T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

*Centaurea cheirolopha (*Fenzl) Wagenitz ve *Centaurea lycopifolia* Boiss. & Kotschy (Asteraceae) Taksonlarının Morfolojik, Anatomik ve Mikromorfolojik Karakterlerinin İncelenmesi

RAHİM AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ Anabilim Dalı

Ay-2018
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

***Centaurea cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz ve *Centaurea lycopifolia* Boiss. & Kotschy (Asteraceae) Taksonlarının Morfolojik, Anatomik ve Mikromorfolojik Karakterlerinin İncelenmesi**

RAHİM AYDIN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
BİYOLOJİ Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin DURAL

2018, 63 Sayfa

Jüri
Prof Dr. Kuddisi ERTUĞRUL
Prof. Dr. Hüseyin DURAL
Dr. Öğr. Üyesi Süleyman DOĞU

Bu araştırmayla, Türkiye'de yayılış gösteren *Centaurea* cinsine ait morfolojik olarak birbirine oldukça yakın karakterlere sahip *C. lycopifolia* ve *C. cheirolopha* taksonlarının morfolojik özellikleri revize edilip, anatomik, palinolojik ve aken mikromorfolojik özellikleri ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Kapitulada yer alan fillariler ile çiçek karakterlerine ait ölçümler Türkiye Florası'ndan farklı olarak ilk kez verilmiştir. Anatomik araştırmalar, parafin yöntemi ya da bu yöntemin sonuç vermediği durumlarda el ile alınan kesitlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Türlerin anatomik yapılarında, kök korteksinde *C. cheirolopha*'nın sklerenkimatik hücreler ihtiva etmesi ile iki türün birbirinden farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Gövdelerden alınan enine kesitler, tipik dikotiledon yapısını yansıtmış olup, türlerin silindirik yapıda korteks tabakası ile kollenkimatik hücreler ihtiva ettiği tespit edilmiştir. Gövdedeki iletim demetlerinin sıra sayısı *C. lycopifolia*'da iki iken *C. cheirolopha*'da tektir. Yaprak anatomisinde mezofil dokusu her iki takson için ekvifasiyal olarak tespit edilmiştir. Midripteki iletim demet sayısı yine türler arasında farklılık göstermekte olup, *C. cheirolopha*'da üç, *C. lycopifolia*'da tektir. İncelenen türler, monad, izopolar, prolat-sferoidal ve trikolporat polen tanelerine sahiptir. Her iki takson için ekzin skülptürü skabrat-perforat olarak gözlemlenmiştir. Aken mikromorfolojisi türlerin ayrımını destekleyici karakterler ihtiva etmektedir. Araştırılan taksonların her ikisi de kahverengi-saman renkli akenlere sahip fakat *C. cheirolopha*'da belirgin krem çizgiler mevcuttur. Pappustaki kılçık şekillerinin taksonlar arasında açık şekilde farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, *C. lycopifolia* ve *C. cheirolopha* taksonlarının anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik karakterlerinin taksonların ayrımına destek sağladığı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, *Centaurea*, Palinoloji, Mikromorfoloji, Compositae

ABSTRACT

MS THESIS

Investigation of Morphological, Anatomical and Micromorphological Characteristics of *Centaurea cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz and *Centaurea lycopifolia* Boiss. & Kotschy (Asteraceae) Taxa

RAHİM AYDIN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN BİOLOGY

Advisor: Prof. Dr. Hüseyin DURAL

2018, 63 Pages

Jury
Prof Dr. Kuddisi ERTUĞRUL
Prof. Dr. Hüseyin DURAL
Dr. Öğr. Üyesi Süleyman DOĞU

By this study, *C. lycopifolia* and *C. cheirolopha* which is close species with their morphological characteristics, were revised their morphological properties and anatomical, palynological and achene micro morphological traits were presented in detail. The phyllaries in capitula and flower traits were given as different from Flora of Turkey for the first time. The anatomical researches have been carried out by paraffin method or using handmade sections when the paraffin method does not work. In the anatomical structures of taxa, it was observed that in cortex of roots of *C. cheirolopha* contains sclerenchymatic cells and that two species differed from each other. The cross sections taken from stems were reflected the typical dicot stem structure and were determined that species have cortex parenchyma with cylindrical shaped and collenchymatic cells. The rows of vascular bundles in stem are two in *C. lycopifolia* as one in *C. cheirolopha*. Mesophyll were detected as equifacial in both species in leaves. The numbers of vascular bundles in midrib are variable between studied species and were three in *C. cheirolopha* and one in *C. lycopifolia*. The studied taxa have monad, isopolar, prolet-spheroidal and tricolporate pollen grains. For two examined species, exine sculpture were observed as scabrate-perforate. Achene micromorphology contains traits which supports the discrimination of species. Both of examined species have brown-straw color achene but *C. cheirolopha* has also distinct cream lines. The shapes of pappus of spines were observed distinctly different in species. As a conclusion, the characteristics of anatomical, palynological and micro morphological in C. *lycopifolia* and *C. cheirolopha* have been revealed supporting the separation of species.

Keywords: *Centaurea*, Palynology, Micromorphology, Compositae

ÖNSÖZ

Yüksek lisans ders ve tez dönemi boyunca bana her konuda yardımcı olan, bilgilerini ve yüksek tecrübesini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin DURAL'a sonsuz teşekkür ederim.

Önemli fikirleriyle bana yol gösteren, laboratuar ve arazi çalışmalarımda ve maddi-manevi her konuda bana çok yardımcı olan Sayın Arş. Gör. Dr. Burcu YILMAZ ÇITAK' a en içten duygu ve dileklerimle teşekkür ederim.

Tez yazımı kuralları dersini aldığım ve bu sayede bana tezimi yazarken kolaylık sağlayan Sayın Prof. Dr. Kuddisi ERTUĞRUL'a teşekkürü borç bilirim.

Hem lisans dönemi hemde yüksek lisans döneminde derslerini aldığım Sayın Prof. Dr. Osman Tugay ve Sayın Dr. Öğr. Üy. Hakkı DEMİRELMA'ya ve morfolojik olarak yardımda bulunan Sayın Arş. Gör. Emrah ŞİRİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans ders ve tez dönemi boyunca her konuda bana yardımcı olan sevgili çalışma arkadaşımlarım Selenay Yılmaz, Büşra Darıcı ve Yavuz Kavuş'a çok teşekkür ederim.

Eğitim ve öğretim hayatım boyunca bana her konuda destek olan canım aileme en samimi duygularımla teşekkür ederim.

