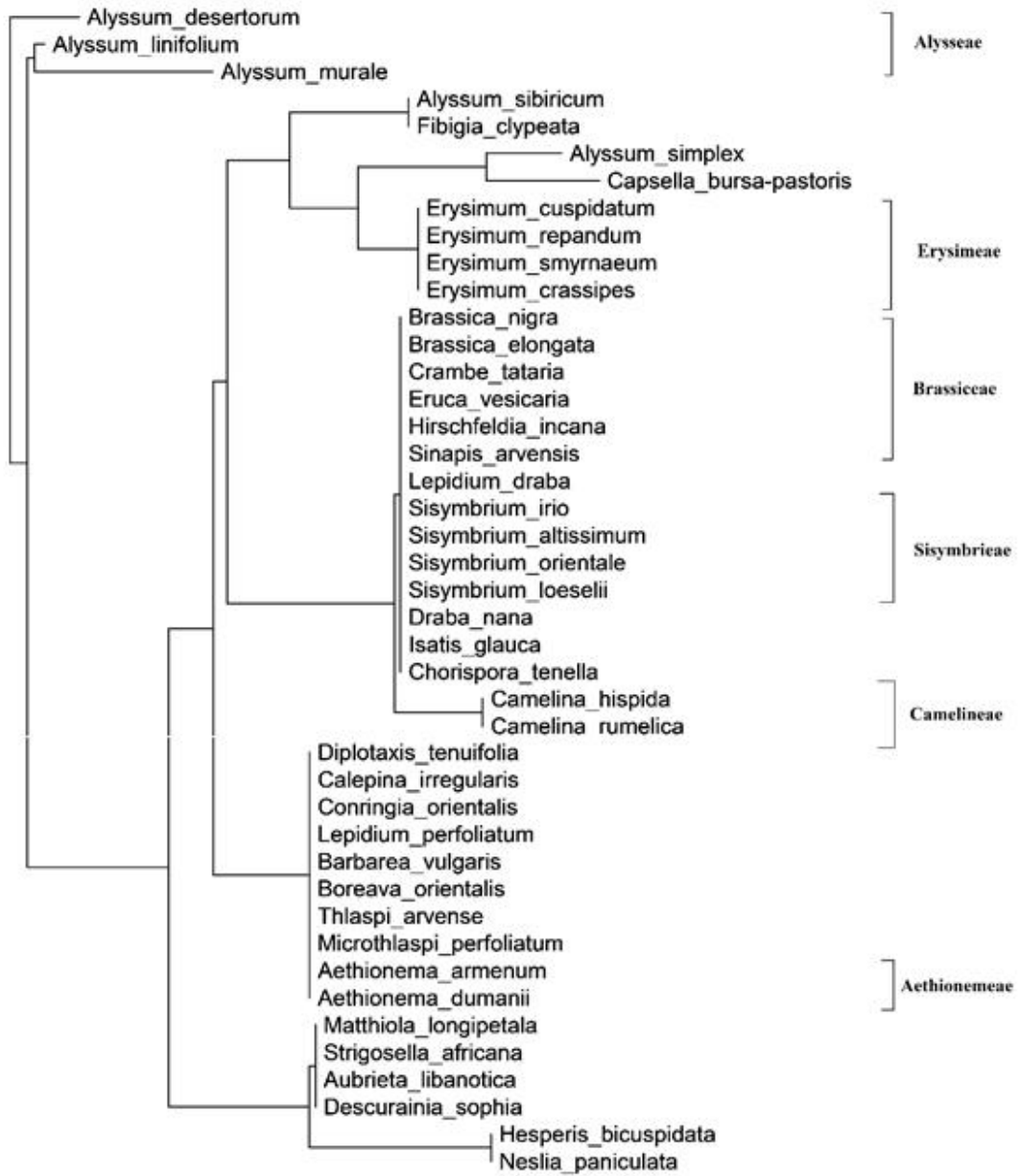
Şekil 3.263'te morfolojik, anatomik ve polen karakterlerine dayalı toplam 61 karakter ile oluşturulan NJ ağacı gösterilmiştir. Bu ağaç incelendiğinde kısmen veya tamamen bazı oymakların desteklendiği görülmektedir. Bu oymaklar Alysseae, Erysimeae, Sisymbriaceae, Camelinae ve Aethionemeae'dir. Şekil 3.264'te aynı verilere dayalı olarak gerçekleştirilen UPGMA ağacı gösterilmiştir. Bu ağaçta da benzer şekilde Alysseae, Sisymbriaceae, Erysimeae ve Aethionemeae oymaklarının desteklendiği görülmektedir. Şekil 3.265 ve 3.266'da yaprak tüylerine ait 15 karakter ile oluşturulan NJ ve UPGMA ağaçları gösterilmiştir. Bu ağaçlarda Alysseae, Erysimeae, Brassiceae, Sisymbriaceae, Camelinae ve Aethionemeae oymakları desteklenmiştir. Şekil 3.267 ve 3.268'de vejetatif ve generatif toplam 22 karaktere dayalı oluşturulan NJ ve UPGMA ağaçlarında Sisymbriaceae, Aethionemeae, Camelinae ve Alysseae oymakları desteklenmiştir. Şekil 3.268'de Brassiceae oymağına ait üç takson *Brass. elongata*, *Diplo. tenuifolia* ve *Hirs. incana* biraraya gelmiştir. Erysimeae oymağında ise *Erys. repandum* ve *Erys. smyrnaeum* türleri biraraya gelerek desteklenmiştir. Şekil 3.269 ve 3.270'de 22 anatomik karaktere dayalı oluşturulan NJ ve UPGMA ağaçları gösterilmiştir. Bu ağaçlarda Alysseae oymağının büyük ölçüde anatomik özelliklerle desteklendiği görülmüştür.



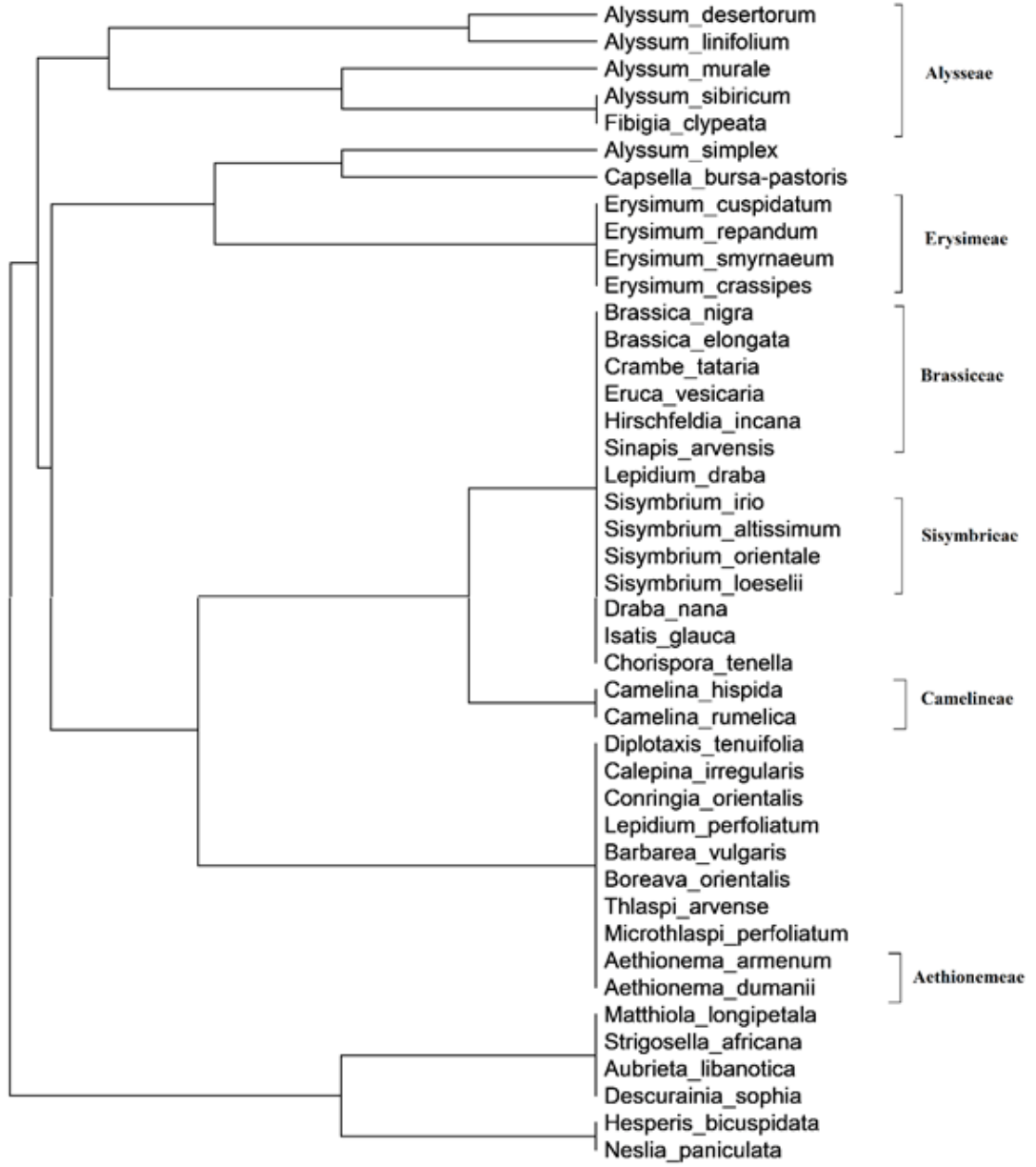
Şekil 3.263. Genel vejetatif ve generatif karakterler, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait toplam 61 karakter ile PAUP programında oluşturulan NJ ağacı



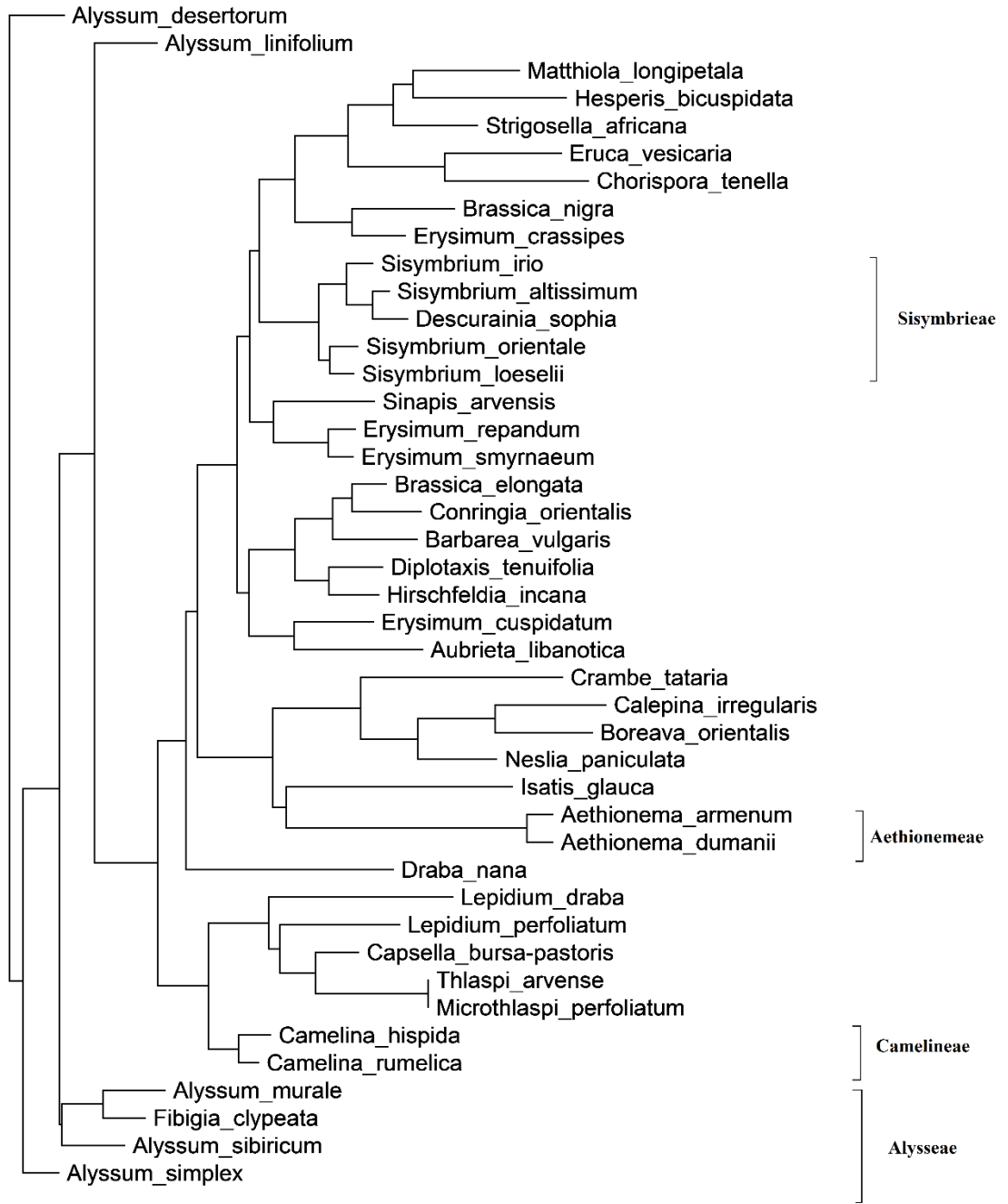
Şekil 3.264. Genel vejetatif ve generatif karakterler, yaprak epidermal özellikleri ve polen mikromorfolojisine ait toplam 61 karakter ile PAUP programında oluşturulan UPGMA ağacı



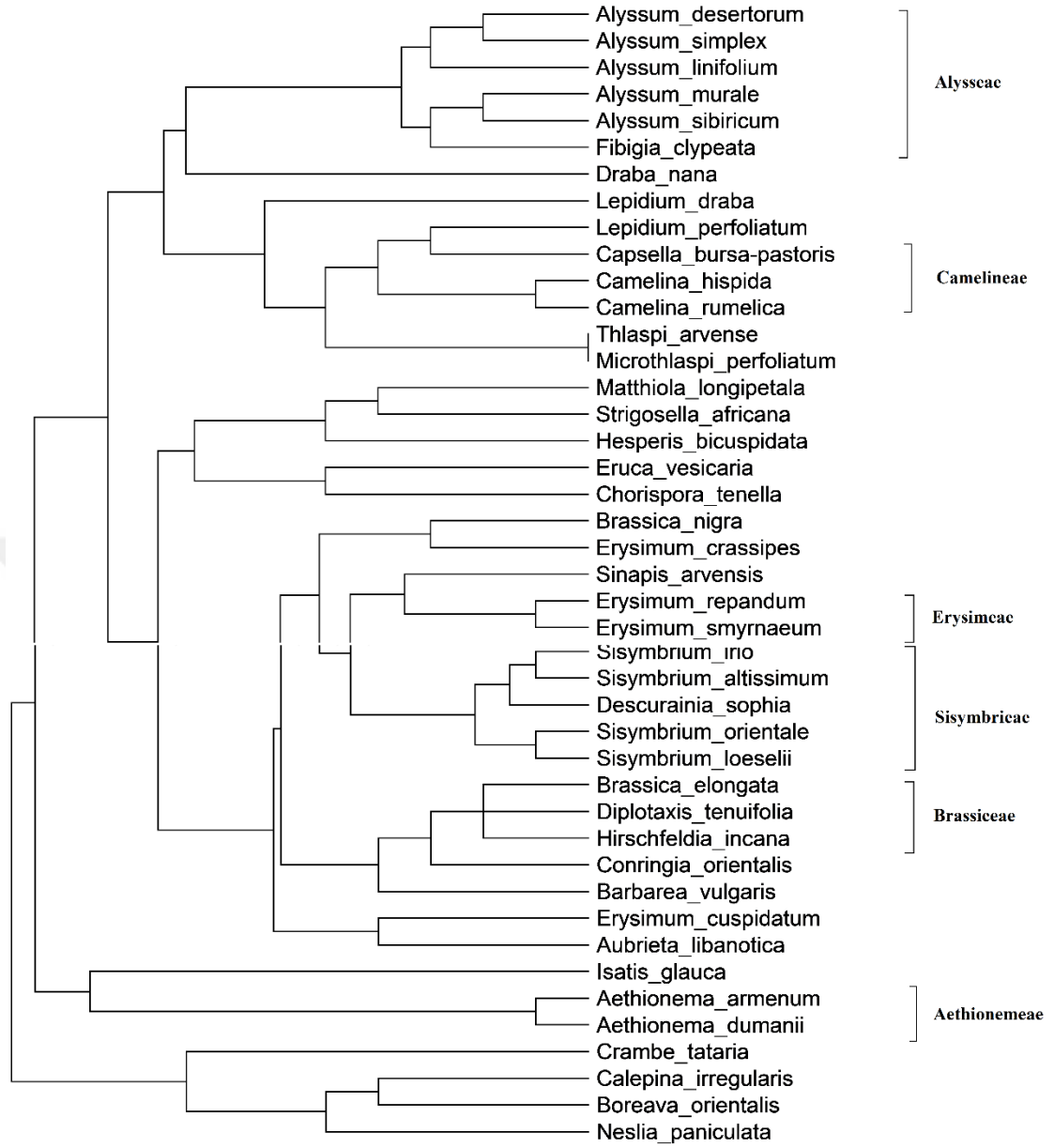
Şekil 3.265. Yaprak epidermal özelliklerinden sadece trikoma verilerine dayalı toplam 15 karakter ile PAUP programında oluşturulan NJ ağacı.