Rahim AYDIN
KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **viii**

ABSTRACT ..... **ix**

ÖNSÖZ ..... **x**

İÇİNDEKİLER ..... **xi**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **xii**

1. GİRİŞ **1**

1.1. Genel bilgiler 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **2**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **6**

3.1. Materyalin temini 6
3.2. Yöntemler 7
3.2.1. Morfolojik Yöntemler 7
3.2.2. Anatomik Yöntemler 7
3.2.3. Palinolojik Yöntemler 12
3.2.4. Aken Mikromorfolojik Yöntemleri 14

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **15**

4.1. ARAŞTIRMA SONUÇLARI 15
4.1.1. Morfolojik Bulgular 15
4.1.2. Anatomik Bulgular 16
4.1.3 Palinolojik Bulgular 22
4.1.4. Mikromorfolojik Bulgular 24
4.1.5 Morfolojik Bulgular 26
4.1.6 Anatomik Bulgular 27
4.1.7 Palinolojik Bulgular 33
4.1.8 Mikromorfolojik Bulgular 35
4.2 TARTIŞMA 37
4.2.1.Morfolojik olarak 37
4.2.2. Anatomik olarak 38
4.3.3. Mikromorfolojik olarak 40
4.3.4. Palinolojik olarak 44

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **47**

5.1 Sonuçlar 47
5.2 Öneriler 49

KAYNAKLAR **51**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

µm : Mikrometre

cm. : Santimetre

mm. : Milimetre

mm^2 : Milimetrekare

Kısaltmalar

Ark. : Arkadaşları

KNYA. : Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

Max. : Maximum

Min. : Minimum

Ort. : Ortalama

Sd. : Standart sapma

Dk. : Dakika

Sa. : Saat

1. GİRİŞ

1.1. Genel bilgiler

Türkiye bitki örtüsü ve zenginliği bakımından çok önemli bir konumda bulunmaktadır Vavilov (1994). Yurdumuz bitki gen kaynakları açısından da oldukça zengin olarak bu konuda Dünya'da ilk sıralarda yer almaktadır. Jeopolitik konumu ve yapısı, farklı topografik yapısı, toprak çeşidi ve verimliliği açısından elverişli olup, ana kaya tiplerinden çoğuna sahip oluşu ve dört mevsim iklim etkisi altında kalması zengin bir floristik yapı ve birçok vejetasyon tipinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur Vural ve Dönmez (2002).

Ülkemizin flora zenginliğini; sahip olduğumuz türlerin sayısı, farklılığı, bitkilerin yayılışı, çeşitli vejetasyon tipleri ortaya koymaktadır. Ülkemizin bu geniş ve zengin bitki varlığında birçok endemik tür göze çarpmaktadır Davis (1967).

Asteraceae familyası, Antartika kıtası hariç dünyaya yayılmış 1600-1700 cinsi içermektedir. 250,000-350,000 arasında çiçekli bitkinin bulunduğunu varsayarsak, her sekiz ile on iki türden biri Asteraceae içerisinde bulunur (yaklaşık %10) Uysal (2006).

Türkiye Florası için önemli ve oldukça büyük bir cins olan *Centaurea*, özellikle Iran-Turan ve Akdeniz bölgelerinde olmak üzere Avrasya'da yayılış gösteren yaklaşık 250 türden oluşmaktadır (Anderberg ve Elden, 2007). Türkiye'de, 187 toplam türün 112'si, 32 alttürün 18'i, 28 varyetenin 16'sının endemik olması ile *Centaurea* cinsi en yüksek endemizm oranına sahip cinslerden birisidir Uysal (2006).

Modern revizyon çalışmaları incelendiği zaman türlerin birbirlerinden ayırt edilmesinde sadece morfolojik karakterlerden faydalanılmadığı, klasik morfolojik araştırmalardan son zamanlarda uzaklaşıldığı ve anatomik, palinolojik ya da mikromorfolojik karakterlerin de belirlenerek türlerin kesin ayrımlarının yapılması yoluna gidildiği gözlemlenmektedir. Bu nedenle anatomik karakterleri belirlenmek istenen iki endemik takson *C. lycopifolia* ve *C. cheirolopha*, anatomik, morfolojik, palinolojik ve mikromorfolojik çalışmaları yapılarak sonuçları ortaya konmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Daha önceki yıllar birçok araştırma çalışmasında bulunulan türleri ile *Centaurea* cinsi dikkat çekmektedir. *Centaurea* cinsine ait birçok anatomik, morfolojik, palinolojik ve mikromorfolojik araştırmalar bulunmaktadır. Bu kısımda yapılan çalışmalardan özetler verilmektedir:

Wagenitz (1976), Asteraceae familyası ile ilgili ayrıntılı bir araştırma ortaya koymuştur. Bu araştırmada polen morfolojisi, karpoloji(aken anatomisi), çiçek mikromorfolojisi, vejetatif anatomi, embriyoloji, fitokimyasal özelliği, kromozom sayısını kullanarak familyaya ait cinsler arasındaki filogenetik ilişkileri belirlemiştir.

Pehlivan (1995), tarafından Türkiye endemiği *Centaurea armena* Boiss. *C. aucherana* D*C. C. pyrrhoblephara* Boiss. *C. fenzlii* Reichardt. *C. hermannii* F Hermann. C. *kilaea* Boiss. *C. kurdica* Reichardt. *C. tchihatcheffii* Fisch & Mey. taksonlarının, ışık mikroskobu ve geçirimli elektron mikroskobu (TEM) ile polen morfolojileri çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre polenler, az ya da çok sferoidal-subprolat, trikolporat, tektat-perforat, mikroekinat-skabrat, amb şekli triangulardır. Eksinin ultrastrüktür yapısına göre Anthermoid ve Helianthoid tip olmak üzere 2 tip polen morfolojisi belirlenmiştir.

Celik ve ark. (2005), *Centaurea consanguinea* taksonu hakkında morfolojik, anatomik, ekolojik, polen ve aken yapısı ile ilgili bir araştırma ortaya koymuşlardır. Kök anatomisinde ksilem ve yapraktaki mezofil dokusunda salgı kanallarının bulunduğunun, sünger parankimasının oldukça indirgendiğini belirlemişlerdir.

Uysal ve ark. (2005), tarafından *Centaurea* cinsine ait *C. kurdica* Reichardt ve *C. sclerolepis* Boiss. morfolojik, anatomik, palinolojik, aken yapısı ve ekolojik özellikleri göz önünde bulundurularak bir çalışma ortaya konulmuştur. Polenler; *C. kurdica*' da prolat-sferoidal, *C. sclerolepis*'da prolattır. *C. kurdica*'nın aken yüzeyindeki hücre duvarları, özellikle kenarlarda, *C. sclerolepis*'den daha kalındır. *C. sclerolepis* türünün yayılış gösterdiği topraklar Ca^{++} ve Mg^{++} iyonları bakımından daha zengindir.

Uysal (2006), *Centaurea* cinsine ait *Cheriolepis* seksiyonunda yer alan taksonların; morfolojik, karyolojik özelliklerini ve moleküler analizlerini yapmıştır. Morfolojik çalışmalarda taksonlara ait benzerlik ve farklılıklar verilmiştir. Temel kromozom sayısı çalışılan seksiyon için x=9 olarak belirlenmiş taksonlar arasında kromozom sayılarında değişiklikler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *Cheirolepis* seksiyonunda poliploidi olduğu gözlemlenmiştir. Dizi analizleri sonucunda *Cheirolepis* ve yakın ilişkili seksiyonların birlikte [*Pteracantha* Wagenitz, *Plumosipappus* (Czerep.)

Wagenitz] monofiletik bir grup olduğu tespit edilmiş ve bu monofiletik gruba ait genetik kod ortaya çıkarılmıştır. Araştırma sonucunda büyük çoğunluğu endemik olan bu seksiyon hakkında elde edilen veriler doğrultusunda bazı taksonların sistematik durumları yeniden belirlenmiş, bilim dünyasına *C. drabifolia* Sm. subsp. *glabrousa* Uysal & Ertuğrul sp. nova, *C. paphlagonica* (Bornm.) Wagenitz subsp. *turkeliensis* Uysal & Ertuğrul sp. nova, *C. decumbens* (Wagenitz) Uysal & Ertuğrul stat. nova sunulmuştur.

Uzunhisarcikli ve ark. (2007), *Centaurea kizildaghensis* E. Uzunhisarcıklı, E.Doğan & H. Duman taksonunu betimleyerek bilim dünyasına yeni bir tür olarak sunmuşlardır. Türün morfolojik olarak yakın türlerden farkları makale içinde ayrıntılı olarak belirlenmiştir.

Celik ve ark. (2008), *Centaurea* cinsi Ptosimopappa seksiyonunda yer alan *C. ptosimopappa* Hayek ve *C. ptosimopapoides* Wagenitz taksonlarına ait morfolojik, anatomik, ekolojik ve palinolojik bir araştırma yapmışlardır. Elektron mikroskobu ile elde edilen verilerde kapitulum, involukrum ve yaprak yapısının benzerlik gösterdiği, fakat aken ve polen yapılarının birbirinden farklı oldukları ortaya konulmuştur.

Dinç ve ark. (2009), tarafından *Centaurea cassia* Boiss. subsp. *dumanii* M. Dinç, A. Duran & B. Bilgili Güney Anadolu'dan toplanarak tanımlanmış ve çizimi yapılmıştır. Türün ekolojisi, biyocoğrafyası ve koruma statüsü hakkında bilgiler verilmiştir.

Özler ve ark. (2009) tarafından *Centaurea* ve onunla yakın ilişkili *Psephellus* ile *Cyanus* cinslerine ait toplam 29 taksona ait polen özellikleri verilmiştir. Polenlerin genellikle trikolporat nadiren tetrakolporat, isopolar, radyal simetrik, subprolat, sferoidal-subprolat, operkulat, tektum perforat, skabrat ve mikroekinat olduğu belirlenmiştir. 5 polen morfolojik tipi belirlenerek bu tiplere göre taksonlar sınıflandırılmıştır (Montana tip, Cyanus tip, Dealbata tip, Scabiosa tip, Jacea tip).

Gömürgen ve ark. (2009), *Centaurea goeksunensis* Aytaç & H. Duman türü için ilk kez kromozom sayısı, karyotip analizi ve polen morfolojisi hakkında bilgi vermişlerdir. *Centaurea goeksunensis* türünün tetraploid bir takson olduğunu belirlemişlerdir (2n=4x=60). Bu tür *Centaurea* cinsi *Psephelloideae* (Boiss.) Sons. seksiyonu için ikinci tetraploit kayıt olarak bildirilmiştir. Türün polenleri radyal simetrik, izopolar ve trikolporattır. Polar görünüşte intersemiangular ve ekvatoral görünüşte prolat-sferoidal olan polenlerin ekzinleri kutuplarda kalınlaşmış olarak gözlemlenmiştir.

Gömürgen ve ark. (2011), *Centaurea lycopifolia* türünün kromozom ve polen morfolojisini belirlemişlerdir. Kromozom sayısı 2n=34, haploid karyotip formülü 9m + 9sm'dir. Metafaz kromozomlarının uzunluğu 2.23-6.16 µm arasında değişmekte ve haploid kromozom uzunluğu 65,85 µm'dir. Işık ve elektron mikroskobu çalışmaları polenlerin sferoidal-subprolat, amb şekillerinin triangular ve polenlerin trikolporat olduklarını göstermişlerdir. Ekzin ornamentasyonu tektat ve mikroekinat-skabrattır.

Kaya ve ark. (2010), *Centaurea calcitrapa* L. ssp. *cilicica* (Boiss. & Bal.) Wagenitz ve *C. solstitialis* L. ssp. *carneola* (Boiss.) Wagenitz morfolojik, anatomik ve palinolojik yönden incelenmiştir. Morfolojik çalışmalarda bahsi geçen endemik türlerin ölçümleri floristik-sistematik referanslar ile karşılaştırılmıştır. Türlerin anatomik ve palinolojik özellikleri belirlenerek sistematiğe katkıda bulunulmuştur.

Bercu ve Bavaru (2012) tarafından *Centaurea* cinsine ait *C. orientalis* ve *C. salonitana* taksonlarının gövde ve yaprak anatomileri hakkında bilgiler vermişlerdir. İletim demetlerinin düzenlenişi ve sayıları ve öz bölgesinin yapısının taksonlar arasında farklılık gösterdiği fakat yaprak anatomisinin farklılıktan ziyade benzerlik gösterdiği ortaya konulmuştur.

Shabestari ve ark. (2013a), *Centaurea* cinsine ait 19 taksonun polen morfolojisi hakkında bilgi verilmiştir. Işık ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak yapılan araştırmada polenlerin, trikolporat, izopolar, radyal simetrik, oblat, sferoidal, prolat-sferoidal, subprolat, tektum perforat ve skabrat olduğunu gözlemlemişlerdir. Ekzin ornamentasyonu temel alındığında iki tip belirlenmiştir. 1.tip yoğun akut spinüllü ve 2.si seyrek spinüllü tiptir.

Shabestari ve ark. (2013b),*Centaurea* cinsine ait dokuz taksonun tohum ve tohum yüzeyi stereomikroskop ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiştir. Tohum şekillerinin taksonlarda ovoid, darca oblong ve genişçe oblong şeklinde ayrıldığını, tüysüz akenlerin striate skülptüre sahip olduğu, sırttan ve kenarlardan güçlüce basık olduğunu belirlemişlerdir. *C. behen*'de dikdörtgen hücreli ve uzun tüylü akenlerin varlığı tespit edilmiştir. Elde edilen veriler UPGMA klustring analizleri ve PCoA plot analizleri ile yorumlanmıştır.