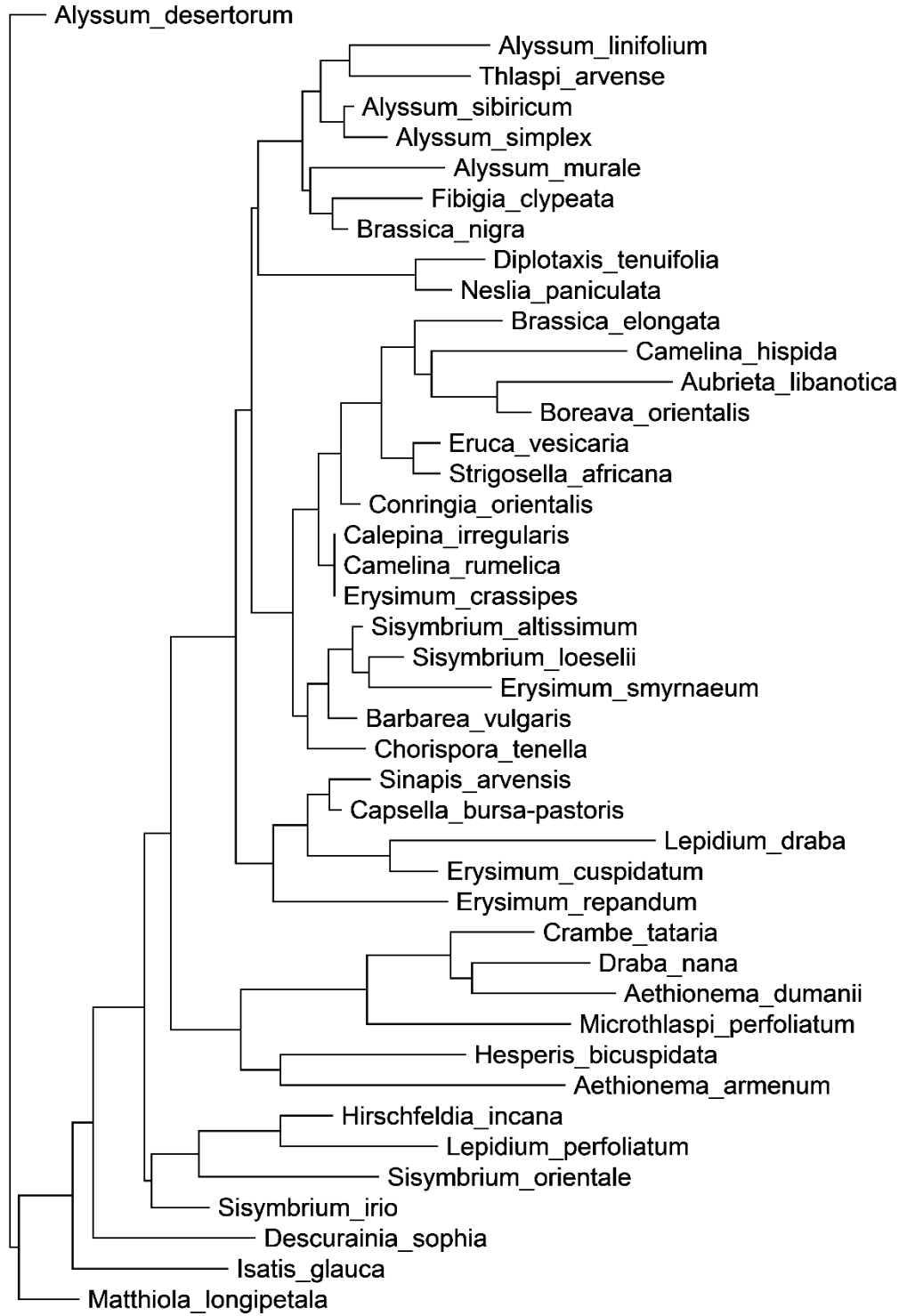
Şekil 3.266. Yaprak epidermal özelliklerinden sadece trikoma verilerine dayalı toplam 15 karakter ile PAUP programında oluşturulan UPGMA ağacı



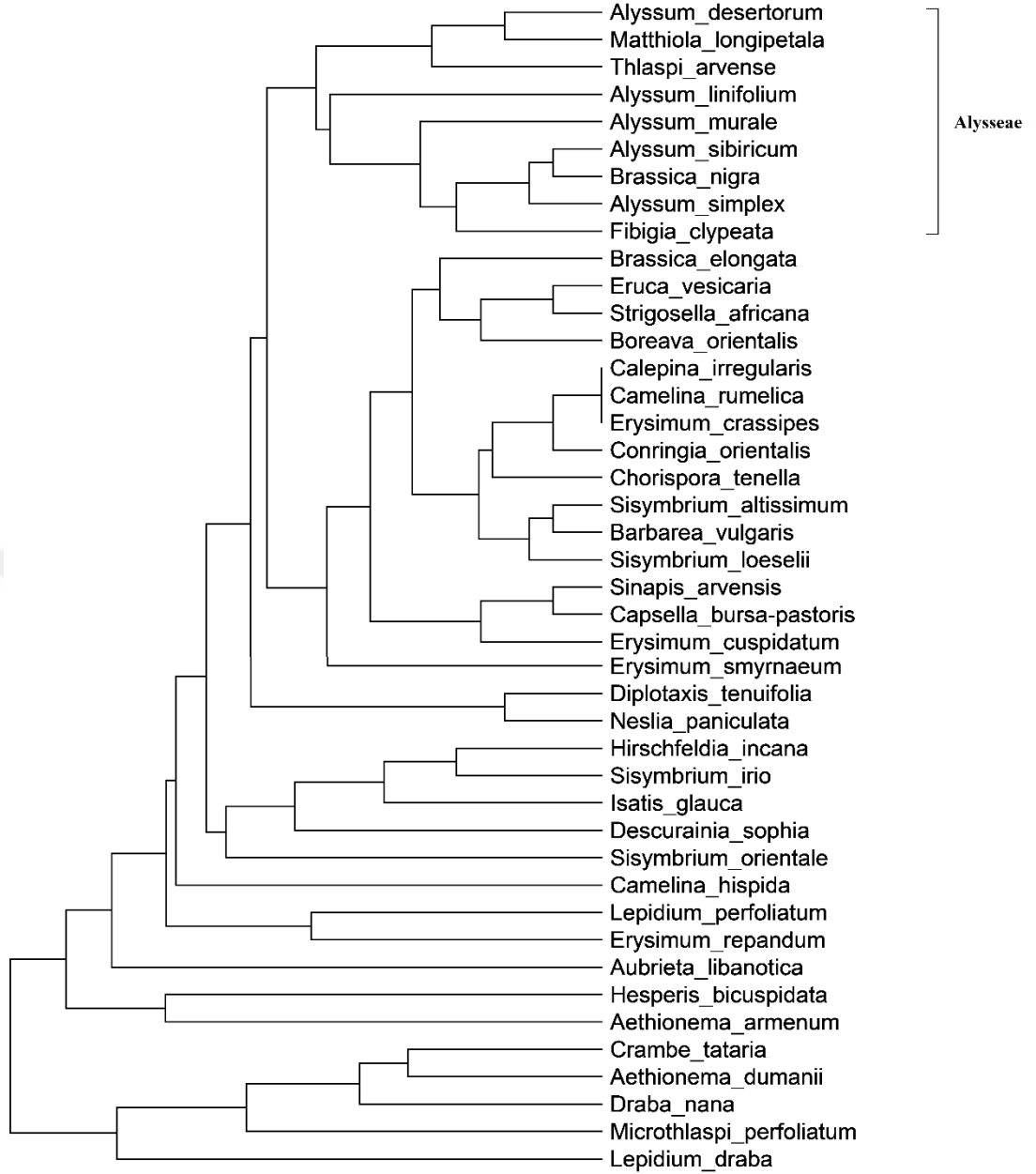
Şekil 3.267. Genel vejetatif ve generatif toplam 22 karakter ile PAUP programında oluşturulan NJ ağacı



Şekil 3.268. Genel vejetatif ve generatif toplam 22 karakter ile PAUP programında oluşturulan UPGMA ağacı



Şekil 3.269. SEM ve ışık mikroskobundan elde edilen stoma ve epidermis hücrelerine ait toplam 22 karakter ile PAUP programında oluşturulan NJ ağacı



Şekil 3.270. SEM ve ışık mikroskobundan elde edilen stoma ve epidermis hücrelerine ait toplam 22 karakter ile PAUP programında oluşturulan UPGMA ağacı

Moleküler verilerle elde edilen filogenetik ağaçların, bu çalışma kapsamında elde edilen diğer veriler (genel vejetatif ve generatif karakter, yaprak epidermal özellikleri (SEM ve ışık mikroskobundan elde edilen stoma, epidermis hücresi ve trikomlara ait mikro özellikler) ve polen mikromorfolojisi karakterlerinden) ile desteklenip desteklenmediğini ortaya çıkarmak amacıyla Mesquite programında, Şekil 3.259'de gösterilen 81 taksona ait 85 nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak PAUP4 programındaki MP analizinden ortaya çıkan en parsimonik 106 adet ağacın mutlak konsensusu üzerinde oymak ve klad temelinde gerçekleştirilen karakter analizinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

Alysseae Oymağı (*Alyssum* ve *Fibigia*): Bu oymak çok sayıda apomorfi ile desteklenmektedir. Bu apomorfler; bitkinin canescent olması, yaprak alt ve üst yüzeyinde yıldızsı tüylerin varlığı (*Alys. desertorum* ve *Alys. linifolium* hariç), yaprak alt ve üst yüzeyinde kalkansı tüy varlığı (*Alys. sibiricum* ve *Alys. simplex* hariç), meyvenin silikula olması, meyve kapağı damarlanmasının olmaması, tohumların kanatlı olması (*Alys. sibiricum* ve *Alys. linifolium* hariç), alt ve üst epidermis hücrelerinde mumsu pulların film şeklinde olmasıdır.

Camelineae Oymağı: Bu oymağa ait en karakteristik apomorfler Y-şekilli tüyün varlığı (*Cap. bursa-pastoris* hariç), gövde yaprağı gövdeyi sarıcı, meyvenin silikula olması ve meyvenin şişkin olması (*Cap. bursa-pastoris* hariç), yaprak üst epidermis antiklinal hücre duvarının kıvrımlı olmasıdır (*Cam. hispida* hariç).

Erysimeae Oymağı: Bu oymağa ait apomorfler yaprak alt ve üst yüzeyinde 2-4 kollu tüyün bulunması, meyvenin tüylü olmasıdır.

Lepidieae Oymağı: Bu oymağa ait apomorfler meyvede 2 tohum bulunması, yaprak alt ve üst epidermis hücrelerinin kırıksık olmasıdır.

Brassicaceae Oymağı: Bu oymağa ait apomorfler yaprak alt ve üst yüzeyinde (*Diplo. tenuifolia* dışında) basit tüyün varlığı, sepallerin sakkat olması (*Sin. arvensis* dışında), meyvenin gagalı olmasıdır.

Anchonieae (*Matt. longipetala*) ve **Euclidieae** (*Stri. africana*) **Oymakları:** Bu iki oymağın bulunduğu dala ait apomorfler yaprak alt ve üst yüzeyinde dendritik şekilli tüylerin varlığı, petal renginin menekşe-mor olması, meyve kapağı damarlanmasının olmaması, meyvenin tüylü olması, stigmanın dekurrent iki loblu olmasıdır.

Isatideae Oymağı: Bu oymağa ait apomorfler meyvenin 1 tohumlu olması, meyve kenarlarının kanatlı olması, meyvenin kapaklarla açılmamasıdır.

Sisymbrieae Oymağı: Yaprak alt ve üst yüzeyinde basit tüyün bulunması, gövde yapraklarının saplı olması, yaprak üst epidermis antiklinal duvarlarının düz ila kemerli olması bu oymağa ait apomorflerdir.

Calepineae (*Cale. irregularis*), **Chorisporeae** (*Cho. tenella*), **Hesperideae** (*Hesp. bicuspidata*) **Oymakları:** Bu oymakları destekleyen dala ait en karakteristik apomorfi stilusun varlığıdır.

Aethionemeae Oymağı: Bu oymağa ait en önemli apomorfler gövdenin tüysüz olması, sepallerin sakkat, petal renginin pembe veya lila olması, meyvenin silikula, kapağa dik septumlu ve kanatlı olması, meyve kapağında damarlanmanın olmaması, polen ornamentasyonunun retikulat olması, yaprak alt epidermis antiklinal hücre duvarının düz ila kemerli olması, yaprak üst epidermis hücrelerinin düz, kırışık veya omurgalı olmaması, colliculate olmasıdır.

Arabideae Oymağı (*Aubrieta, Draba*): bu oymağın en karakteristik apomorfleri meyvenin tüylü olması, yaprak alt ve üst epidermis hücrelerinin düz olması, kırışık olmamasıdır.

Thlaspideae Oymağı (*Thl. arvensis*): Bu oymağa ait en önemli apomorfler gövde yaprağının gövdeyi sarıcı olması, petallerinin beyaz olması, meyvenin kapağa dik septumlu olması, meyvenin yassı olması, meyve kenarlarının kanatlı olması, polen ornamentasyon tipinin mikroretikulat olması, yaprak alt ve üst epidermis antiklinal hücre duvarının az firfırlı olması, yaprak üst epidermis hücrelerinin düzensiz ve

çokgen şekilli olması, yaprak alt ve üst epidermis hücrelerinde mumsu pulların film şeklinde olmasıdır.

Anchonieae, Euclidieae ve Sisymbrieae Oymaklarını bulunduran dal: Bu soya ait apomorfler gövde yaprağının gövdeyi sarıcı olmaması (*Bor. orientalis* (= *Isa. quadrialata*) hariç), sepallerin sakkat olmaması (*Matt. longipetala* hariç), meyvenin silindirik olması (*Isa. glauca* ve *Bor. orientalis* (= *Isa. quadrialata*) hariç), polen ornamentasyon tipinin mikoretikulat ile retikulat olması (*Matt. longipetala* hariç), yaprak üst epidermis antiklinal hücre duvarının düz ila kemerli olması (*Stri. africana* ve *Bor. orientalis* (= *Isa. quadrialata*) hariç), yaprak alt ve üst epidermis hücrelerinde mumsu pulların düz tabakalı olmasıdır (*Matt. longipetala* hariç).

9. grubu oluşturan dalın en karakteristik apomorfisi yaprak üst epidermis antiklinal hücre duvarının kıvrımlı olmasıdır (bazı istisnalar hariç). 9A grubunun apomorfileri gövde yaprağının gövdeyi sarması (*Desc. sophia* hariç), meyvenin tüysüz olması, polen ornamentasyon tipinin mikoretikulat olmasıdır (*Cam. hispida* ve *Cap. bursa-pastoris* hariç).

Calepineae Oymağı (*Cale. irregularis*): Bu oymağa ait en önemli apomorfler gövdenin ve gövde yaprağının tüysüz olması, gövde yaprağının gövdeyi sarıcı olması, petal renginin beyaz olması, meyvede tohum sayısının 1 olması, meyvenin fındıksı ve silikula olması, kapaklarla açılır olmasıdır.

Coluteocarpeae Oymağı (*Mic. perfoliatum*) : Bu oymağa ait en önemli apomorfler gövdenin tüysüz; gövde yaprağının tüysüz ve gövdeyi sarıcı; petal renginin beyaz ; meyvenin silikula, kapağa dik septumlu, yassı; meyve kenarlarının kanatlı olması, yaprak alt ve üst epidermis antiklinal hücre duvarının düz ila kemerli olması, yaprak alt ve üst epidermis hücrelerinin düz ve kırışik olması, yaprak alt ve üst epidermis hücrelerinin konveks olması, yaprak alt ve üst epidermis hücrelerinde mumsu pulların kristaloid şeklinde olmasıdır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışmasında Kırıkkale ilinde yayılış gösteren Brassicaceae familyasının 28 cinsine ait 43 takson üzerinde morfolojik, anatomik, moleküler, taksonomik ve filogenetik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. İncelenen örnekler 2012-2017 vejetasyon dönemlerinde Kırıkkale ilinden zaman zaman Kırıkkale dışından toplanmıştır.

Toplanan materyallerin teşhisleri dikkatli bir şekilde yapıldıktan sonra diğer çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Teşhis edilen örneklerin her birinde yapılan morfolojik incelemeler sonucunda elde edilen veriler, Türkiye florası için önceden yapılmış betimlerle (Davis, 1965; Güner ve ark., 2000) karşılaştırılarak yeni daha kapsamlı takson betimleri hazırlanmıştır. Bu tez çalışması kapsamında adlandırma yeniliği yapılmamış olmakla birlikte, elde edilen veriler ışığında taksonların taksonomik pozisyonları kontrol edilmiştir. Örneğin *Microthlaspi*'nin *Thlaspi* cinsinden ayrılması ve Türkiye Florasında *Cardaria draba*'nın *Lepidium* cinsine aktarılması teyit edilmiştir. *Calepina* cinsinin Brassicaceae oymağının dışında yer alması gerektiği desteklenmiştir.

Bu tez çalışmasında 19 oymaktan 28 cinse ait 43 türün polen morfolojisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçların bir kısmı önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlarla çoğunlukla uyumludur. Bunun yanısıra, familyaya ait çok sayıda taksonun polen morfolojisi ilk defa bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Bu çalışmada polen özelliklerinin familya içerisinde zaman zaman özellikle de türleri ayırmakta faydalı bir karakter olarak işlev görebileceği ortaya çıkmakla birlikte, zaman zaman da bilhassa oymak ve cinsleri ayırmakta bu özelliklerin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Farklı oymaklardaki farklı cinslerde aynı özellikleri taşıyan polenler bulunmaktadır.

İncelenen Brassicaceae polen tanelerinin şekilleri prolat-sferoidal ilâ perprolat arasında değişmektedir. En yaygın polen şekli subprolat ile prolat olup bütün oymaklarda bu şekildeki polenler tespit edilmiştir. Prolat-sferoidal ve perprolat polenlere ise az sayıda taksonda rastlanmıştır. Bu sonuçlar, önceki çalışmalar ile uyumludur (Lahham ve Aleisawi, 1987 (prolat ve subsferoidal); Anchev ve Deneva,

1997 (prolat-spherodial, subprolat, prolat); Rollins ve Banerjee, 1976 (subprolat, prolat, sferodial) ve Khalik ve ark., 2002 (prolat)). İncelenen Camelinaeae, Isatideae, Lepidieae, Brassiceae (subprolat ile prolat) oymaklarında polen, şekil bakımından homojen olmakla birlikte, Aethionemeae, Alysseae, Arabideae, Erysimeae ve Sisymbrieae oymaklarında heterojendir.

Polen şekilleri cins içinde hatta oymak içinde bile çok büyük farklılıklar göstermemiştir. Bütün çalışılan taksonlar trikolpat apertüre sahiptir, ancak *Matt. longipetala*'da kolpuslar çok belirgin değildir. Erdtman (1972), Rollins ve Banerjee (1976), Jonsell (1979), Lahham ve Aleisawi (1987) ve İnceoğlu ve Karamustafa (1975) birkaç *Matthiola* türünde kolpus bulunmadığını veya az belirgin olduğunu bildirmiştir.

İncelenen taksonlarda polenler genel olarak küçük ve orta büyüklüktedir. Polen büyüklüğü zaman zaman oymak zaman zaman da cins ve tür seviyesinde taksonomik öneme sahiptir. Aethionemeae, Sisymbrieae, Cardamineae, Chorisporeae, Conringieae, Descurainieae, Euclidieae ve Hesperideae oymaklarında sadece küçük polenler bulunurken diğer oymaklarda ise hem küçük hem orta büyüklükte polenler vardır. En büyük polenlerin bulunduğu *Alys. simplex*, *Fib. clypeata*, *Lep. draba* türlerinde polar eksen 35,97 µm uzunlukta iken, en küçük polenlerin bulunduğu polar eksen *Desc. sophia* türünde 10,9 µm uzunluktadır.

Brassicaceae familyasında ekzin ornamentasyonu mikoretikulat, retikulat ve makoretikulattır. Khalik ve ark. (2002) ornamentasyonun familya içinde önemli bir role sahip olduğunu, oymak içindeki cinsler arasında ve aynı cins içindeki türlerde farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, bu tez çalışmasında incelenen oymaklarda ve aynı oymak içindeki cinslerde ve cins içindeki türlerde ekzin ornamentasyonu zaman zaman ayırtedici iken, bazen de ayırtedici değildir. Bazen aynı oymağın içinde incelenen tüm taksonlar aynı ornamentasyona sahipken, bazen de farklılık göstermektedir. Bazen de aynı türün polenleri hem mikoretikulat hem de retikulat lümenine sahipken, bazı türlerde aynı polenin ekvatoryal bölgesinde hem retikulat hem de makoretikulat lümenler bulunabilmektedir. Bu durum, Khalik ve ark.'nın (2002) belirttiğinin aksine, ekzin ornamentasyonunun taksonlarda her zaman

tek tip olmadığını ve familya içerisinde oymak ve cins seviyesinde taksonları ayırmada her zaman yeterlilik göstermediğini ortaya koymaktadır. Bazı oymak ve cinsler sırasıyla tek cins veya tür ile bu tez çalışmasında incelendiğinden bu taksonlar arasındaki fark açıkça belirlenememiştir. Ornamentasyon tipi Aethionemeae, Cardamineae, Descurainieae, Lepidieae ve Thlaspidiae oymaklarında mikroretikulat iken diğer oymaklarda karışık tipte ortaya çıkmıştır. Makroretikulat ornamentasyon iki oymağa ait 5 türde gözlenmiştir. Bunlar, Anchonieae oymağından *Matt. longipetala* ve Brassiceae oymağından *Brass. nigra*, *Diplo. tenuifolia*, *Hirs. incana* ve *Sin. arvensis* türleridir. En geniş çapta lümenlere ise *Sin. arvensis* (2,16-4,96 µm)'te rastlanmıştır.

Çıtak ve ark. (2016) Konya'da yayılış gösteren Brassicaceae familyasına ait olarak inceledikleri üç tür, bu tez çalışmasında da incelenmiştir. Her iki çalışmada da polenlerin ekzin süslenmesi retikulattır. Fakat polen şekli yönünden bazı farklılıklar bulunmuştur. Çıtak ve ark. (2016) çalışmasında polen şekli *Alys. murale*'de prolat-sferoidal, *Diplo. tenuifolia*'da oblat-sferoidal *Matt. longipetala* subsp. *bicornis*'te prolat-sferoidal bulunmuştur. Bu çalışmada *Alys. murale* ve *Diplo. tenuifolia*'da subprolat ile prolat ve *Matt. longipetala* subsp. *bicornis*'te prolat-sferoidal ile subprolat olarak bulunmuştur.

Çetin ve ark. (2012) *Fibigia* cinsine ait taksonların polenlerinin yüzey ornamentasyonunun retikulat; polen tipini trikolpat; polen şeklini ise subprolate olarak belirtmiştir. Bu tez çalışmasında incelenen *Fib. clypeata*'da polenlerinin yüzey ornamentasyonu retikulat; polen tipi trikolpat ve polen şekli ise subprolate ve prolat olarak belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında Türkiye'de yayılış gösteren *Brassicaceae* familyasına ait 43 türün yaprak mikromorfolojik karakterlerine dayanarak benzerlik ve farklılıkları ortaya konularak bu karakterlerin, taksonomik önemi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar familyaya ait bazı türlerle önceden yapılan araştırmaların sonuçlarıyla büyük oranda benzerlik göstermektedir (Sun ve Li, 2007 ve 2008; Gostin, 2009; Ahmad ve ark., 2010; Tuo ve Zhou, 2010). Yaprak epidermisi, ışık mikroskobu ile çalışılarak epidermis hücrelerinin şekli, büyüklüğü, antiklinal hücre duvarlarının şekli, stoma tipi,

şekli ve büyüklüğü belirlenmiştir. Epidermis hücreleri düzensiz şekilli, dikdörtgeni veya çokgen şeklindedir. Epidermisdeki hücrelerin antiklinal duvarlarının düz ilâ kemerli, kemerli, az fırfırlı, fırfırlı ve kıvrımlı olmak üzere beş farklı tipte olduğu görülmüştür. Bazı taksonlarda üst ve alt epidermis arasında hücre şekilleri bakımından farklılık vardır: *Diplo. tenuifolia*, *Hirs. incana*'da üst epidermis hücreleri çokgen şeklindeki alt epidermis hücreleri düzensiz şekillidir. Bazı taksonlarda üst ve alt epidermis arasında antiklinal hücre duvarlarının şekli farklılık göstermektedir. *Sisy. orientale*, *Erys. smyrnaeum*, *Alys. simplex*, *Nes. paniculata*, *Diplo. tenuifolia* türlerinde üst epidermis antiklinal hücre duvarlarının şekli düz ilâ kemerli iken alt epidermis antiklinal hücre duvarlarının şekli az fırfırlıdır. *Cap. bursa-pastoris*, *Cam. rumelica*, *Hesp. bicuspidata*, *Sin. arvensis* ve *Hirs. incana* türlerinde üst epidermis antiklinal hücre duvarlarının şekli az fırfırlı iken alt epidermis antiklinal hücre duvarlarının şekli kıvrımlıdır.

Oymak bazında üst epidermis antiklinal hücre duvarının şekli bakımından sadece Alysseae oymağı üyelerinde homojen (düz ilâ kemerli) bir durum vardır. İki veya daha fazla taksonlu oymaklarda en azından iki farklı duvar şekli bulunmaktadır. Bu özelliğin çoğunlukla türleri ayırtetmede kullanılabileceği görülmektedir. Üst ve alt epidermis hücreleri çoğunlukla düzensiz şekilli olup hücre şekli sadece çokgen şekilli olan türlerde ayırdedici bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır.

Yaprağın her iki yüzünde de stomaların (amfistomatik) bulunduğu gözlenmiştir. Komşu hücrelerinin sayısına göre stomalar familyanın çok büyük kısmında görülen anisositik tiptedir; komşu hücrelerinden biri diğer ikisine nazaran daha küçüktür. Stomalar temel olarak anisositik tipte olmakla birlikte bazı türlerde anömositik tipte bir arada bulunduğu görülmüştür. *Sin. arvensis* ve *Cale. irregularis* gibi çalışılan türlerden bazılarında anisositik stomalarla birlikte az sayıda da anömositik tipte stomaların varlığı da tespit edilmiştir. *Sisymbrium* cinsine ait bazı türlerde parasitik tipte stomaların bulunduğu belirtilmesine (Sun ve Li, 2008) rağmen bu çalışmada parasitik tipte bir stoma tespit edilmemiştir. Stoma şeklinin eliptik, geniş eliptik ve yuvarlak olması bakımından oymak, cins ve çoğunlukla tür düzeyinde de ayırtedicilik bulunmamaktadır. Çalışılan türlerde stoma indeks oranı 0,73-1,42 arasında bulunmuştur. Stoma indeks oranı en düşük *Sisy. loeselii*; en yüksek *Dra. nana* türünde

görülmüştür. Stoma indeks oranının en yüksek değeri Arabideae oymağında görülmektedir. Stoma indeks oranı türlere özgü olmakla birlikte, oymak ve cins içinde de değerler birbirine yakın olarak görülmektedir.

Metcalf ve Chalk (1957), Theobald ve ark. (1979), Rollins ve Banerjee (1976), Khalik (2005) ve daha bir çok araştırmacının yaptıkları çalışmalarda Brassicaceae ailesinin tüy şekillerindeki büyük çeşitlilik ortaya konularak bu çeşitliliğin yaprak yüzeyi ile ilgili en önemli taksonomik karakteri verdiği sonucuna varılmıştır.

Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar, yukarıda belirtilen çalışmalar ile uyum göstermekte olup, tüylerin taksonomik olarak önemli bir karakter olduğu sonucuna varılmıştır. 43 tür, tüylülük durumu bakımından incelenmiş tüysüz, seyrek tüylü ve yoğun tüylü olarak üçe ayrılmıştır. Seyrek ve yoğun tüylü taksonlar tüy çeşidi ve tüy yüzeyi bakımından incelenmiştir. Tüy çeşidi olarak salgısız ve salgılı tüyler ayırt edilmiştir. Salgısız tüyler tek hücreli olup, basit (dallanmamış), Y-şekilli, 2, 3 veya 4 kollu, dalsı, yıldızsı, kalkansı ve çengelli şekillerdedir. Salgılı tüyler ise çok hücreli bir sap ve yuvarlağımsı çok veya tek hücreli bir baştan oluşmuş görünümündedir. Tüy yüzeyi süslenmesi ise düz, noktasal tüberküllü, çizgisel tüberküllü, siğilli, emzik şeklinde tüberküllü olarak ayırt edilmiştir.

Çalışılan 43 türün ait olduğu 19 oymaktan Alysseae, Camelinae, Erysimeae ve Aethionemeae oymaklarının kendi bireyleri arasında tüylülük durumu bakımından homojenlik göstermesi göze çarpan bir durumdur. Brassicaceae, Lepidieae, Sisymbrieae, Arabideae ve Isatideae oymakları altındaki türler arasında ise tüylülük durumu bakımından bir çeşitlilik vardır. *Alysseae*'de *Alys. desertorum*, *Alys. linifolium* ve *Alys. murale* türleri kalkansı tüylere sahip olmalarıyla diğer türlerden ayrılır. *Alys. linifolium*'da sadece kalkansı tüy bulunurken, bu tüy *Alys. desertorum*'da dalsı tüyler ve *Alys. murale*'de yıldızsı tüyle beraber bulunur. *Brassicaceae* oymağında *Diplo. tenuifolia* tüysüz, diğerleri ise seyrek tüylüdür. Seyrek tüylü olanlarda ise sadece basit tüy bulunmaktadır. Yalnızca *Sinapis*'te basit tüyle beraber çengel tüy bulunur. Sisymbrieae türlerinde sadece basit tüy görülmüştür. *Sisy. loeselii* ve *Sisy. orientale* diğer iki türden farklı olarak yoğun bir tüy örtüsüne sahiptir. Camelinae ve Erysimeae oymaklarında bütün türler yoğun tüylüdür. *Erysimum*'a ait incelenen bütün türlerde 2,

3 veya 4 kollu tüyler bir arada bulunurken, *Erys. crassipes*'te sadece 2 kollu tüy bulunmaktadır. Çok hücreli salgı tüyüne sadece *Cho. tenella* ve az sayıda da olsa *Hesp. bicuspidata* türünde basit tüylerle birarada rastlanmıştır. Aethionemeae, Calepineae, Cardamineae, Coluteocarpaceae, Conringieae ve Thlaspidaceae taksonlarında ise hiç tüye rastlanmamıştır.

Yaprak alt yüzeyi ve üst yüzeyi arasında da bazı türlerde farklılıklar saptanmıştır. *Cam. rumelica* ve *Cam. hispida* türlerinin alt yüzeyinde basit ve Y-şekilli tüyler beraber bulunurken üst yüzeyinde sadece basit tüyler vardır. *Cam. rumelica*'da alt yüzeyde tüy yüzeyi noktasal tüberküllü, üst yüzeyde çizgisel tüberküllüdür. *Alys. desertorum* türünde alt yüzeyde sadece kalkansı tüyler bulunurken üst yüzeyde kalkansı tüylerle beraber dalsı tüyler de bulunmaktadır.

Tüy yüzeyi süslenmesi şekillerinden noktasal tüberküllere çengelli tüy dışındaki bütün tüy çeşitlerinde rastlanmıştır. Kalkansı tüylerin yüzeyinde sadece noktasal tüberkül süslenmesi görülmüştür. Çizgisel tüberküller basit, dalsı ve çengelli tüylerin yüzeyinde bulunurken diğer tüy çeşitlerinde görülmemiştir. Siğilli tüy süslenmesi yalnızca basit tüylerde gözlemlenebilmiştir. *Lep. draba*, *Eru. vesicaria* ve *Sisy. orientale*'de bu tip ornamentasyon vardır. Tüy yüzeyinin düz olması Y-şekilli ve dalsı tüy çeşitlerinde rastlanan bir durumdur; bu durum *Alys. simplex*, *Neslia* ve *Descuriainia* taksonlarında görülmüştür. Emzik şeklinde tüberkül süslenmesi yalnızca *Erysimum* türlerindeki 2-4 kollu tüylerde görülmüştür. Barthlott (1981) çalışmasında trikom üzerindeki kutikular mikropapillaların (bu çalışmada tüyler üzerindeki noktasal tüberküller) Brassicaceae familyası için karakteristik olduğuna değinmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma Brassicaceae ailesi içerisinde yaprakların tüy şekillerindeki büyük çeşitliliği ortaya koymuştur. Yukarıda açıklandığı üzere yaprağın tüylülük durumu, tüy çeşidi ve tüy yüzeyi süslenmesi bazen oymak seviyesinde, bazen cins ve bazen de tür seviyesinde taksonomik öneme sahiptir.