(Köse ve Alan, 2013) tarafından *Centaurea baseri* Köse & Alan Emirdağ (Afyon) bölgesinden yeni bir tür olarak tanımlanmıştır. Türe yakın olan *C. aphrodisea* ve *C. dursunbeyensis* türlerinden involukrum, taban yapraklar, akenler, apendajlar ve

bitki formu açısından farklılıkları ortaya konulmuştur. Türün ekolojisi ve koruma statüsü hakkında da bilgiler makaleye eklenmiştir.

Bancheva ve ark. (2014), yakın ilişkili olan *C. aytugiana* Bancheva, Kaya et Binzet, *C. stenolepis* Kerner ve *C. salicifolia* M. Bieb. ex Willd. taksonlarının morfolojik, sitolojik ve palinolojik özelliklerine ait temel farklarını ortaya koymuşlardır. Bu özelliklerin değerli bilgiler sağladığını belirtmişlerdir.

Bona ve Asswad (2014) tarafından *Centaurea* cinsine ait yedi taksonun (*C. aggregata* Fisch. & C.A. Mey. *ex* DC. subsp. *aggregata, C. sivasica* Wagenitz, *C. polypodiifolia* Boiss. var. *polypodiifolia, C. polypodiifolia* Boiss. var. *szowitziana* (Boiss.) Wagenitz, *C. iberica* Trev. *ex* Spreng, *C. urvillei* DC. subsp. *stepposa* Wagenitz, and *C. carduiformis* DC. subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*) aken yüzeyleri taramalı elektron mikroskobu kullanılarak fotoğraflanmıştır. Üç tip aken yüzey morfolojik tipi belirlenmiştir: globulat-ruminat, düz ve rugoz. *Centaurea* taksonlarının tür düzeyinde aken mikro karakterleri kullanılarak ayırt edilebileceklerini belirlemiştir.

Özcan (2013), tarafından Türkiye Florası'nda bahsi geçen ve hakkında sınırlı bilgi olan endemik takson *Centaurea pulcherrima* Willd. var. *freynii* (Sint.) Wagenitz [daha sonra *Psephellus pulcherrrimus* (Willd.) Wagenitz'e transfer edilen] hakkında morfolojik ve anatomik bir çalışma yapılmıştır. Gövde floeminde sklerenkimatik bir başlığın varlığı, yaprak mezofil dokusunun izobilateral oluşu ve amfistomatik tip stomanın varlığı ortaya konulmuştur.

Ozcan ve ark. (2014), yedi *Centaurea* taksonu (*C. urvillei* DC. ssp. *stepposa* Wagenitz, *C. pseudoreflexa* Hayek, *C. simplicicaulis* Boiss. & Huet, *C. pecho* Albow, *C. hypoleuca* DC., *C. cheiranthifolia* Willd.var. *purpurascens* (DC.) Wagenitz, *C. woronowii* Bornm.) ile ilgili anatomik ve ekolojik bir araştırma ortaya koymuşlardır. Taksonlar arasındaki farklılıklar; antiklinal hücre duvarlarının çeşitliliği, abaksiyal epidermisin genişlik ve uzunluğu, orta damardaki demet sayısı ve yaprak epidermisinde mm^2 'deki stoma sayısı ve gövde enine kesitlerinde görülen şekilsel farklılıklarda yatmaktadır.

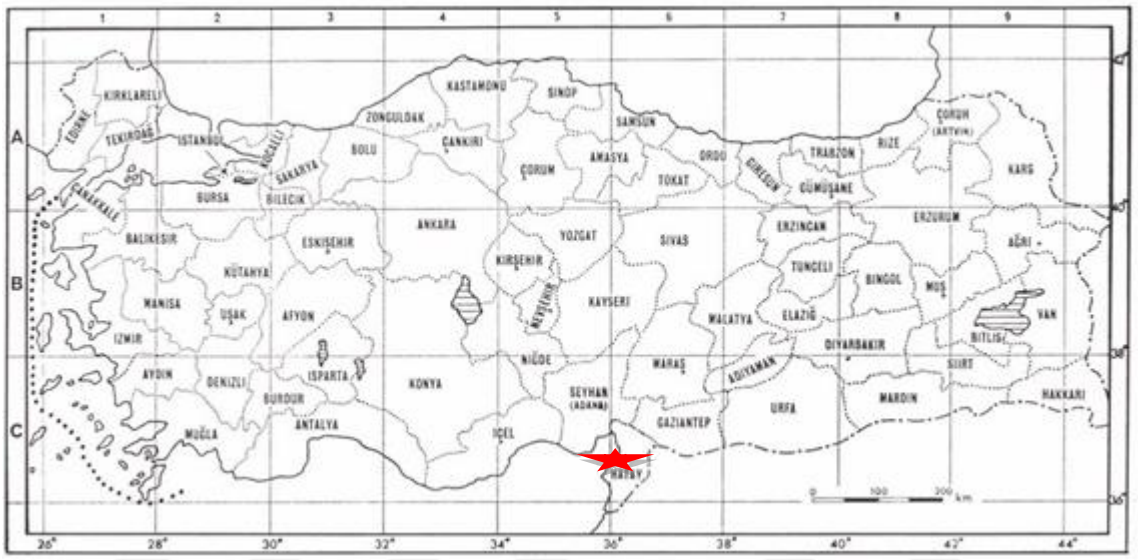
Gedik ve ark. (2014b), tarafından *C. aggregata* subsp. *aggregata*, *C. virgata*, *C. balsamita* ve *C. behen* türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri incelenmiştir. Çalışılan türlerde anatomik özelliklerde belirgin bir farklılık bulunmadığını tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyalin temini

Çalışmamızın materyalleri bitkilerin çiçeklenme ve olgun aken periyodlarına rastlayan dönemlerde tip lokaliteleri toplanmıştır.

Araştırmamıza konu teşkil eden taksonlar *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha*; Dörtyol, Hatay mevkiinden toplanmış ve yaygın herbaryum tekniklerine göre kurutulmuştur.