Beilstein ve ark. (2006), Brassicaceae taksonlarıyla ndhF'e dayalı filogenetik çalışmasında trikom morfolojisinin moleküler verilerle elde edilen filogeniyi meyve morfolojisine göre çok daha fazla doğruladığını belirtmiştir. Bu tez çalışmasından elde

edilen sonuçlar Aethionemeae, Alyseae, Erysimeae, Chorisporeae, Brassiceae ve Sisymbrieae gibi oymaklarda trikom morfolojisinin monofililiği desteklediğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca çok hücreli salgı tüyünün sadece *Cho. tenella* ve az sayıda da olsa *Hesp. bicuspidata* türlerinde bulunması ve filogenetik ağaçta bu iki cinsin kardeş grup olarak ortaya çıkması da bu durumu destekler niteliktedir.

Bu tez çalışmasında incelenen taksonların epidermis hücreleri, merkeze yakın kısımlarının dışı doğru tümsek meydana getirip getirmemesine göre konveks ve düz olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Düz hücre kavislenmesi, konveksten çok daha fazla görülmektedir. Hücre kavislenmesi, *Diplo. tenuifolia*, *Lep. draba*, *Nes. paniculata*, *Dra. nana*, *Mic. Perfoliatum*, *Aeth. dumanii* türlerinde konveks olup komşu hücrelerin birleşme hattı boyunca çukurlar meydana getirmiştir; diğer türlerde ise hücre kavislenmesi konveks olmayıp düzdür.

Ayrıca, kutikula üzerindeki mumsu örtü de çalışılan türler arasında farklılık göstermiştir. Bunlar kabuksu, kristalsi, filmsi ve düz tabakalı olmak üzere 4 çeşittir. En yaygın olarak düz tabakaya, daha sonra ise filmsi mumsu örtüye rastlanmıştır. Kristalsi örtü bulunduğu bazı türler arasında farklılık göstermiştir, *Mic. perfoliatum*'da yoğun levhacık ve çubuksu; *Aeth. dumanii*'de yoğun zarsı-levhacık; *Lep. perfoliatum*'da yoğun levhacık; *Ery. repandum*'da seyrek levhacık ve *Cram. tataria*'da yoğun, granülsü şekilde görülmüştür. Düz tabakalı mumsu örtü, sadece *Hirs. incana* türünde papillalı yapı göstermiştir.

Epikutikular yüzey süslenmesi incelenen taksonlarda düz, çizgili, kırışik ve kabartılı - çizgili olmak üzere 4 tipte görülmüştür. Genel olarak bakıldığında kırışik ve K.-çizgili epikutikular yüzey süslenmesi en yaygın olan tiplerdir.

Epikutikular yüzey özellikleri familya içerisinde büyük benzerlikler göstermekle birlikte bu özelliklerin bazen oymakları, bazen cinsleri bazen de türleri birbirinden ayırt etmede kullanılabilecek karakterler olduğu açık bir şekilde bu çalışmada ortaya koyulmuştur. Sisymbrieae oymağındaki *Sisymbrium* cinsine ait dört türden *Sisy. orientale* sadece epikutikular yüzey süslenmesinde kırışiklik bulunmaması yönüyle bir fark göstermektedir. Geri kalan özelliklerin hepsi oymak bireylerinde aynıdır.

Alysseae oymağında *Alys. linifolium*'da çizgili epikutikular yüzey süslenmesi görülmesinin dışında bütün özellikler bütün türlerde aynıdır. Arabideae oymağındaki iki farklı cinse ait türler sadece *Aubrieta*'da K.-çizgili epikutikular yüzey süslenmesi görülmesinin dışında diğer özellikleri bakımından aynıdır. Camelinaeae oymağında bulunan *Camelina* cinsine ait iki tür burada incelenen bütün özellikleri bakımından aynıdır. Oymak içerisinde sadece *Neslia*'da mumsu örtü filmsi şeklindeki diğer bütün türlerde düz tabaka şeklindedir.

Aethionemeae oymağında epikutikular yüzey süslenmesi, hücre kavislenmesi ve mumsu pulların tipi *Aethionema* cinsine ait iki türde farklılık göstermiştir. Brassiceae oymağında *Brassica* cinsine ait iki türde sadece mumsu örtünün tipi farklılık göstermiştir. Erysimeae oymağı, bu çalışmada *Erysimum* cinsine ait 4 tür ile çalışılmış sadece *Erys. repandum*'da kristalsi mumsu örtü tipi bulunurken diğerlerinde düz tabaka bulunmaktadır. Isatideae oymağında bulunan iki tür arasında sadece *Isa. glauca*'da epidermis yüzeyinin düz olması ile bir farklılık görülmektedir.

Lepidieae oymağında *Lepidium* cinsine ait iki tür özelliklerin yarısında farklılık göstermektedir.

İncelenen türlerin tamamında yaprak alt yüzeyi ile üst yüzeyi arasında, komşu hücrelerinin epidermis birleşme hattı ve epidermis hücrelerinde epikutikular tabaka süslenmesi açısından farklılık gözlenmemiştir. Fakat *Aeth. armenum* türünde üst epidermiste düz süslenme mevcut ve hücre konveks iken alt epidermiste kırışık ve K.-çizgili süslenme vardır ve hücre konveks değil düzdür.

Morfolojik olarak problemlili familyalardaki taksonların akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkarılmasında moleküler verilerin kullanılması, iyi sınırlandırılmış taksonların elde edilmesi için güçlü bir yaklaşım oluşturmaktadır (Kron ve ark. ,2002; Kim ve Jansen, 1995). Bu tez çalışmasında nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizisi, genel vejetatif ve generatif karakter, yaprak epidermal özellikleri (SEM ve ışık mikroskopundan elde edilen stoma, epidermis hücresi ve trikoma ait mikro özellikler) ve polen mikromorfolojisi karakterlerine (Çizelge 3.5) dayalı olarak filogenetik analizler gerçekleştirilmiştir. Toplamda 12 adet filogenetik ağaç oluşturulmuştur (Şekil 3.259-

3.270). Bu ağaçların içerisinde en tutarlı ve bilgi verici ağaç Şekil 3.259'da verilen 23 tanesi bu çalışma kapsamında elde edilmiş 81 taksona ait 85 nrDNA ITS bölgesi nükleotit dizilerine dayalı olarak PAUP4 programında gerçekleştirilen maksimum parsinomi analizinden ortaya çıkan en parsimonik 106 adet ağacın mutlak konsensusudur. Bu tez çalışmasında elde edilen 40 ve gen bankasından alınan 47 taksona ait dizi ile gerçekleştirilen MP analizi sonucunda elde edilen mutlak konsensus ağacı (Şekil 3.260) ile Şekil 3.259'da gerçekleştirilen MP analizinden ortaya çıkan ağaç hemen hemen aynı olmakla birlikte, bu ağaçta hiç beklenmedik bir şekilde 17 taksonun (B) tabanda %100 bootstrap değeri ile desteklenen bir klad meydana geldiği görülmüştür. Bu anormal klad içerisinde bulunan taksonlar gen bankası ile blast yapıldığında en yakın taksonomik grup olarak teşhis ettiğimiz taksonlara en fazla yakınlık göstermiştir. Ayrıca bu klad içerisindeki ortaya çıkan alt kladlar da bir nevi Şekil 3.259'daki ağaçtaki oymakları destekler vaziyette belirlemiştir. Bununla birlikte Şekil 3.260'taki ağaçta bu kladın neden ortaya çıktığı net olarak anlaşılamamıştır. İncelenen oymakların ve cinslerin filogenetik durumu Şekil 3.259'daki MP analizinden ortaya çıkan ağaç temel alınarak aşağıda sunulmuştur:

Aethionemeae Oymağı: Aethionemeae oymağı büyük çoğunluğu Türkiye endemikleri olan *Aethionema* cinsi üyelerini içeren unigenerik bir oymaktır. *Aethionema* önceki bazı çalışmalarda (Hayek, 1911; Schulz, 1936) Lepidieae oymağına yerleştirilmiştir. Beilstein (2006), daha önceki moleküler filogeni çalışmalarında da (Galloway ve ark., 1998; Koch ve ark., 2001a, 2003; Hall ve ark., 2002) belirtildiği gibi *Aethionema* cinsinin bazal soy olduğunu söylemiştir. Al-Shehbaz ve ark. (2006) moleküler verilerin desteklediği *Aethionema* cinsinin, diğer *Brassicaceae* familyası üyelerine kardeş pozisyonuna dayalı olarak cinsi kendi adıyla oluşturulan Aethionemeae oymağına yerleştirmiştir. Beilstein (2008), *PHYA*, *ndhF* ve *ndhF* / *PHYA* birleşik data setlerini ve Warwick (2010) ITS verilerini kullanarak Aethionemeae oymağının *Brassicaceae* familyasının diğer tüm oymaklarıyla olan kardeş ilişkisinin büyük bir oranla desteklendiğini ve monofiletik bir klad olduğunu göstermişlerdir.

Bu tez çalışmasında *Aethionema* cinsine ait 2 tür incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Beilstein (2006, 2008) ve Al-Shehbaz ve ark. (2006) ile uyumlu olup, incelenen türler aynı klad üzerinde yer alarak monofiletik görünümde ve bazal bir grup oluşturmuştur.

Alysseae Oymağı: Dudley ve Cullen (1965) ve Al-Shehbaz ve ark. (2006) tarafından incelenen taksonların oluşturduğu Alysseae oymağı polifiletiktir (Al-Shehbaz ve ark., (2006). Warwick ve ark. (2008) ve German ve ark. (2009) yaptıkları filogenetik çalışmalarla bazı cinslerin bu oymaktan çıkarılması ile oymağın monofiletik hale geleceği sonucuna varmışlardır. Alysseae oymağının diğer oymaklara göre konumu, kullanılan markıra göre önemli derecede değişmektedir; örneğin, *ndhF* filogenisinde (Beilstein ve ark. 2006) soy II'de Brassiceae ile; ITS filogenisinde (Bailey ve ark.2006) *Erysimum* (Camelineae) ile; *trnL* intron–*trnL-F* intergenic spacer analizinde (Koch ve ark., 2007) Noccaeeae ile yakın konumda ve ITS-tabanlı ağaçta (Khosravi ve ark., 2009) ise Chorisporeae, Hesperideae, ve Malcolmieae oymakları ile birlikte bir grup oluşturmuş şekilde yer almıştır. Beilstein ve ark. (2006) *ndhF* ve PHYA (2008) ve Lei Liu ve ark. (2012) *matK*'a dayalı çalışmalarında bu oymağın polifiletik; Couvreur ve ark. (2010) *nad4* intron1 ile yaptıkları çalışmada ise monofiletik olduğunu belirtmiştir. Warwick ve ark. (2008), Alysseae oymağı (Brassicaceae) içindeki cinsler arasındaki filogenetik ilişkileri, oymak sınırlarını ve monofili durumunu belirlemek için 85 türe ait 131 adet çekirdek ribozomal ITS sekans verisini kullanmıştır. Alysseae oymağına ait 12 cinsin 6 belirgin klad oluşturduğunu belirterek ilk iki kladı (A-1 ve A-2) *Alyssum* cinsine ait türlerin oluşturduğunu bulmuştur. Bu tez çalışmasında yer alan türlerden *Alys. murale* ve *Alys. linifolium* A-1 kladında; *Alys. desertorum*, *Alys. simplex* ve *Alys. alyssoides* ise A-2 kladında yer alarak cinsin monofiletik olmadığını belirtmişlerdir. Yine bu çalışmada kullanılan *Fib. clypeata*'yı da içeren *Fibigia* türleri ise A-3 kladında yer alarak cins monofiletik olarak belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmayla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Bizim çalışmamızda Alysseae oymağı 3 tür *Fibigia* cinsine, 9 tür de *Alyssum* cinsine ait olmak üzere toplam 12 taksonla analize dahil edilmiştir ve monofiletik olarak ortaya çıkmıştır. *Fibigia* cinsi monofiletik olmakla birlikte *Alyssum* cinsi parafiletik bir grup meydana getirmiştir.

Anchonieae Oymağı: Bu tez çalışmasında yer alan *Matthiola* cinsini, Schulz (1936) Matthioleae oymağına, Janchen (1942) Hesperideae-Matthiolinae altoymağına ve Al-Shehbaz ve ark. (1988 ve 2006) Anchonieae oymaklarına yerleştirmişlerdir.

Beilstein ve ark. (2006) ndhF ve Beilstein ve ark. (2008) PHYA verilerine dayalı filogenetik çalışmalarında Anchonieae oymağını sırayla parafiletik ve polifiletik olarak belirlemiştir. Warwick ve ark. (2007) ITS verilerine dayanan çalışmada Anchonieae oymağının Anchonieae I ve Anchonieae II olarak iki farklı belirgin klada ayrılmasından dolayı polifiletik olduğunu belirtmiştir; *Matthiola* cinsi Anchonieae I kladında polifiletik olarak yer almıştır. Couvreur ve ark. (2010) oymağın monofiletik olduğunu belirtmişlerdir.

Bu tez çalışmasında tek bir cinsle ve 2 türle temsil edilen Anchonieae oymağı %100 bootstrap desteği ile monofiletik bir grup meydana getirerek, % 83 bootstrap değeri ile desteklenen bir klad içerisinde Euclidieae oymağına kardeş olarak 2. grupta çıkmıştır.

Arabideae Oymağı: Schulz (1936) tarafından incelenen Arabideae oymağı türleri Franzke ve ark. (2009)'nın yaptığı çalışmada geniş II. soy içerisinde çıkmıştır. Bu geniş soyda 18 oymak daha bulunmaktadır, ancak bu oymaklar arasındaki ilişkiler belirsizliğini sürdürmektedir (German ve ark., 2009). Brassicaceae familyasının en büyük oymağı olan Arabideae (Al-Shehbaz, 2012), Koch ve ark. (2001a) tarafından yapılan matK-Chs analizinde monofiletik olmayan bir oymaktır. Bailey ve ark., (2006), Beilstein ve ark. (2006 ve 2008) ve Karl ve Koch (2013) çeşitli markırlarla yaptıkları çalışmalarda Arabideae oymağının Crucifer evrimini iyi yansıtan bir monofiletik grup olduğunu belirtmişlerdir. Oymağın monofiletik çıkmasının nedeni bazı taksonların taksonomik pozisyonlarının yeniden değerlendirilmesidir.

Bu tez çalışmasında da Arabideae oymağından incelenen *Draba* ve *Aubrieta* cinslerine ait 7 tür oymağın monofiletik görünümde olduğunu göstermiştir. Familyanın son zamanlarda yapılan sınıflandırmalarında (Al-Shehbaz ve ark., 2006; Bailey ve ark., 2006; Koch ve ark., 2007) bu iki cins aynı oymağa (Arabideae) yerleştirilmiştir.

Koch and Al-Shehbaz (2002) moleküler markırlar kullanarak yaptıkları *Draba*'nın filogenetik analizlerinde cinsin monofiletik olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde, Jordon-Thaden ve ark. (2010) ITS ve trnL-F markırları ile yaptıkları filogenetik

analizlerde *Draba*'nın Arabideae oymağı içerisinde evrimsel bir monofiletik grup oluşturduğunu göstermişlerdir. Franzke ve ark. (2011), bu zamana kadar filogenetik analizlere dahil edilmiş olan *Aubrieta* cinsinin yerinin Arabideae oymağı olduğunu belirtmiştir. Karl ve Koch (2013)'un çalışmalarında tek türle temsil edilen *Aubrieta* (*A. canescens*) cinsi, polifiletik *Arabis* içerisinde *Arabis verna* ile aynı klad üzerinde çıkmıştır.

Bu tez çalışmasında filogenetik analizlere 4 türle dahil edilen *Draba* cinsi ve 3 tür ile dahil edilen *Aubrieta* cinsi Arabideae oymağı altında monofiletik bir görünüm oluşturmuştur. *Draba* cinsi %64 bootstrap değeri ile desteklenen bir klad meydana getirirken, *Aubrieta* cinsi % 100 bootstrap değeri ile kuvvetlice desteklenen bir klad meydana getirmiştir.

Brassicaceae Oymağı: Schulz (1936) tarafından belirlenen Brassicaceae familyasına ait 19 oymak içerisinden Al-Shehbaz ve ark. (2006) Brassicaceae oymağı dahil olmak üzere 9 oymağı tanımıştır. Brassicaceae üzerine yapılan taksonomik sınırlandırma ve oymaklar arası akrabalıkları belirleme çalışmalarında (Hedge 1976; Al-Shehbaz 1984, 1985; Koch ve ark. 2001a, 2003; Appel ve Al-Shehbaz 2003) bu grup, monofiletik doğal bir oymak olarak belirlenmiştir. Appel ve Al-Shehbaz (2003) Brassicaceae'nin familyanın en doğal oymağı olduğunu belirtmiştir. Beilstein ve ark. (2006 ve 2008) Brassicaceae oymağının ndhF ve PHYA analizlerinde II. soy içerisinde Schizopetaleae, Isatideae ve Sisymbrieae oymakları ile birlikte monofiletik bir grup oluşturduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, Warwick ve Sauder (2005) bu oymak üzerine yaptıkları çalışmada cins sınırlarının revize edilmesi gerektiğini birkaç cins dışında Brassicaceae'nin geri kalanını moleküler olarak değil fakat morfolojik olarak zayıf olarak tanımlanmış iki gruba ayırmışlardır: nigra ve rapa kladları. Cins sınırları, eğer gerçekten rapa ve nigra kladlarında kurulabiliyorsa mevcut geniş moleküler verileri yansıtması gerektiğini belirtmişlerdir.

Bu tez çalışmasında, Brassicaceae oymağına incelenen 13 türle gerçekleştirilen analiz, yukarıdaki yazarların oymağın monofililiği hakkındaki görüşlerini desteklemiştir. Brassicaceae oymağı içerisinde yer alan, özellikle *Brassica*, *Sinapis* ve *Diplotaxis* gibi cinslerinin sınırlarının revize edilmesi gereği de ortaya çıkmıştır. *Hirchfeldia*, *Crambe*

ve *Eruca* cinslerinden incelenen 2'şer tür bu cinslerin monofiletik olabileceğini göstermiştir.

Calepineae Oymağı: Calepineae oymağı ilk kez Horaninow (1847) tarafından tanınmış ve German ve Al-Shehbaz (2008) tarafından da sınırları yeniden belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında bu oymağa ait incelenen tek cins olan *Calepina*, De Candolle (1821) tarafından Zilleae; Hayek (1911), Schulz (1919, 1936), Al-Shehbaz (1984) ve Gomez-Campo (1999) tarafından Brassiceae oymağına konulmuş fakat sonraki moleküler çalışmalar (Anderson ve Warwick, 1999; Francisco-Ortega, 1999; Lysak ve ark., 2005; Beilstein ve ark., 2006) bu cinsin Brassiceae oymağından çıkarılması yönünde destek sağlamıştır. Al-Shehbaz (2006) bu cinsin Brassiceae'den kaldırılmasını önerirken, konduplikat kotiledonların oymağın diğer üyelerine benzememesini de kanıt olarak göstermiştir.

Bu tez çalışmasında Calepineae oymağına ait olarak *Cale. irregularis* türü analize dahil edilmiş ve ağaçta *Thl. arvense* ile kardeş çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar, bu cinsin Brassiceae oymağının dışında yer alması gerektiğini desteklenmiştir, ancak tek bir takson incelendiğinden Calepineae oymağının ve *Calepina* cinsinin monofililiği hakkında yorum yapılamamaktadır.

Camelineae Oymağı : Al-Shehbaz ve ark. (2006) tarafından incelenen türlerden oluşan Camelineae oymağının son yapılan çalışmalarda (Bailey ve ark., 2006; Warwick ve ark, 2007; Koch ve ark., 2007; German and Al-Shehbaz 2008; Koch and Al-Shehbaz 2009; German ve ark., 2009) polifiletik olduğu ortaya konulmuştur ve oymağın en azından iki veya üç daha küçük oymağa bölünmesi önerilmiştir.

Bu tez çalışmasında bu oymaktan *Camelina*, *Neslia* ve *Capsella* cinslerine ait 6 tür incelenmiştir. Bu türler, analizde oymağın monofiletik olabileceğine dair belirtiler ortaya çıkarsa da *Conringieae* oymağına ait *Conringa orientalis* türünün bu oymağın içerisinde çıkması, Camelineae oymağının parafiletik olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu çalışma ile *Camelina* cinsinin monofiletik olması desteklenmiştir.

Cardamineae Oymağı: Al-Shehbaz ve ark. (2006) tarafından incelenen türlerin oluşturduğu Cardamineae oymağı Beilstein ve ark., (2006) Bailey ve ark., (2006) ve

Couvreur ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmalarda monofiletik görünümde ortaya çıkmıştır.

Bu tez çalışmasında Cardamineae oymağından Barbarea cinsine ait 3 tür incelenmiş olup hem oymak hem de cins monofiletik ortaya çıkmıştır.

Chorisporeae Oymağı : Chorisporeae cinsini Schulz (1936) Matthioleae; Janchen (1942) Hesperideae-Matthiolinae; Al-Shehbaz (1988) Anchonieae; Al-Shehbaz ve ark. (2006) Chorisporeae ve Warwick ve ark. (2007) Chorisporeae oymağına yerleştirmiştir. Beilstein ve ark. (2008) ndhF, PHYA ve ikisinin birleştirilmesiyle oluşturulan analizlerinde Anchonieae, Chorisporeae, Euclidieae, ve Hesperideae oymaklarından oluşan III. soyun monofililiğinin desteklendiğini belirtmiş, ancak çalışmalarında Chorisporeae oymağını temsilen sadece tek bir tür inceledikleri için oymağın monofililiği hakkında bir yorum yapamamıştır. Warwick ve ark. (2007) nukleer ITS bölgesi veri setleriyle yaptıkları çalışmalarda Chorisporeae oymağını ve Chorisporeae cinsini monofiletik olarak belirtmiştir.

Bu tez çalışmasında Chorisporeae oymağına ait *Cho. macropoda* ve *Cho. tenella* türleri incelenmiştir. Bu türler tek bir klad üzerinde yer alarak ait oldukları oymağın ve cinsin monofiletik olabileceğini göstermiştir. Bu klad, Hesperideae oymağına ait *Hes. matronalis* ve *Hes. bicuspidata* türleriyle kardeş grup oluşturmuştur.

Coluteocarpeae Oymağı: Thlaspi cinsi, Linnaeus (1753) tarafından tanımlandıktan sonra çeşitli şekillerde bölünmüştür. Bu bölünmeler genellikle meyve şekillerine bağlı olarak yapılmıştır. Ayrılan taksonlardan özellikle *Noccaea caerulescens* (syn. *Thlaspi caerulescens*) ve geniş yayılışlı *Microthlaspi perfoliatum* (syn. *Thlaspi perfoliatum*) gibi türlerin Coluteocarpeae oymağına ait olduğu kabul görmüştür (Ali ve ark. 2016). Mummenhoff ve Zunk (1991) ve Mummenhoff ve Koch (1994)'un yaptığı filogenetik analizlerde *Thlaspi* cinsinin polifiletik olduğu ve bölünmesi gerektiği açığa çıkmıştır. Daha sonraki filogenetik araştırmalar da (Zunk ve ark. 1996; Mummenhoff ve ark., 1997a, b; Koch ve Al-Shehbaz, 2004; Koch ve Bernhardt, 2004) genel anlamda Meyer (1973)'in yaptığı gibi cinsin daha küçük parçalara ayrımını desteklemiştir. Bu çalışmalarda ayrılan bazı taksonların Noccaeeae ve Thlaspidaeae oymaklarına

yerleştirilmesi uygun bulunmuştur (Al-Shehbaz ve ark. 2006). Ali ve ark. (2016) ITS ve matK, trnL-F verileri ile elde ettikleri sonuçlarla *Microthlaspi* cinsinin monofiletik bir cins olduğunu ortaya koymuştur.

Bu tez çalışmasında, Coluteocarpeae oymağından *Microthlaspi* cinsine ait olarak cinsin tip türü olan *Mic. perfoliatum* ve *Mic. mediterraneo-orientale* türleri analize dahil edilmiş olup, hem cins hem oymak monofiletik görünümde ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, bu iki tür Thlaspidaceae oymağından *Thl. bulbosum*, *Thl. densiflorum* ve Conringieae oymağından *Con. perfoliata* türleri ile %100 bootstrap değeriyle desteklenen aynı klad üzerinde bulunmaktadır. Thlaspidaceae oymağının, Coluteocarpeae oymağı ile ve *Con. perfoliata*'nın da bu iki oymağa kardeş çıkması bu taksonlar arasındaki yakın akrabalığı göstermektedir.

Conringieae oymağı: Conringieae oymağı ilk kez German ve Al-Shehbaz (2008) tarafından kurulmuştur. Bu oymağa adını veren *Conringia* cinsi Hayek (1911), Schulz (1923,1936), and Al-Shehbaz (1985) tarafından Brassicaceae oymağına koyulmuştur. Oymak pek çok araştırmanın konusunu teşkil etmiştir (Warwick ve Sauder, 2005), fakat *Conringia*'nın yerleştirilmesi ve sonradan da Brassicaceae oymağından çıkarılması (Lysak ve ark., 2005; Al-Shehbaz ve ark., 2006) tam çözümlenememiştir. *Conringia*, Beilstein ve ark. (2006) ndhF; Bailey ve ark. (2006) ITS; ve Koch ve ark. (2007) trnL-F filogenetik çalışmalarında yüksek BS değerleriyle Noccaeeae oymağına yakınlık göstermiştir. *Conringia* morfolojik olarak bazı özellikleriyle Noccaeeae oymağı üyelerine benzemekle birlikte meyve, tohum ve stigma yönünden göstermiş olduğu önemli farklılıklara dayanarak German ve Al-Shehbaz (2008) tarafından kendi adı ile bilinen Conringieae oymağı kurularak bu oymağa yerleştirilmiştir. Daha sonraki çalışmalarda da (Couvreur ve ark., 2010) Noccaeeae oymağıyla kardeş grup oluşturdukları belirtilmiştir.

Bu tez çalışmasında, Conringieae oymağından *Conringia* cinsine ait üç tür analize dahil edilmiştir. Üç tür de farklı kladlarda yer alarak cinsin ve dolayısıyla oymağın polifiletik bir görünümde çıkmasına neden olmuştur.

Descurainieae Oymağı: *Descurainia* cinsi Sisymbrieae oymağının Descurainiinae altoymağına yerleştirilmiş (Schulz 1924, 1936) olmasına rağmen moleküler gelişmeler (Warwick ve ark. 2004b; Beilstein ve ark. 2006, 2008) Sisymbrieae ve de Descurainiinae'nin monofiletik olmadığı sonucunu destekleyince Al-Shehbaz ve ark. (2006) Descurainieae oymağını *Descurainia*, *Hornungia* Rchb., *Ianhedgia* Al-Shehbaz ve O'Kane, *Robeschia*, *Trichotolinum* ve *Tropidocarpum* Hook cinslerini içerecek şekilde yeni bir oymak olarak değiştirmiştir. Descurainieae oymağı Al-Shehbaz ve ark. (2006), Beilstein ve ark. 2006, Bailey, 2006, Couvreur ve ark. (2010) tarafından yapılan moleküler çalışmalarda da monofiletik bir durum göstermiştir. Goodson ve ark. (2011) tarafından nükleer ribozomal ITS ve cpDNA bölgelerinden elde edilen DNA sekansları kullanılarak yapılan moleküler analiz çalışmasında diğer cinslerle birlikte *Descurainia* monofiletik olarak şekillenen Descurainieae oymağını oluşturmuştur. *Descurainia* cinsi de kuvvetlice monofiletik olarak desteklenmiştir.

Bu tez çalışmasında Descurainieae oymağına ait *Desc. kochii* ve *Desc. sophia* türleri incelenmiştir; bu iki tür aynı klad üzerinde yer alarak hem cinsin hem de oymağın monofiletik olabileceğini göstermiştir. Bu oymak, Beilstein ve ark. (2006) çalışmasındaki soy I'de olduğu gibi Lepidieae, Cardamineae, Camelinaeae oymakları ile aynı klad üzerinde yer almıştır.

Erysimeae Oymağı: Oymağın tip cinsi olan *Erysimum* ilk kez Linnaeus (1753) tarafından geçerli yayınlanmıştır. De Candolle (1821) *Erysimum*'u Sisymbrieae; Hayek (1911) Arabideae; Schulz (1936) Hesperideae; Al-Shehbaz ve ark. (2006) sınırları geniş tutulan Camelinaeae oymağına yerleştirmiştir. ITS tabanlı bazı çalışmalar (örneğin Heenan ve ark, 2002; Warwick ve ark. 2007) *Erysimum* cinsinin ayrı monofiletik bir grup oluşturduğunu göstermiştir. Bailey ve ark. (2006) *Erysimum*'un %100 bootstrap desteği ile çok iyi çözümlenmiş bir klad oluşturduğunu göstermiştir. German and Al-Shehbaz (2008), Camelinaeae'nin polifiletik bir oymak olduğunu ve *Erysimum*'un Camelinaeae'nin diğer üyelerinden kesin olarak ayrılmış ve iyi çözümlenmiş bir klad oluşturduğunu, bu yüzden de ayrı bir oymak olması gerektiğini belirterek Erysimeae oymağını tanımıştır. Sonradan yapılan nad4 intron 1 analizleri (Couvreur ve ark., 2010) de bu durumu desteklemiştir. Brassicaceae familyası üzerine yapılan pek çok çalışmada (Ör: Koch ve ark., 2007; German ve ark., 2009; Khosravi

ve ark., 2009; Couvreur ve ark., 2010; Warwick ve ark., 2010) *Erysimum* açıkça soy I üzerinde yer almıştır. Moazzeni ve ark. (2014), *Erysimum* cinsi üzerine yaptıkları ITS tabanlı geniş kapsamlı moleküler çalışmada *Erysimum* cinsinin monofiletik olduğunu desteklemiştir.

Bu tez çalışmasında Erysimeae oymağına ait olarak sadece *Erysimum* türleri, *Erys. lycaonicum*, *Erys. crassipes*, *Erys. pulchellum*, *Erys. smyrnaeum*, *Erys. purpureum*, *Erys. cuspidatum*, *Erys. repandum* ve *Erys. szowitsianum* analize dahil edilmiş ve hepsinin aynı klad üzerinde yer aldıkları görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, önceki çalışmalarla uyumlu olarak bu cinsin ve oymağın monofiletik olabileceğini göstermiştir.

Euclidieae Oymağı: Euclidieae oymağına ait olarak bu tez çalışmasında kullanılan tek cins olan *Strigosella* cinsini Schulz (1936) Hesperideae; Janchen (1942) Hesperideae-Hesperidinae; Al-Shehbaz ve ark. (1988) Anchonieae; Al-Shehbaz ve ark. (2006) ve Warwick ve ark. (2007) Euclidieae oymağına yerleştirmiştir.

Beilstein ve ark. (2006 ve 2008) ve Couvreur ve ark. (2010) Euclidieae oymağının monofiletik olduğunu, Warwick ve ark. (2007) ise oymağın polifiletik olduğunu belirterek Euclidieae I ve Euclidieae II olarak ikiye bölmüşlüğü göstermiştir.

Malcolmia africana, Botschantsev (1972) tarafından *Strigosella* cinsine aktarılmıştır. Warwick ve ark. (2007)'nin ITS verilerine dayalı çalışmasında *M. africana* türü, *M. karelinii*, *Stri. brevipes* ve diğer orta Asya türleri ile birlikte Euclidieae I kladı içerisinde çıkmış ve bu durum Appel ve Shehbaz'ın (2003) bu türün *Malcolmia* cinsinden ayrılması fikrini desteklemiştir.

Bu tez çalışmasında *Strigosella* cinsine ait olarak sadece *Stri. africana* türü kullanıldığı için oymağın monofililiği hakkında yorum yapılamamıştır, fakat Euclidieae oymağının Anchonieae oymağına kardeş grup olduğu görülmüştür.

Hesperideae Oymağı: De Candolle (1821) *Hesperis* cinsini Sisymbrieae oymağına yerleştirmiştir. Hesperideae oymağı Prantl (1891), Hayek (1911) ve Schulz (1936)

tarafından tanınmıştır. Warwick ve ark. (2007) *Hesperis* cinsinin monofiletik olarak desteklendiğini belirtmiştir. *Hesperis* L. cinsini Al-Shehbaz (1988) Anchonieae; Al-Shehbaz ve ark. (2006) ve Warwick ve ark. (2007) Hesperideae oymağına yerleştirmiştir. Bailey ve ark. (2006), Beilstein ve ark. (2006) ve Couvreur ve ark. (2010)'nın yaptıkları moleküler çalışmalarda Hesperideae oymağı monofiletik olarak desteklenen bir klad oluşturmuştur.

Bu tez çalışmasında Hesperideae oymağına ait *Hesp. matronalis* ve *Hesp. bicuspidata* türleri monofiletik bir grup oluşturmuş ve Chorisporeae oymağıyla kardeş bir klad içerisinde yer almıştır.

Isatideae Oymağı: Bu grup ilk kez Hayek (1911) tarafından Arabideae'nin bir alt oymağı olarak tanınmıştır. Schulz (1936) bu altoymağı Lepidieae oymağına transfer etmiştir. Koch ve ark. (2003) morfolojiye dayalı olarak monofiletik bir grup oluşturabileceğini düşünmüştür. Moleküler veriler (Beilstein ve ark. 2006) *Isatis* ile *Myagrurum*'un birlikte monofiletik bir grup oluşturduğunu ve Brassiceae, Schizopetaleae, and Sisymbrieae ile birlikte Soy II'yi oluşturduğunu göstermiştir. Bailey ve ark. (2006), Beilstein ve ark. (2006 ve 2008) ve Liu ve ark. (2012) tarafından yapılan moleküler çalışmalarda da Isatideae oymağı monofiletik görünümde ortaya çıkmıştır.