Şekil 3.1. Araştırma materyallerinin Türkiye haritası grid kareleme sistemi üzerinde gösterimi **C5;** *Centaurea lycopifolia* **C6;** *Centaurea cheirolopha*

Araziden toplanan bitkilerin populasyonundan en iyilerinin seçilerek, bir kısmı arazi ortamındaki koşullarda %70'lik etil alkol dolu kaplara koyulmuştur. Bir kısmı ise herbayum materyali haline getirilmiştir. Morfolojik olarak çalışacağımız bitki örnekleri arazi ortamında gözlenebilen özellikleri arazi defterimize kaydedildikten sonra düzgün bir şekilde herbaryum kurallarına uyularak presslenmiş ve kurutulmuştur. Örneklerimizin Türkiye Florası ve ilgili literatur yardımları ile teşhisleri yapılmıştır. Bitkiye ait kök, gövde, yaprak, çiçek kısımları ve tohum materyallerinin morfolojik özelliklerinin nümerik değerlerini ortaya koymak için herbaryum örneklerinin arasından ayrıca örnekler seçilmiştir. Mikromorfolojik çalışmalarımız için ise türlerin olgun çiçek ve tohum örnekleri kullanılmış olup bunlar hava almayacak şekilde muhafaza edilmiştir.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Morfolojik Yöntemler

Morfolojik çalışmalarda bitkilerin boyu, gövde uzunluğu, yaprak boyu, yaprak eni ölçülmüştür. Bitkilerimizi büyüklüğü ölçümü yapılmıştır. Ayrıca aken renk ve şekilleri tespit edilmiştir. Bitkilerimizin presslerek kurutulmuş kapitulum bölgelerini incelemek için yumuşamasını sağlamak adına 5-10 dakika sıcak suyun içinde bekletilme işlemi yapılmıştır. Buradaki amaç kapitulum ve involukrum kısımlarını ayırırken kolaylık sağlamak ve çiçek parçalarının kuruluktan deforme olmasını önlemektir.

3.2.2. Anatomik Yöntemler

Anatomik çalışmalarda kullanılacak örneklerin kök, gövde ve yaprakları jilet yardımı ile küçültülerek düzgün bir şekilde olmasına özen gösterilecek şekilde küçültülerek parafin metodu Johansen (1940) uygulanmıştır. Parafin metodu ile sonuç alınamayan örneklerde jilet yardımıyla el ile kesitler alınmıştır. Bu uygula aşağıdaki maddeler halindedir.

1. Dehidrasyon ve Saydamlaştırma İşlemi
2. Parafine Doyurma İşlemi
3. Parafin Bloklama
4. Kesit Alma
5. Kesitlerin Boyanması ve Preparasyon

3.2.2.1. Dehidrasyon ve Saydamlaştırma İşlemleri

Dehidrasyon işleminde amaç, etil alkol sayesinde elde edilecek dokulardan suyu uzaklaştırıp materyalin çürümesini engellemek ve preparatı kalıcı hale getirmektir. Saydamlaştırma işleminde ise amaç, dokuya nüfuz etmiş olan alkolün yerine, ışığı kırma endeksi daha yüksek olan ksilolun konmasını sağlamaktır. Dehidrasyon ve saydamlaştırma işleminde sırasıyla aşağıda ifade edilen işlemler yapılmaktadır.

Seriler	Bekleme Süresi
%80' lik Etil Alkol	60 dk
%96' lık Etil Alkol	60 dk
%100' lük Etil Alkol (Saf Alkol)	30 dk
2 Etil Alkol + 1 Ksilol (2E+1K)	60 dk
1 Etil Alkol + 1 Ksilol (1E+1K)	60 dk
1 Etil Alkol + 2 Ksilol (1E+2K)	60 dk
Saf Ksilol I	10 dk
Saf Ksilol II	10 dk

3.2.2.2. Parafine Doyurma İşlemi

Dehidrasyon ve saydamlaştırma işlemi bittikten sonra dokuları kolayca kesilebilen materyal içerisine yerleştirmek ve ksilolü dokudan uzaklaştırmak için parafine doyurma işlemine başlanır. Vezin kapların içerisinde dehidrasyon işlemi bittikten sonra kaplar:

1. Gün Oda sıcaklığında,

2. ve 3. Gün 35°C-40°C etüvde

4. ve 5. Gün 45°C-50°C etüvde

6. ve 7. Gün 55°C-60°C etüvde boncuk parafin eklenerek bekletilir.

50°C' de yani 5. günden itibaren ksilolun uzaklaşması için vezin kapların kapakları açılıp, materyal parafine doyunca kadar boncuk parafin eklenmeye devam edilmiştir.

3.2.2.3. Parafin Bloklama

Bloklama işlemi için 60°C' ye ayarlanmış dispenserda, doyurma işleminde kullandığımız aynı özellikteki parafin eritilip, materyal kesit yüzeylerine dikkat edilerek metal kasetlere dik bir şekilde gömülür. Bloklama işlemi, içerisinde materyalin bulunduğu kasetlerin etiketleme işleminden sonra buzdolabında donmaya bırakılmasıyla son bulur.

3.2.2.4. Kesit Alma

Buzdolabında bir gün bekletilmiş ve blok haline getirilmiş olan örneklerden, Thermo Scientific Shandon Finesse 325 marka rotary mikrotom yardımıyla, 12 µm kalınlığında kesitler alınır. Kesitlerin açılması maksadıyla, alınan kesitler 40°C distile suda 45-60 sn kadar bekletilip, lama kesitin yapışabilmesi için albumin-gliserinli lamlara örnekler alınır. 60°C' ye ayarlanmış etüvde lama alınmış örnekler bir gün süreyle bekletilir.

Albumin-Gliserin Hazırlanması

Günlük yumurtanın akı cam pamuğu yardımıyla süzülerek, üzerine süzülen yumurta akı miktarında gliserin ilave edilmiştir. Hazırlanan karışımın mikroorganizmaların etkisinden korunabilmesi için karışıma bir miktar timol ilave edilmiştir. Gliserin bulunmadığı koşullarda, 500 mL distile su üzerine 0,5 g albumin ilave edildiğinde, hazırlanan karışırımın kesitleri lama uygun şekilde yapıştığı gözlenmiştir.

3.2.2.5. Kesitlerin boyanması ve preparasyon

Şale içerisinde etüvden çıkarılan örnekler kontrol edildiğinde albumin-gliserinli karışımın buharlaştığı ve örneklerin lama tamamıyla yapıştığı görülmüştür. Lamlar boyama işlemi için sırasıyla aşağıdaki basamaklardan geçirilir.

Alkol, Ksilol ve Boya Serileri	Bekleme Süresi
• Saf Ksilol	30 dk
• 2 Ksilol + 1 Etil Alkol (2K+1EA)	2 dk
• 1 Etil Alkol + 1 Ksilol (1EA+1K)	2 dk
• 2 Etil Alkol + 1 Ksilol (2EA+1K)	2 dk
• %100' lük Etil Alkol (Saf Alkol)	2 dk
• %96' lık Etil Alkol	2 dk
• %90' lık Etil Alkol	2 dk
• %80' lık Etil Alkol	2 dk
• %70' lik Etil Alkol	2 dk
• Safranin Boyası	21 sa
• Saf Su	10 dk
• %50' lik Etil Alkol	10 dk
• %70' lik Etil Alkol	10 dk
• %90' lık Etil Alkol	10 dk
• %96' lık Etil Alkol	10 dk
• %100' lük Etil Alkol (Saf Alkol)	5 dk
• Fast Green Boyası	1 dk
• %96' lık Etil Alkol	5 dk
• %100' lük Etil Alkol (Saf Alkol)	5 dk
• Saf Etil Alkol + Saf Ksilol (1EA+1K)	5 dk
• Saf Ksilol	10 dk

Boyama işlemi yukarıdaki serilerin uygulanmasıyla sona ermektedir. Daha sonrasında hızlıca preparasyon işlemine geçilerek, hazırlanan dokular kalıcı preparat haline getirilir. Preparasyon işleminde dokuların hava almasını engelleyecek ve dokuları çevresel etkenlerden koruyabilecek Kanada balzamı ya da entellan kullanılır. Preparasyon işleminde saf ksilolden çıkan dokularımızın kuruyup, yapısının bozulmaması için seri bir şekilde lama bir damla entellan damlatılıp, hava kabarcığı kalmayacak şekilde lamel kapatılır. Böylelikle preparasyon işlemi son bulmaktadır.