Bu tez çalışmasında Isatideae oymağından önceden *Boreava* cinsine ait olarak değerlendirilen *Isatis quadrialata*'ya (filogenetik ağaçlarda *Boreava orientalis* olarak yer almıştır) ait 2 örnek ve 3 ayrı *Isatis* taksonu'da analize dahil edilmiştir. Analiz sonucu bu taksonlar aynı klad üzerinde çıkmıştır; bu durum hem cinsin hem de oymağın monofiletik olabileceğini desteklemiştir.

Lepidieae Oymağı: Hayek (1911) tarafından ilk kez kurulan Lepidieae oymağı içerisine Schulz (1936) tarafından da meyve yapısına bağlı olarak bazı ilave cinsler konulmuştur. Oymak angustiseptat meyve, her lokülde bir tohum, sıklıkla musilajlı tohumlar ve basit tüylü ya da hiç bulunmayan trikomlarıyla karakterize edilmiştir. Zunk ve ark. (1999) Lepidieae oymağı içindeki filogenetik ilişkiyi anlayabilmek için 19 cinsi temsil eden 41 tür üzerinde chloroplast DNA verileri ile analizlerini yapır

sonuçlarını geleneksel sistematikle karşılaştırmış ve filogenetik analizlerinin birkaç değişiklikle en fazla Hayek'in sınıflandırmasını desteklediğini ortaya göstermiştir. Zunk ve ark. (1999) yaptığı bu çalışmada *Lepidium* cinsinin monofiletik olmadığını ve *Cardaria* ile *Lepidium* arasında çok yakınlık bulunduğunu belirterek *Cardaria*'nın *Lepidium* cinsine aktarılmasını önermiştir. *Cardaria* bazı yazarlar tarafından *Lepidium* cinsi içine koyulmuştur (Mummenhoff 1995, Mummenhoff ve ark. 2001). Al-Shehbaz ve ark. (2002) tarafından *Cardaria* cinsi *Lepidium* cinsinin sinonimi olarak tanınmıştır. Lepidieae oymağı, Koch ve ark. (2001a) çalışmasında monofiletik bir grup oluşturulmasına rağmen, Couvreur ve ark. (2010) ve Beilstein ve ark. (2006, 2008)'nin çalışmalarında monofiletik bir grup meydana getirmiştir.

Bu tez çalışmasında filogenetik analize dahil edilen *Lep. draba*, *Lep. perfoliatum* ve *Lep. sativum* türleri aynı klad üzerinde çıkararak hem Lepidieae oymağının hem de cinsin monofiletik olabileceğinin göstermiştir. Ağaç üzerinde Lepidieae oymağı, Descurainieae ve Cardamineae oymağı ile aynı kladda yer alarak bu oymaklar ile aralarındaki yakın akrabalığı göstermiştir.

Sisymbrieae Oymağı: Oymağın tip cinsi olan *Sisymbrium* ilk olarak Linnaeus tarafından (1753) "Species Plantarum" adlı eserinde geçerli olarak uygulanmıştır. Schulz (1924) *Sisymbrium* cinsinin sınırlarını daraltmış ve cinsi içerisinde 14 seksiyon ve 77 tür kabul etmiştir. Cins içerisinde tanımlanmış diğer türleri 21 cinse aktarmıştır. Schulz (1928, 1936)'te tekrar cins üzerinde ikinci daraltmayı gerçekleştirmiş ve ayırdığı türlerden *Wedermannia* O.E.Schulz cinsini oluşturmuştur. Al-Shehbaz ve ark. (2006) *Sisymbrium* cinsinin polifiletik olduğunu ve bazı yeni dünya türlerinin cinsten çıkarılmasını önermiştir. Diğer bazı çalışmalar (Beilstein ve ark. 2006- ndhF, Warwick ve ark. 2002) da *Sisymbrium* cinsinin polifililiğini desteklemiştir.

Bu tez çalışmasında Sisymbrieae oymağına ait olarak *Sisymbrium* cinsinden 6 takson analize dahil edilmiştir. Analizdeki taksonların hepsi %77 bootstrap değeriyle desteklenen bir klad meydana getirmiştir. İncelenen taksonların oluşturduğu bu klad hem cinsin hem de oymağın monofiletik olabileceğini göstermektedir. %73 bootstrap değeri ile desteklenen kladda Sisymbrieae oymağı Isatidieae oymağı ile beraber kardeş grup oluşturmuştur.

Thlaspideae Oymağı: Oymağın tip cinsi *Thlaspi*, Lepidieae oymağının Thlaspidinae altoymağına yerleştirilmiştir (Al-Shehbaz, 1986). Cins üzerine çok sayıda anatomik, tohum (Meyer, 1973, 1979, 2001) ve moleküler çalışmalar (Koch ve Mummenhoff, 2001b; Mummenhoff ve ark. 1997a, 1997b, 2001; Beilstein ve ark., 2006) yapılmıştır. Bu çalışmalar cinsin monofiletik olmadığını ve bölünmesi gerektiğini göstermiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar (ör. Al-Shehbaz ve ark. 2006; Bailey ve ark. 2006; Koch ve ark. 2007; Couvreur ve ark. 2010; Warwick ve ark. 2010) *Thlaspi* cinsinin Thlaspideae oymağı (genişletilmiş soy II) içerisinde değerlendirilmesi gerektiğini açıkça göstermiştir (Fırat ve ark. 2014). Bununla birlikte *Thlaspi*'den ayrılan bazı türler Noccaeae'ye ve daha sonra Coluteocarpeae oymağına dahil edilmiştir (Al-Shehbaz (2012, 2014), Kiefer ve ark. 2014; Koch ve ark. 2012; Koch ve German 2013).

Bu tez çalışmasında Thlaspideae oymağı içerisinde değerlendirilen *Thlaspi* cinsine ait taksonlar, günümüzdeki haliyle bu oymağın ve cinsin polifiletik olduğunu göstermiştir. Analize dahil edilen *Thl. arvense* 2. ana grupta Arabideae, Anchonieae, Euclidieae ve Calepineae oymakları ile yer alırken *Thl. bulbosum* ve *Thl. densiflorum* türleri Coluteocarpeae oymağı üyeleri ile 5. ana grupta yer almıştır. Bu durum *Thlaspi* cinsinin bölünmesini desteklemektedir. Güncellenen bir Brassicaceae veritabanı olan BrassiBase (2017) *Thl. bulbosum* ve *Thl. densiflorum* türlerini *Noccaea* cinsi içerisine koymuştur. Bu çalışmada bu türlere ait örnekler toplanıp, üzerinde morfolojik inceleme yapılmadığından türlerin cinsleri ile ilgili bir değişiklik yapılmamıştır. Ancak, yapılan filogenetik analizle ilgili veri tabanının bu türleri *Noccaea* cinsine dahil etmesi durumu desteklenmiştir.

Geleneksel sınıflandırma sistemleri Brassicaceae familyası içindeki oymak ve oymakaltı sınırları yapay olarak çizmiş, çoğunluğu birkaç morfolojik karaktere dayalı olarak ayrılmıştır ve bu karakterler yüksek homoplazi içermektedir. Dahası bu karakterler cins içinde de çeşitlilik göstermektedir ve böylece sınıflandırma sistemleri tartışmalı hale gelmekte ve geleneksel sınıflandırma sistemleri doğal grupları yansıtmamaktadır (Al-Shehbaz 1984; Hedge 1976; Price ve ark. 1994). Son yıllarda gelişen moleküler teknikler familyanın filogenisinin ortaya çıkarılmasına büyük katkı

sağlamıştır. Familya familya altında 51 oymağa ayrılmıştır ve bu sayının daha da artması kuvvetle muhtemeldir. Bunun yanı sıra bazı taksonların taksonomik pozisyonları hala tam olarak çözülememiştir. Daha fazla sayıda tür ve cins içeren kapsamlı çalışmaların verilerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu tez çalışmasında Kırıkkale ilinde yayılış gösteren Brassicaceae familyasının 28 cinsine ait 43 takson üzerinde morfolojik, anatomik, moleküler, taksonomik ve filogenetik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda bu türlerin betimlerinde güncellemeler yapılmış, polen mikromorfolojisi ve epidermal anatomik çalışmalara ait SEM ve ışık mikroskobu fotoğrafları ile de bu taksonlarla ilgili bilgilerimiz zenginleştirilmiştir. Moleküler araştırmalar doğrultusunda da filogenetik ilişkiler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

5. KAYNAKLAR

Açıköz, E., Kolza ve Şalgam vb. *Brassica* Türleri. Uludağ Arıcılık. 3 (3): 15. Bursa, 2003.

Adedeji, O., Dloh, H.C., Comparative foliar anatomy of ten species in the genus *Hibiscus* Linn.in Nigeria. New Bot. 31: 147 – 180, 2004.

AGI: The Arabidopsis Genome Initiative. Analysis of the genome of the flowering plant *Arabidopsis thaliana*. Nature 408:796-815, 2000.

Ahmad, K., Khan, M.A., Ahmad, S., Nazir, N. A., Taxonomic diversity in epidermal cells of some sub-tropical plant species. Int. Agric. Biol. 12: 115 – 118, 2010.

Ali, T., Schmücker, A., Runge, F., Solovyeva, I., Nigrelli, L., Paule, J., Buch, A., Xia, X., Ploch, S., Orren, O., Kummer, V., Linde-Laursen, I., Ørgaard, M., Hauser, T.P., Çelik, A., Thines, M., Morphology, phylogeny, and taxonomy of *Microthlaspi* (Brassicaceae: Coluteocarpeae) and related genera. Taxon 65 (1): 79–98, 2016.

Al-Shehbaz, I.A., The tribes of Cruciferae (Brassicaceae), in the southeastern United States. J. Arnold Arbor. 65: 343-373, 1984.

Al-Shehbaz I.A., The genera of Brassiceae (Cruciferae; Brassicaceae) in the southeastern United States. J. Arnold Arbor. 66: 279–351, 1985.

Al-Shehbaz, I.A., The genera of Lepidieae (Cruciferae; Brassicaceae) in the southeastern United States. J. Arnold Arbor. 67: 265–311, 1986.

Al-Shehbaz, I.A., The genera of Anchonieae (Hesperideae) (Cruciferae; Brassicaceae), the southeastern United States. J. Arnold Arbor.69: 193–212, 1988.

Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K., Appel, O., *Cardaria*, *Coronopus*, and *Stroganowia* are united with *Lepidium* (Brassicaceae). *Novon* 12: 5–11, 2002.

Al-Shehbaz, I.A., Beilstein, M. A., Kellogg, E.A., Systematics and phylogeny of the Brassicaceae: An overview. *Pl. Syst. Evol.* 259: 89-120, 2006.

Al-Shehbaz, I. A., D. A. German, R. Karl, I. Jordon-Thaden, and M. A. Koch., Nomenclatural adjustments in the tribe Arabideae. *Plant Div. Evol.* 129: 71–76, 2011.

Al-Shehbaz, I.A., A generic and tribal synopsis of the Brassicaceae (Cruciferae). *Taxon* 61(5): 931–954, 2012.

Al-Shehbaz, I.A., A synopsis of the genus *Noccaea* (Brassicaceae: Coluteocarpeae). *Harvard Papers in Botany* 19 (1): 25–51, 2014.

Ančev, M., Deneva, B., Pollen morphology of seventeen species from family Brassicaceae (Cruciferae). *Phytol. Balcanica* 3: 75-82, 1997.

Ančev, M., Goranova, V., Trichomes of eleven genera of the tribe Alysseae (Brassicaceae) occurring in Bulgaria. *Willdenowia* 36: 193-204, 2006.

Anderson, J.K., Warwick, S.I., Chromosome number evolution in the tribe Brassiceae (Brassicaceae): evidence from isozyme number. *Pl. Syst.Evol.* 215: 255–285, 1999.

Anonim, BrassiBase, Tools and biological resources for Brassicaceae characters and trait studies. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, <https://brassibase.cos.uni-heidelberg.de/> (Erişim tarihi: 11.10.2017).

APG., An ordinal classification for the families of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 85: 531–553, 1998.

APG II., An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399–436, 2003.

APG III., An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105–121, 2009.

APG IV., An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1–20, , 2016.

Appel, O., Al-Shehbaz, I.A., Cruciferae. 75–174. In: Kubitzki K., Bayer C. (eds.), *The families and genera of vascular plants*. Springer, Berlin, 2003.

Atalay, İ., *Türkiye Vejetasyon Coğrafyası*. Ege Üniversitesi Basımevi, I. Baskı, İzmir, 1994.

Avise, J.C., *Molecular Markers. Natural History and Evolution*. Chapman & Hall. International Thomson Publishing, New York. 3–359., 1994.

Bailey, C.D., Koch, M.A., Mayer, M., Mummenhoff, K., O'Kane, S.L., Warwick, S.I., Windham, M.D., Al-Shehbaz, I.A., *Toward a Global Phylogeny of the Brassicaceae*. *Molecular Biology and Evolution*. 23 (11): 2142–2160, 2006.

Barnéoud, J. M., *Schizopetaleae*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 1, 16: 68, 1845.

Barthlott, W., Ehler, N., *Raster-Elektronenmikroskopie der Epidermis- Oberflächen von Spermatophyten*. *Trop. Subtrop. Pflanzenwelt (Akad. Wiss. Lit. Mainz)* 19:1-110, 1977.

Barthlott, W., *Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects*. *Nord. J. Bot.* 1: 345-355, 1981.

Barthlott, W., Wollenweber, E., Zur Feinstruktur, Chemie und taxonomischen Signifikanz epicuticularer Wachse und ähnlicher Sekrete. Trop. subtrop. Pflanzenwelt (Akad. Wiss. Lit. Mainz.) 32:1-67. F. Steiner Verlag, Stuttgart, 1981.

Barthlott, W., Neinhuis, C., Cutler, D., Ditsch, F., Meusel, I., Theisen, I., Wilhelmi, H., Classification and terminology of plant epicuticular waxes. Botanical Journal of the Linnean Society 126 (3): 237–260, 1998.

Barthlott, W., Neinhuis, C., High Resolution Scanning Electron Microscopy of Epicuticular Waxes and Its Systematic Significance. (XVI International Botanical Congress 1-7 August 1999, Saint Louis, Missouri, U.S.A.) 1999.

Baytop, T., Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları, 578. Ankara, 1994.

Beilstein, M.A., Al-Shehbaz, I.A., Kellogg, E.A., Brassicaceae phylogeny and trichome evolution. Am. J. Bot. 93: 607–619, 2006.

Beilstein, M.A., Al-Shehbaz, I.A., Mathews, S., Kellogg, E.A., Brassicaceae phylogeny inferred from phytochrome A and ndhF sequence data: Tribes and trichomes revisited. Amer. J. Bot. 95: 1307-1327, 2008.

Belding, R.D., Blankenship, S.M., Young, E., Leidy, R.B., Composition and Variability of Epicuticular Waxes in Apple Cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123(3): 348-356, 1998.

Bennetzen, J., Maize genome structure and evolution in Handbook of maize genetics and genomics. Edited Jeff Bennetzen, Sarah Hake. Published by Springer press. 179-200, 2009.

Bentham, G., Hooker, J.D. Genera plantarum ad exemplaria imprimis in herbariis kewensibus servata definita (3 vols.). London, 1862–1883.

Boissier, E., An.Des. Sci. Nat.,seri: 2, vol:17, p.52-55, 1842.

Boissier, P.E., *Strigosella* Boiss. In: Diagnoses Plantarum Orientalium Novarum. ser. 2. 3(1): 22. Ed: by Apud B. Herrmann, Apud J.-B. Baillièrè (Geneva.--Typis Ramboz et Schuchardt), 1854.

Boissier, E., Flora Orientalis. Vol. 1-5, Genova, 1867-1888.

Bothmer, R., Van., Jacobsen, N., Baden, C., Linde-Laursen, I., Jorgessen, R.B., An Ecogeographical Study of the Genus *Hordeum*. Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Genopools. 7. Int. Board for Plant Genetic Resources, Rome, 1991.

Botschantzev, V.P., The genus *Strigosella* Boiss. and its relation to the genus *Malcolmia* R. Br. (Cruciferae). Bot. Zhurn (Moskow & Leningrad) 57: 1033-1046, 1972.

Bretting, P.K., Widrlechner, M.P., Genetic markers and horticultural germplasm management. Hort. Sci. 30: 1349–1356, 1995.

Bridson, D., L. Forman (eds.). The Herbarium Handbook. Royal Botanic Gardens, Kew, UK, 1998.