Safranin boyasının hazırlanması

1 gr safranin boyanın 100 ml saf sudaki çözeltisi hazırlandıktan sonra bu boya çözeltisinden 1 ml alınarak % 50'lik etil alkol ile 100 ml' ye tamamlanmıştır.

Fast green boyasının hazırlanması

1. Basamak: 30 mL metil sellosolv + 30 mL karanfil yağı karıştırılır.

2. Basamak: Karışım doyuncaya kadar üzerine fast green boyası eklenir.

3. Basamak: fast green ile doyurulmuş çözeltiye 175 ml % 95'lik etil alkol +

175 ml TBA (tert-bütanol) + 60 ml % 1' lik glasiyal asetik asit eklenerek, fast green boyası kullanıma hazır hale getirilmiştir.

El kesitlerinin hazırlanması

Materyallerimizin kök, gövde ve yapraklarından enine kesit, ayrıca yapraklardan yüzeysel kesit alınarak, lam üzerine %50' lik gliserin damlatılmıştır. Alınan kesitlerin bazıları floroglisin-HCI ile boyanmıştır. Floro-glisin: 1 g floroglisin + %95' lik etil alkol. HCI: %25 HCI olarak kullanılmıştır. Yapraklardan alınan yüzeysel kesitlerden stoma türü, alt ve üst yapraklara ait stoma indeksi ve stoma indeks oranı belirlenmiştir.

$$\text{stoma indeksi} = \frac{\text{mm}^2\text{'deki stoma sayısı}}{\text{mm}^2\text{'deki stoma sayısı} + \text{mm}^2\text{'deki epidermis sayısı}} \times 100$$

$$\text{stoma indeks oranı} = \frac{\text{üst stoma indeksi}}{\text{alt stoma indeksi}}$$

Kalıcı preparatların ışık mikroskobunda incelenmesi ve fotoğraflanması

Oluşturulan kalıcı preparatlar, Leica 1000 DM marka ışık mikroskobunda takılı Canon EOS 450 D kamera ve Kameram 21 programı yardımıyla incelenmiş, ölçümü yapılmış ve fotoğrafları çekilmiştir. Ölçüm yapılırken, belirlenen en az 5 tane bireyin vejetatif organından görüntü alınmasına özen gösterilmiş, ölçümlerin ortalamaları, minimum-maximum değerleri ve standart sapmaları verilmiştir.

3.2.3. Palinolojik Yöntemler

3.2.3.1. Işık Mikroskobu Çalışmaları

Örneklerimizden herbaryum için kullanılacak olanlardan Wodehouse (1935) yöntemi dikkate alınarak preparatlar hazırlanmıştır.

3.2.3.2.Wodehouse Metodu

Polen örneklerimizi ışık mikroskobunda çalışmak için, herbaryum örneklerimizden alınan anterler bir lam üzerine alınarak polenler lamın üzerine düşürülmüştür. Lamın üzerine 2-3 damla % 96'lık etil alkol dökülerek polenler lama iyice yayılmıştır. Bunun yapılma nedeni; polenler üzerindeki reçine ve zamk gibi maddelerin uzaklaştırılmasıdır. 30-40 °C' lik ısıtıcı tablada preparatlarımızdaki %96'lık etil alkolün uzaklaştırılması sağlanmıştır. Kuruyan preparatların üzerine 1-2 damla gliserin-jelatin dökülerek lamel ile düzgün şekilde kapatılmıştır. Gliserin-jelatinin eşit miktarda yayılmasına ve yoğun olmamasına dikkat edilmiştir. Hazırladığımız preparatları, preparat tahtasında ters çevrilerek kurutulmaya bırakılmıştır. Bunun amacı polenlerin lamel yüzeyine yaklaşmasıdır. Hazırlanan preparatlara ait polen ölçümleri en az bir hafta sonra yapılmıştır. Bunun sebebi hem polenlerin şişmesi hem de gliserin jelatinin iyice kurumasını sağlamaktır Wodehouse (1935).

Safraninli Gliserin-Jelatin Hazırlanması

1. 7 g toz jelatin üzerine 42 ml distile su eklenerek, 80°C'lik su banyosunda benmari usulü 20 dakika karıştırılıp, homojenize hale getirilmiştir.
2. Karışıma 50 ml gliserin eklenerek karıştırılmaya devam edilmiştir.
3. Karışımın sterilitesinin korunması amacıyla bir miktar timol eklenmiştir.
4. Polenlerin pembe renk alarak, belirgin hale gelmesi için bir miktar safranin eklenmiştir ve böylelikle karışım kullanıma hazır hale getirilmiştir.

3.2.3.3. Asetoliz Yöntemi

Anterleri santrifüj tüpüne aldıktan sonra %10 KOH çözeltisi eklenmiştir. Bekleme süresi bu işlemde 20 dakikadır. 80 °C' lik su banyosunda tüplerimiz 5 dakika boyunca cam çubukla karıştırılmıştır. Tüplerdeki polenli karışım 250 µm çapında

elekten geçilerek tekrar aynı tüplere koyulmuştur. 4500 rpm'de tüpler 15 dakika santrifüj edilerek supernatant kısmı uzaklaştırılmış pellet kısmı ise su ile yıkanarak tekrar aynı devir ve sürede santrifüj işlemi uygulanmıştır. Supernatantı tekrar dökülen pellet üzerine asetoliz karışımı (9:1 Glasiyal asetik asit: sülfürik asit) eklenmiştir. Asetoliz karışımı hazırlanırken sülfürik asit glasiyal asetik asit üzerine damla damla eklenir. Asetoliz karışımlı tüpler su banyosunda kaynama noktasına kadar ısıtılarak 5 dakika her bir tüp ayrı ayrı cam bagetle karıştırılmıştır. Tüpler yeniden 4500 rpm'de 15 dakika santrifüj edilmiş ve supernatant ortamdan dikkatli bir şekilde uzaklaştırılmıştır. Su eklenen pellet yeniden santrifüj edilerek polenlerin yıkanması sağlanmıştır. Tüp dibindeki asetolize edilmiş polenlere %50 lik gliserin eklenerek 20 dakika bekletilmiştir. Filtre kağıdı üzerine kapatılan tüpler oda sıcaklığında bir gün bekletilmiştir. Tüplerin dibindeki polenlerden gliserin-jelatin yardımı ile preparatlar yapılmıştır. Bu preparatlar yapılırken, gliserin-jelatin temiz bir iğne yardımı ile tüpün dibindeki polen karışıma daldırılmıştır. Temiz bir lam üzerine alınan bulaşmış materyal ısıtıcı tabla yardımı ile gliserin-jelatinin erimesi sağlanmıştır. Lamel ile kapatılan örnekler incelemeye hazırlanmıştır Erdtman (1960).

3.2.3.4.Polenlerin ışık mikroskonunda ölçülmesi

Polenlerin ölçülmesi için Leica DM 1000 marka mikroskop kullanılıp, fotoğrafları ise Canon EOS 450D marka kamera ile çekilmiştir. Polenlerin 15 tanesi ölçülerek polen boyutları, porlar arası uzaklık, mikroekinanın boyutları, por sayısı, ekzin ve intin kalınlıkları Kameram 21 programı ile ölçülmüştür. Ölçümlere ait min, max, ortalama ve standart sapma değerleri belirlenmiştir. Polen terminolojisinde (Punt ve ark., 2007)çalışmasından faydalanmıştır.

3.2.3.4. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Çalışmaları

Taramalı elektron mikroskobunda yapılan polen çalışmalarında polenler stablar üzerine doğrudan dökülmüştür. Hazırlanan örnekler ZEISS EVO LS10 model SEM (taramalı elektron mikroskobu) ile incelenmiştir. Ölçümler İMAGE TOOL programı ile yapılmıştır.

3.2.4. Aken Mikromorfolojik Yöntemleri

Akenlere ait ölçümler makromorfolojik olarak yapılmıştır. Akenlerin uzunluk ve genişlikleri dijital kumpas ile ölçülmüştür. Pappus boyu ölçülmüştür. Her bir türe ait en az 20 akenin ölçümleri yapılmış ve ortalama değerleri verilmiştir. Mikromorfolojik çalışmalarda araştırma örneklerimiz Leica DM 1000 marka mikroskop ile incelenmiş fotoğrafları ise Canon EOS 450D marka kamera ile çekilmiştir. Akenler SEM(taramalı elektron mikroskobu)'de çekilip ayrıntılı görüntüler elde edilerek taksonları ayırt ederken kullanılabilecek özellikler belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Centaurea lycopifolia ***Boiss. & Kotschy***

4.1.1. Morfolojik Bulgular



Şekil 4.1. *Centaurea lycopifolia* türünün morfolojik görüntüleri **A.** Bitkinin genel görüntüsü **B.** Kapitulum yakından görüntüsü

Çok yıllık, gövdesi dikten askending'e kadar değişken veya dekumbent,7.50 - 47.6 cm. boyunda, basit veya bir kaç uzun dallı, gövde ve dallar kapitulanın altında kalınlaşmış. Yapraklar heptat, seyrek pilos tüylü, çok değişken, taban ve alt yapraklar lirat, az çok triangular, terminal segmentli ve çok parçalı lanseolat lateral segmentli, gövde yaprakları triangulardan lanceolata kadar değişken, düzensiz dişli (nadiren hemen hemen tek parça), terminal segmentli ve 1-3 parça lateral segmentli veya bölünmemiş. Involukum 6-27×10-25 mm, ovoid'ten subglubose'a kadar değişken şekilli, araknoid tüylü. Apendajlar oldukça geniş fillarinin taban kısmını çoğunlukla örter, kahverengi, triangular, her bir tarafında 4-6 dikencikli (dikenciklerin boyu 2,5-4,5 mm), terminal kısmı değişken. Çiçekler sarı. Aken 3.21-4.77×1.70-2.34 mm, pappus 0,96-1,05 mm. (Şekil 4.1.). Çiçeklenme 5-7 aylar.

Orta fillari eni: 2.92-4.55 mm

Orta fillari boyu: 9.87- 14.81 mm

Sil sayısı: 5-8

Marjinal çiçek boyu: 20.58- 23.34 mm

Marjinal çiçek lob boyu:11-12.18 mm

Tüpsü çiçek boyu: 21.04- 22.84 mm **Tüpsü çiçek lob boyu:** 10.77- 12.23 mm

4.1.2. Anatomik Bulgular

Kök

C. lycopifolia taksonunun köklerinden alınan enine kesitlerde dıştan içe doğru peridermis, korteks ve merkezi silindir olmak üzere üç bölge ayırt edilmektedir (Şekil 4.2.).

Peridermis

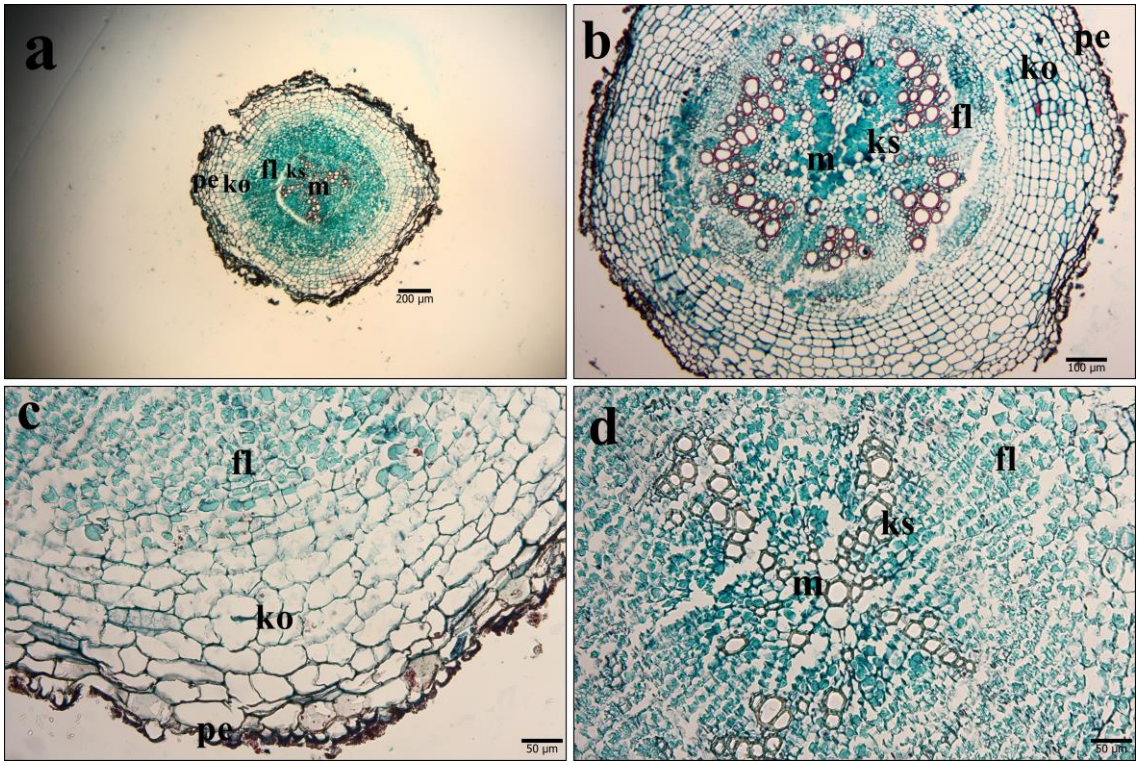
Peridermis, parçalanmış izodiyametrik şekilli hücrelerden oluşmakta olup kökleri çevrelemektedir. Peridermisin genişliği 20.49- 48.01 µm'dir (Şekil 4.2.), (Çizelge 4.2).