Brochmann, C., Pollen and seed anatomy of Nordic *Draba* (Brassicaceae) phylogenetic and ecological implications. Nordic J. of Botany 12(6): 657-673, 1992.

Casado, C.G., Heredia, A., Ultrastructure of the Cuticle During Growth of the Grape Berry (*Vitis vinifera*). Physiologia Plantarum 111: 220-224, 2001.

Celka, Z., Szkudlarz, P., Bierzonoj, U., Morphological variation of hairs in *Malvaalcea* L. (Malvaceae). Biodiver. Res. Conserv. 3: 258 – 261, 2006.

Cole, G.T., Behnke, H.D., Electron microscopy and plant systematics. Taxon 24:3-15, 1975.

Comménil, P., Brunet, L., Audran, J.C., The Development of the Grape Berry Cuticle in Relation to Susceptibility to Bunch Rot Disease. *J.Exp. Bot.* 48(313): 1599-1607, 1997.

Coode, M.J.E., Cullen, J., *Barbarea* R. Br. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:433-438. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965a.

Coode, M.J.E., Cullen, J., *Draba* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:413-420. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965b.

Couvreur, T.L.P., Franzke, A., Al-Shehbaz, I.A., Bakker, F., Koch, M.A., Mummenhoff, K., Molecular phylogenetics, temporal diversification and principles of evolution in the mustard family (Brassicaceae). *Molec. Biol. Evol.* 27: 55-71, 2010.

Cullen, J., *Aubrieta* Adans. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:444-447. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965a.

Cullen, J., *Chorispora* DC. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:450-451. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965b.

Cullen, J., *Erysimum* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:466-478. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965c.

Cullen, J., *Hesperis* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:452-460. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965d.

Cullen, J., *Malcolmia* R. Br. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:460-462. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965e.

Cullen, J., *Matthiola* R. Br. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:447-450. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965f.

Çetin, Ö., Duran, A., Martin, E., Tuştaş, S., A taxonomic study of the genus *Fibigia* Medik. (Brassicaceae). African Journal of Biotechnology Vol. 11(1): 109-119, 2012.

Çıtak, B.Y., Dural, H., Gönen., B., Selçuk Üniversitesi Alâeddin Keykubat Kampüsü'nde Yayılış Gösteren Bazı Bitkilerin Polen Morfolojileri. Fen Fakültesi Fen Dergisi 42 (1): 42-56, 2016.

Dahlgren, R., Angiospermernes taxonomi 1-3. Akademisk Forlag. Copenhagen, 1979-1980.

Davis, P.H. (Ed.), Cruciferae. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1: 248-495. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 1965.

Davis P.H., *Isatis* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:287-306. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965a.

Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K.(eds.), Cruciferae Flora of Turkey and the East Aegean Island (supplement). 10: 232–235. Edinburgh, Edinburgh University Press, 1988.

De Candolle, A. P., Cruciferae. Systema Naturale. 2: 139–700, 1821.

Dennert, E., Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Laubstengels der Cruciferen. Marburg, 1884.

Dilcher, D.L., Approaches to the identification of angiosperm leaf remains. Botanical Review 40: 1-157, 1974.

Doğan, C., İnceoğlu, O., Pollen morphology of some *Isatis* L. taxa in Turkey. Turk. J. Bot. 14: 12-31, 1990.

Don, D., In G. Don, A general history of the diclamydeous plants, vol. 1. London, 1831.

Dudley, T.R., *Alyssum* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:362-409. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965.

Dudley, T.R., Cullen, J., Studies in the Old World *Alysseae* Hayek. Feddes Repert. 71: 218–228, 1965.

Dvorbak, F., The importance of the indumentum for the investigation of evolutionary relationship in the family Brassicaceae. Österr. Bot. Zeitschr. 121: 155–164, 1973.

Erdtman, G., An introduction to pollen analysis. Chronica Botanica Company, Waltham, Mass, 1943.

Erdtman, G., An introduction to pollen analysis. Almqvist and Wiksell, Stockholm, 1954.

Erdtman, G., Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm: Almqvist and Wiksell; 539 p. 1952.

Erdtman, G., Pollen morphology and plant taxonomy. New York, 1972.

Erdtman, G., The acetolysis method. A revised description. Svensk Bot. Tidskr. 54: 561–564, 1960.

Firat, M., Özüdoğru, B., Tarıkahya-Hacıoğlu, B., Bülbül, A.S., Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K., Phylogenetic position and taxonomic assignment of *Thlaspi aghricum* P.H.Davis & K.Tan (Brassicaceae). Phytotaxa 178 (4): 287–297, 2014.

Fournier, E., Recherches anatomiques et taxonomiques sur la famille des Crucifères et sur le genre *Sisymbrium* en particulier. Doctorate, Faculty of Sciences, Paris, 1865.

Francisco-Ortega, J., Fuertes-Aguilar, J., Gómez-Campo, C., Santos-Guerra, A., Jansen, R. K., Internal transcribed spacer sequence phylogeny of *Crambe* (Brassicaceae): molecular data reveal two Old World disjunctions. *Molec. Phylogenet. Evol.* 11: 361–380, 1999.

Franzke, A., German, D., Al-Shehbaz I.A., Mummenhoff, K., *Arabidopsis* family ties: molecular phylogeny and age estimates in Brassicaceae. *Taxon* 58: 425–437, 2009.

Franzke, A., Lysak, M.A., Al-Shehbaz, I.A., Koch, M.A., Mummenhoff, K., Cabbage family affairs: the evolutionary history of Brassicaceae. *Trends Plant Sci.* 16: 108–116, 2011.

Galloway, G.L., Malmberg, R.L., Price, R.A., Phylogenetic utility of the nuclear gene arginine decarboxylase: An example from Brassicaceae. *Molec. Biol Evol.* 15: 1312–1320, 1998.

German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Five additional tribes (Aphragmeae, Biscutelleae, Calepineae, Conringieae, and Erysimeae) in the Brassicaceae. *Harv. Pap. Bot.* 13:165–170, 2008.

German, D.A., Friesen, N., Neuffer, B., Al-Shehbaz, I.A., Hurka, H., Contribution to ITS phylogeny of the Brassicaceae, with special reference to some Asian Taxa. *Pl. Syst. Evol.* 283: 33–56, 2009.

German D.A., A checklist and the system of the Cruciferae of Altai. *Komarovia*, Vol. 6, No. 2: 80–88, 2010.

German D.A., Al-Shehbaz I.A., Nomenclatural novelties in miscellaneous Asian Brassicaceae (Cruciferae). *Nordic Journal of Botany*, Vol. 28, No. 6: 646–651, 2010.

German, D. A., Friesen, N., *Shehbazia* (Shehbazieae, Cruciferae), a new monotypic genus and tribe of hybrid origin from Tibet. *Turczaninowia* 17(4): 17–23, 2014.

Go'mez-Campo, C., Taxonomy. pp. 3–32. In: Go'mez- Campo C. (ed.) Biology of *Brassica* coenospecies. Elsevier, Amsterdam, 1999.

Goodson, B.E., Rehman, S.K., Jansen, R.K., Molecular systematics and biogeography of *Descurainia* (Brassicaceae) based on nuclear ITS and non-coding chloroplast DNA. Systematic Botany 36: 957–980, 2011.

Gostin, I.N., Anatomical and micro morphological particularities of vegetative organs in endemic *Erysimum wittmanii* Zaw. ssp. *wittmanii*. Analele Universităţii din Oradea Fascicula Biologie 16: 74 – 79, 2009.

Gugel, R.K., Falk, K.C., Agronomic and seed quality evaluation of *Camelina sativa* in western Canada. Can. J. Plant Sci. 86:1047–1058, 2006.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Cilt 11. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 2000.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (edlr.), Brassicaceae. 246-299. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 2012.

Güner, A. ve Ekim, T. (Edlr.), Resimli Türkiye Florası. vol. 1. Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Kültür Yayını, İstanbul, 2014.

Hall, J.C., Sytsma K.J., Iltis, H.H., Phylogeny of Capparaceae and Brassicaceae Based on Chloroplast Sequence Data. Am. J. Bot. 89(11): 1826–1842, 2002.

Hasman, M., Bitki Anatomisi. İstanbul Üniv. Yay. 1003, Fen Fakültesi, No:55, s.288, 1963.

Hasman, M., Bitkilerin Metabolizma Fizyolojisi. İstanbul Üniv. Yay. Sayı: 1743, Fen Fakültesi, No:112, 307 s., 1972.

Hayek, A., Entwurf Eines Cruciferensystemes Auf Phylogenetischer Grundlage. Beihefte Botanisches Centralblatt 27: 127–335, 1911.

Hedge, I.C., *Aethionema* R. Br. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:314-330 Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965a.

Hedge, I.C., *Brassica* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:263-265. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965b.

Hedge, I.C., *Calepina* Adans. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:271. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965c.

Hedge, I.C., *Camelina* Crantz. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:490-493. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965d.

Hedge, I.C., *Capsella* Medik. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:343-344. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965e.

Hedge, I.C., *Cardaria* Desv. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:285-286. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965f.

Hedge, I.C., *Conringia* Adans. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:275-278. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965g.

Hedge, I.C., *Crambe* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:272. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965h.

Hedge, I.C., *Descurainia* Webb & Berth. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:486-487. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965i.

Hedge, I.C., *Diplotaxis* DC. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:267-268. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965j.

Hedge, I.C., *Eruca* Miller. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:269. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965k.

Hedge, I.C., *Hirschfeldia* Moench. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:267. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965l.

Hedge, I.C., *Lepidium* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:279-285. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965m.

Hedge, I.C., *Neslia* Desv. Adans. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:349-350. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965n.

Hedge, I.C., *Sinapis* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:266-267. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965o.

Hedge, I.C., *Sisymbrium* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:481-485. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965p.

Hedge, I.C., *Thlaspi* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1:330-341. Ed: by P.H. Davis. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965r.

Hedge, I.C., A Systematic and Geographical Survey of the Old World Cruciferae. In: Vaughan J.G., Macleod A.J., Jones B.M.G. (eds.). The Biology and Chemistry of the Cruciferae, 1–45. Academic Press, London, 1976.

Heenan, P.B., Mitchell, A.D., Koch, M., Molecular systematics of the New Zealand *Pachycladon* (Brassicaceae) complex: generic circumscription and relationship to *Arabidopsis* s.l. and *Arabis* s.l. New Zealand J. Bot. 40: 543–562, 2002.

Heywood, V.H., The characteristics of the scanning electron microscopes and their importance in biological studies. In: Scanning electron microscopy: Systematic and Evolutionary applications, (Ed.): V.H. Heywood.,4: London, 1971.

Horaninow, P.F., *Characteres Essentiales Familiarum ac Tribuum Regni Vegetabilis et Amphorganici ad leges tetractydis naturae conscripti accedit enumeratio generum magis notorum et organographiae supplementum*. 1-301, 1847.

Huang, C.-H., Sun, R., Hu, Y., Zeng, L. P., Zhang, N., Cai, L. M., Zhang, Q., Koch, M. A., Al-Shehbaz, I. A., Edger, P. P., Pires, J. C., Tan, D.-Y., Zhong, Y., Ma, H., Resolution of Brassicaceae phylogeny using nuclear genes uncovers nested radiations and supports convergent morphological evolution. *Molec. Biol. Evol.* 33: 394–412, 2016.

Inamdar, J.A., Rao, N.V., Light and scanning electron microscopic on trichomes of some Brassicaceae. *Feddes Rep.* 94: 183- 190, 1983.

İnceoğlu, Ö., Karamustafa, F., The pollen morphology of plants in Ankara region II. *Cruciferae Comm de la Fac des Sci de l'Univ d'Ankara* 111–115, 1975.

Janchen, E., *Das System der Cruciferen*. *Oesterr. Bot. Zeit.* 91: 1–18, 1942.

Jonsell, B., New taxa of Cruciferae from East tropical Africa and Madagascar. *Bot. Not.* 132:521–544, 1979.

Jordon-Thaden, I., Hase, I., Al-Shehbaz, I.A., Koch, M.A., Molecular phylogeny and systematics of the genus *Draba* s.l. (Brassicaceae) and identification of its closest related genera. *Molec. Phylogen. Evol.* 55: 524-540, 2010.

Karaismailoğlu, M.C., Palynological features of eleven *Aethionema* taxa from Turkey and their systematic implications. *Bangladesh J. Plant Taxon.* 24(2): 197-204, 2017.

Karl, R., Koch, M.A., A world-wide perspective on crucifer speciation and evolution: phylogenetics, biogeography and trait evolution in tribe Arabideae. *Ann. Bot. (Lond.)* 112: 983–1001, 2013.

Khalik, K.A., Van Den Berg, R.G., Van Der Maesen, L.J.G., El Hadidi, M.N., Pollen morphology of some tribes of Brassicaceae from Egypt and its systematic implications. Feddes Repertorium 113: 211–223, 2002.

Khalik, K.A., Morphological studies on trichomes of Brassicaceae in Egypt and taxonomic significance. Acta Bot. Croat. 64 (1): 57 – 73, 2005.

Khan, R., Studies on the Pollen Morphology of the Genus *Arabidopsis* (Brassicaceae) from Pakistan. Pak. J. Bot. 36(2): 229–234, 2004.

Khan, Y.K., Khan, M.A., Ahmad, M., Shah, G.M., Zafer, M., Niamat, R., Munir, M., Abbasi, A.M., Fazal, H., Mazri, P., Seema, N., Foliar epidermal anatomy of some ethnobotanically important species of genus *Ficus* Linn. J. Mid.Pl. Res. 5(9): 1627-1638, 2011.

Khosravi, A.R., Mohsenzadeh, S., Mummenhoff, K., Phylogenetic relationships of Old World Brassicaceae from Iran based on nuclear ribosomal DNA sequences. Biochem. Syst. Ecol. 37: 106-115, 2009.

Kızılpınar, İ., Altınözlü, H., Doğan, C., Pollen morphology of the some species of the genus *Malcolmia* (Brassicaceae). Mellifera 12(23): 24-29, 2012.

Kiefer, M., Schmickl, R., German, D.A., Mandáková, T., Lysak, M.A., Al-Shehbaz, I.A., Franzke, A., Mummenhoff, K., Stamatakis, A., Koch, M.A., BrassiBase: Introduction to a novel knowledge database on Brassicaceae evolution. Plant Cell Physiology 55(1): e3(1–9), 2014.

Kim, K.J., Jansen, R.K., *ndhF* sequence evolution and the major clades in the sunflower family. Proceedings of the National Academy of Sciences. USA 92: 10379-10383, 1995.

Koch, M.A., Haubold, B., Mitchell-Olds, T., Molecular systematics of the Brassicaceae: Evidence from coding plastidic matK and nuclear Chs sequences. Amer. J. Bot. 88: 534-544, 2001a.

Koch, M., Mummenhoff, K., *Thlaspi* s.str. (Brassicaceae) versus *Thlaspi* s.l.: morphological and anatomical characters in the light of ITS nrDNA sequence data. Pl. Syst. Evol. 227: 209–225, 2001b.

Koch, M.A., Al-Shehbaz, I.A., Molecular data indicate complex intra and intercontinental differentiation of American *Draba* (Brassicaceae). Ann. Missouri Bot. Gard. 89: 88-109, 2002.

Koch, M., Molecular phylogenetics, evolution and population biology in the Brassicaceae. In: Sharma AK, Sharma A, editors. Plant Genome: Biodiversity and Evolution, Vol. 1. Phanerogams. Enfield, NH, USA: Science Publishers 1–35, 2003.

Koch, M., Al-Shehbaz, I. A., Mummenhoff, K., Molecular systematics, evolution and population biology in the mustard family (Brassicaceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 90: 151–171, 2003.

Koch, M., Al-Shehbaz, I.A., Taxonomic and phylogenetic evaluation of the American *Thlaspi* Species: identity and relationship to the Eurasian genus *Noccaea* (Brassicaceae). Syst.Bot. 29: 375–384, 2004.

Koch, M., Bernhardt, K.G., Comparative biogeography of the cytotypes of annual *Microthlaspi perfoliatum* (Brassicaceae) in Europe using isozymes and cpDNA data: Refugia, diversity centers, and postglacial colonization. Amer. J. Bot. 91:114–124, 2004.

Koch, M.A., Kiefer, C., Molecules and Migration: Biogeographical Studies in Cruciferous Plants. Pl. Syst. Evol. 259: 121–142, 2006.

Koch, M.A., Dobeš, C., Kiefer, C., Schmickl, R., Klimeš, L., Lysák, M.A., Supernetwork identifies multiple events of plastid trnF pseudogene evolution in the Brassicaceae. *Molec. Biol. Evol.* 24: 63-73, 2007.

Koch, M.A., Al-Shehbaz, I.A., Molecular systematics and evolution of wild crucifers (Brassicaceae or Cruciferae). In: Gupta S (ed) *Biology and breeding of Crucifers*. Taylor and Francis Group, London, 2009.

Koch, M.A., Mid-Miocene divergence of *Ionopsidium* and *Cochlearia* and its impact on the systematics and biogeography of the tribe Cochlearieae (Brassicaceae). *Taxon* 61(1):76-92, 2012.

Koch, M.A., Kiefer, M., German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Franzke, A., Mummenhoff, K., Schmickl, R., BrassiBase: Tools and biological resources to study characters and traits in the Brassicaceae – version 1.1. *Taxon* 61: 1001–1009, 2012.

Koch, M.A., German, D.A., Taxonomy and systematics are key to biological information: *Arabidopsis*, *Eutrema* (*Theellungiella*), *Noccaea* and *Schrenkiella* (Brassicaceae) as examples. *Frontiers in Pl. Science* 4(267):267, 2013.

Kron, K.A., Judd, W.S., Stevens, P.F., Crayn, D.M., Anderberg, A.A., Gadek, P.A., Quinn, C.J., Luteyn, J.L., Phylogenetic classification of Ericaceae: Molecular and morphological evidence. *Botanical Review*. 68: 335–423, 2002.

Lahham, J. N., Al-Eisawi, D., Pollen morphology of Jordanian Cruciferae. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 23: 355–375, 1987.

Linnaeus, C., *Species Plantarum*. 2: 666, 1753.

Liu, L., Zhao, B., Tan, D., And Wang, J., Phylogenetic Relationships of Brassicaceae Species Based On Matk Sequences. *Pak. J. Bot.*, 44(2): 619-626, 2012.

Lowe, A.J., Hanotte, O., Guarino, L., Standardization of Molecular Genetic Techniques for the Characterization of Germplasm Collections: the Cause of Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD). *Plant Genetic Resources Newsletter*. 107: 50–54, 1996.

Lysak, M.L., Koch, M.A., Pecinka A., Schubert I., Chromosome triplication found across the tribe Brassiceae. *Genome Res.* 15: 516–525, 2005.

Lysak, M.L., Koch, M.A., Phylogeny, Genome, and Karyotype Evolution of Crucifers (Brassicaceae). Şu eserde: *Genetics and Genomics of the Brassicaceae*. New York, s. 1-31, 2010.

Martin, E., Akçiçek, E., Çetin, Ö., Duran, A., Cytogenetical analysis of endemic *Matthiola montana* (Goldlack) from Turkey. *Biological Diversity and Conservation*. 4 (1): 198– 202, 2011.

Martin, J.T., Juniper, B.E., *The Cuticles of Plants*. London: Edward Arnold, 1970.

McDonald, M.B., Elliot, L.J., Sweeney, P.M., DNA extraction from dry seeds for RAPD analyses in varietal identification studies. *Seed Sci. And Tech.* 22: 171-176, 1994.

Meidner, H., Mansfield, T. A., Stomatal Responses To Illumination. *Biological Reviews*, 40: 483–508, 1965.

Menemen, Y., Jury, S. L., A taxonomic revision of the genus *Pastinaca* L., (Umbelliferae), *Israel Journal of Plant Sciences*, 49: 67-77, 2001.

Metcalf, C.R., Chalk, L., *Anatomy of Dicotyledons*. Vol. 1 Clarendon Press, Oxford, 1950.

Metcalf, C.R., Chalk, L., *Anatomy of the Dicotyledons, Systematic Anatomy of the leaf and stem*. Cilt I. İkinci baskı. Clarendon Press, Oxford, 1957.

Meyer, F.K., *Conspectus der Thlaspi* Arten Europas, Afrikas und Vorderasiens. Feddes Reper. 84: 449–470, 1973.

Meyer, F.K., Kritische Revision der *Thlaspi* Arten Europas, Afrikas und Vorderasiens. Feddes Reperi. 90: 129-154, 1979.

Meyer, F.K., Kritische Revision der *Thlaspi* Arten Europas, Afrikas und Vorderasiens. Spezieller Teil. I. *Thlaspi* L. *Hausknechtia* 8: 3-42, 2001.

Moazzeni, H., Zarre, S., Pfeil, B.E., Bertrand, Y.J.K., German, D.A., Al-Shehbaz, I.A., Mummenhoff, K., Oxelman, B. Phylogenetic perspectives on diversification and character evolution in the species rich genus *Erysimum* (Erysimeae; Brassicaceae) based on a densely sampled ITS approach. *Botanical Journal of the Linnean Society* 175 (4): 497-522, 2014.

Mummenhoff, K., Zunk, K., Should *Thlaspi* (Brassicaceae) be split? Preliminary evidence from isoelectric focusing analysis of Rubisco. *Taxon* 40: 427-434, 1991.

Mummenhoff, K., Koch, M., Chloroplast DNA restriction site variation and phylogenetic relationships in the genus *Thlaspi* sensu lato Brassicaceae. *Syst. Bot.* 19: 73–88, 1994.

Mummenhoff, K., Kuhnt, E., Koch, M.A., Zunk, K., Systematic implications of chloroplast DNA variation in *Lepidium* sections *Cardamon*, *Lepiocardamon* and *Lepia* (Brassicaceae). *Pl. Syst. Evol.* 196: 75-88, 1995.

Mummenhoff, K., Franzke, A., Koch, M., Molecular data reveal convergence in fruit characters used in the classification of *Thlaspi* s.l. (Brassicaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 125: 183–199, 1997a.

Mummenhoff, K., Franzke, A., Koch, M., Molecular phylogenetics of *Thlaspi* s.l. (Brassicaceae) based on chloroplast DNA restriction site variation and sequences of the

internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA. *Canad. J. Bot.* 75: 469–482, 1997b.

Mummenhoff, K., Brüggemann, H., Bowman, J.L., Chloroplast DNA phylogeny and biogeography of *Lepidium* (Brassicaceae). *Amer. J. Bot.* 88: 2051-2063, 2001.

Mutlu, B., New morphological characters for some *Erysimum* (Brassicaceae) species. *Turkish Journal of Botany* 34 (2): 115-121, 2010.

Mutlu, B., Erik, S., Pollen morphology and its taxonomic significance of the genus *Arabis* (Brassicaceae) in Turkey. *Plant Syst. Evol.* 298: 1931–1946, 2012.

Napp-Zinn, K., Anatomie des Blattes. I. Blattanatomie der Gymnospermen. *Handb.d. Pflanzenanatomie VIII/1*. Berlin, 1966.

Napp-Zinn, K., Anatomie des Blattes. II. Blattanatomie der Gymnospermen. *Handb.d. Pflanzenanatomie VIII/2a*. Berlin, 1973/1974.

Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B., Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey VIII. *Istanbul J. Pharm* 47 (1): 31-46, 2017.

Özyurt, S., Ekonomik Botanik. Erciyes Üniversitesi Yayınları, No: 47. Kayseri, 1992.

Perveen, A., Qaiser, M., Khan, R., Pollen flora of Pakistan-XLVII. Brassicaceae. *Pakistan Journal of Botany* 36: 683–700, 2004.

Pınar, N.M., Duran, A., Çeter, T., Tuğ, G.N., Pollen and seed morphology of the genus *Hesperis* L. (Brassicaceae) in Turkey. *Turk. J. Bot.* 33: 83-96, 2009.

Prantl, K., Cruciferae. Şu eserde:A. Engler and K. Prantl (edlr.). *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, 145–206. Wilhelm Engelmann, Leipzig, Germany, 1891.

Price, R.A., Palmer J.D., Al-Shehbaz, I.A., Systematic relationships of *Arabidopsis*: a molecular and morphological approach. 7–19. In: Meyerowitz, E., Somerville C. (eds.) *Arabidopsis*. Cold Spring Harbor Press, Cold Spring Harbor, NY, 1994.

Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S., Le Thomas, A., Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143:1-81, 2007.

Rollins, R.C., Banerjee, U.C., Trichomes in studies of the Cruciferae. *Şu eserde*: Vaughan, J. G., MacLeod, A.J., Jones, B.M.J. (edlr.). *The biology and chemistry of the Cruciferae*. Academic Press, London, 1976.

Sagun, V., Auer, C., Pollen morphology of selected species in the Camelinaeae (Brassicaceae). *Palynology* 41(2): 255–266, 2016.

Schulz, O.E., Cruciferae-Brassicaceae. pp. 1–290. Part 1. In: Engler A. (ed.) *Pflanzenreich IV*. 105 (Heft 70). Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1919.

Schulz, O.E., Cruciferae-Brassicaceae. Part 2. pp. 1–100. In: Engler A. (ed.) *Pflanzenreich IV*. 105 (Heft 84). Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1923.

Schulz, O.E., Cruciferae-Sisymbrieae. pp. 1–388. In: Engler A. (ed.) *Pflanzenreich IV*. 105 (Heft 86). Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1924.

Schulz, O.E., Cruciferae: *Werdermannia*. *Notizblatt. Bot. Gart. U. Mus. Berlin-Dahlem*, 10: 470, 1928.

Schulz, O.E., Cruciferae. in: Engler, A., Harms, H. (eds.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, Pp. 227-658 . vol. 17B. Leipzig: Englemann, 1936.

Schönenberger, J., H. Conti., Molecular phylogeny and floral evolution of Penaeaceae, Oliniaceae, Rhyncocalycaceae, and Alzateaceae (Myrtales). *American Journal of Botany*. 90: 293–309, 2003.

Selvi, S., Paksoy, M.Y., Comparative anatomy of stem and leaf of *Ricotia* L. growing in Turkey. *Bangladesh Journal of Botany* 42 (1):123-130, 2013.

Soller, M., Beckmann, J.S., Genetic Polimorphism in Varietal Identification and Genetic Improvement. *Theor. Appl. Genet.* 67; 25–33, 1983.

Stace, C. A., Cuticular Studies as an Aid to Plant Taxonomy. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany* 4: 1–78, 1965.

Stace, C.A., The taxonomic importance of leaf surface. In: Heywood, V.H. and D.M. Moore (eds.), *Current Concepts in plant Taxonomy*, pp: 67 – 94. London, Academic Press, London, 1984.

Sun, Z.Y., Li, F.Z., Studies on the leaf epidermal features of *Lepidium* (Brassicaceae) from China. *Zhongyaocai= Journal of Chinese medicinal materials* 30(7): 780-785, 2007.

Sun, Z.Y., Li, F.Z., Studies on the leaf epidermal micromorphology of *Sisymbrium* (Brassicaceae) from China. *Bull. Bot. Res.* 28(1): 20-24, 2008.

Swofford, D.L., PAUP 4.0b10: Phylogenetic analysis using parsimony. Sinauer Associates, Sunderland, MA, U.S.A., 2002.

Şimşek, I., Aytakin, F., Yeşilada, E., Yıldırım, Ş., Anadolu'da Halk Arasında Bitkilerin Kullanılış Amaçları Üzerinde Etnobotanik Bir Çalışma. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Eskişehir, 2002.

TAIR: The *Arabidopsis* Information Resource 2011. at <http://www.arabidopsis.org/>

Taiz, L., *Plant Physiology* (Second Edition), Sinauer Associates, Inc. Publishers, p 792., 1998.

Tanksley, S.D., Molecular Markers in Plant Breeding. *Plant Mol. Biol.Rep.* 1(1): 3-8, 1983.

Tansı, V., Kumova, U., Kızıl, S., Bazı yem bitkilerinin arı merası olarak kullanılma olanakları ve tohum verim kalitelerinin saptanması üzerine bir araştırma. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi.* 14 (4): 81–90, 1999.

Theobald, W.L., Krahulik, J.L., Rollins, R.C., Trichome description and classification. Şu eserde: Metcalfe, C.R., Chalk, L. (edlr.). *Anatomy of the dicotyledons 1*: 40-53. Clarendon Press, Oxford, 1979.

Tohmé, G., Tohmé, H., Jabal Rihane Reserve. *Aram Periodical* 17: 85–356, 2005.

Tuo, Z., Zhou, G.L., Micromorphologic characteristic of leaf epidermis of eight species in Brassicaceae (Cruciferae). *Wulfenia Journal.* 20(9): 202-221, 2010.

Uphof, J.C.T., Plant hairs. *Handb.d. Pflanzenanatomie IV/5.* Berlin, 1962.

Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A., Price, R.A., Sauder, C., Phylogeny of *Sisymbrium* (Brassicaceae) based on ITS sequences of ribosomal DNA. *Can. J.Bot.* Vol. 80: 1002-1017, 2002.

Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A., Sauder, C., Murray, D.F., Mummenhoff, K., Phylogeny of *Smelowskia* and related genera (Brassicaceae) based on nuclear ITS DNA and chloroplast trnL intron sequences. *Ann. Missouri Bot. Garden* 91: 99–123, 2004.

Warwick, S.I., Sauder, C., Phylogeny of tribe Brassiceae (Brassicaceae) based on chloroplast restriction site polymorphisms and nuclear ribosomal internal transcribed spacer and chloroplast trnL intron sequences. *Canad. J. Bot.* 83: 467–483, 2005.

Warwick, S.I., Sauder, C., Al-Shehbaz, I.A., Jacquemoud, F., Phylogenetic relationships in the Brassicaceae tribes Anchonieae, Chorisporeae, Euclidieae, and Hesperideae based on nuclear ribosomal ITS DNA sequences. *Ann.Mo.Bot.Gard.* 94:56–78, 2007.

Warwick, S.I., Sauder, C.A., Al-Shehbaz, I.A., Phylogenetic relationships in the tribe Alysseae (Brassicaceae) based on nuclear ribosomal ITS DNA sequences. *Can.J.Bot.* 86:315–336, 2008.

Warwick S.I., Francis A. and Gugel P.K., Guide to Wild Germplasm of *Brassica* and Allied Crops (tribe Brassiceae, *Brassicaceae*) 3rd Edition. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa, 2009.

Warwick, S.I., Mummenhoff, K., Sauder, C.A., Koch, M.A., Al-Shehbaz, I.A., Closing the gaps: phylogenetic relationships in the Brassicaceae based on DNA sequence data of nuclear ribosomal ITS region. *Pl. Syst. Evol.* 285: 209-232, 2010.

Warwick, S.I., Sauder, C.A., Al-Shehbaz, I.A., Systematic position of *Ivania*, *Scoliaxon*, and *Phravenia* (Brassicaceae). *Taxon* 60(4):1156-1164, 2011.

Wilkinson, H. P., The Plant Surface (Mainly Leaf). In *Anatomy of the Dicotyledons*. 2nd ed, edited by C. R. Metcalfe and L. Chalk, Vol I: 97–167. Oxford: Clarendon Press, 1979.

White, T. J., Bruns, T. D., Lee, S. B., Taylor, J. W. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *Şu eserde: PCR - Protocols and Applications - A Laboratory Manual*. 315-322. Academic Press, New York, 1990.

Yasmin, G., Khan, M.A., Shaheen N., Hayat, M.Q., Micromorphological investigation of foliar anatomy of genera *Aconogonon* and *Bistorta* of family Polygonaceae. *Int. J. Agric. Biol.* 11: 285 – 289. 2009.

Yentür, S., Bitki Anatomisi. İstanbul Üniv. Yay. Sayı: 3808, Fen Fakültesi, No:227, 560 s., 1995.

Zou, P., Liao, J., Zhang D., Leaf epidermal micromorphology of *Cercis* (Fabaceae: Caesalpinioideae). Bot. J. Linn. Soc. 158: 539-547, 2008.

Zunk, K., Mummenhoff, K., Koch, M., Hurka, H., Phylogenetic relationships of *Thlaspi* s.l. (subtribe Thlaspidinae, Lepidieae) and allied genera based on chloroplast DNA restriction-site variation. Theor. Appl. Genet. 92: 375–381, 1996.

Zunk, K., Mummenhoff, K., Hurka, H., Phylogenetic relationships in tribe Lepidieae (Brassicaceae) based on chloroplast DNA restriction site variation. Canad. J. Bot. 77:1504-1512, 1999.

6. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşe ERDEN

Doğum Yeri ve Tarihi : Adıyaman / 16.01.1979

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lisans : 1996-2000/ Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği

Yüksek Lisans : 2004-2007/ Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji

İş tecrübesi : 2000-MEB'de Biyoloji Öğretmeni

Yayınları :

A. Makaleler

Erden, A., Menemen, Y., Türkiye'de yayılış gösteren Turpgiller (Brassicaceae) familyasına ait taksonların yaprak tüy özellikleri üzerine mikromorfolojik bir çalışma. Bağbahçe Bilim Dergisi 4(1): 1-17, 2017.

B. Bildiriler

Küçüköyük, M., Pektaş, A., Şanda, M. A., The morphological anatomical and ecological properties of Allium (Liliaceae) taxa on the Salt Lake, Cihanbeyli-Konya. 18th International Symposium Biodiversity and Evolutionary Biology of the German Botanical Society, Göttingen, Abstract Book, 248, 7-11 April 2008.

Erden, A., Menemen. Y., Türkiye' de Yayılış Gösteren Bazı Brassicaceae Familyasına Ait Türlerin Polen Morfolojileri. 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi, Bolu, 2-4 Eylül 2015.