Korteks

Korteks tabakası parantimatik karakterli hücrelerden oluşmakta olup peridermisi merkeze doğru izlemektedir. Korteks parankimasının genişliği 10.43-45.35 µm'dir. Uzunluğu ise 7.71-23.93 µm'dir (Şekil 4.2.), (Çizelge 4.2).

Merkezi silindir

Gelişmiş olan iletim dokusunda floem ve ksilem elemanlarının bulunduğu gözlenmiştir. Floem ve ksilem dokuları arasında kambiyum tabakası tam olarak ayırt edilememiştir. Kök enine kesitlerinin merkez kısmı ksilem elemanlarıyla doludur (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. *Centaurea lycopifolia* taksonunun enine alınan gövde kesitleri **a-b:** Genel görüntüleri **c-d**: Kesitlerin yakından görüntüleri **pe:** peridermis, **ko:** korteks parankiması, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **m:** merkez bölge

Gövde

Enine alınan gövde kesitlerinde epidermis, korteks parankiması, iletim demetleri ve öz bölgesi olmak üzere dört temel kısım ayırt edilmektedir (Şekil 4.3).

Epidermis

Epidermis en dış kısımda, koruyucu bir tabaka olarak yer almaktadır. Epidermis hücreleri dikdörtgenimsi-yuvarlak şekilli olup kalın bir kutikula tabakası ile örtülmüştür (Şekil 4.3).

Korteks

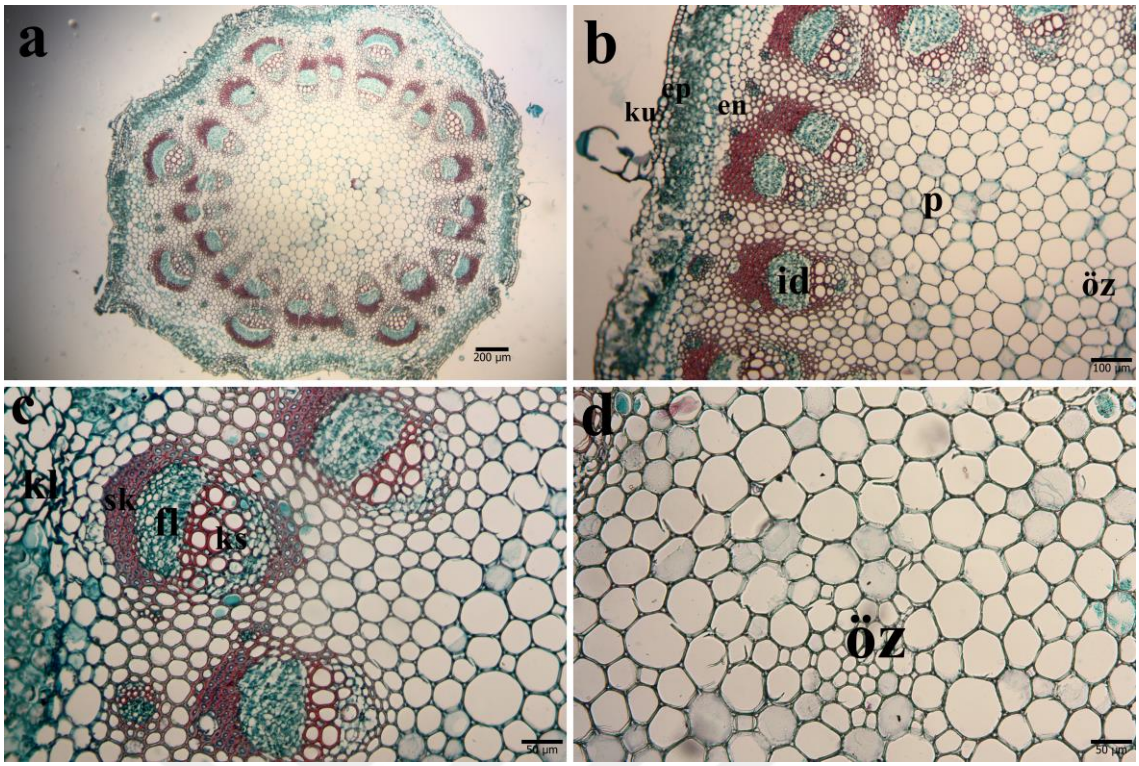
Korteks parankimatik hücreleri yer yer uzun silindirik şekilli olup bol miktarda kloroplastı bünyesinde bulundurmaktadırlar. Bazı korteks hücreleri ise yuvarlak şekilli olup daha az kloroplast ihtiva etmektedirler. Gövdelerin bazı kısımlarında dışa doğru bazı çıkıntılar olup bu çıkıntılarda kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks tabakasını tek sıralı endodermis tabakası izlemektedir (Şekil 4.3).

İletim demetleri

İletim demetleri gövdede kesintisiz olarak bulunmaktadır. Floem çevreye doğru iken, ksilemin merkeze doğru olduğu gözlemlenmiştir. Floem hücrelerinin hemen üzerinde yarım ay şeklinde sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır (Şekil 4.3).

Öz bölgesi

Gövdelerin merkezinde yer alan öz hücreleri parankimatik karakterli öz hücreleridir. Bu hücrelerin boyutları 12.24-80.03 µm arasında değişmektedir (Şekil 4.3), (Çizelge 4.2).



Şekil 4.3. *Centaurea lycopifolia* gövdeden alınan enine kesitler **a-b:** Enine kesitlerin genel görüntüsü **c-d:** Enine kesitlerin yakından görüntüsü **ku:** kutikula, **ep:** epidermis, **ko:** korteks parankiması, **en:** endodermis, **id:** iletim demeti, **kl:** kollenkima, **sk:** sklerenkima, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **p:** parankima hücresi **öz:** öz bölgesi

Yaprak

Yapraklardan alınan enine kesitler, epidermis, mezofil dokusu ve iletim demetleri olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır (Şekil 4.4.).

Epidermis

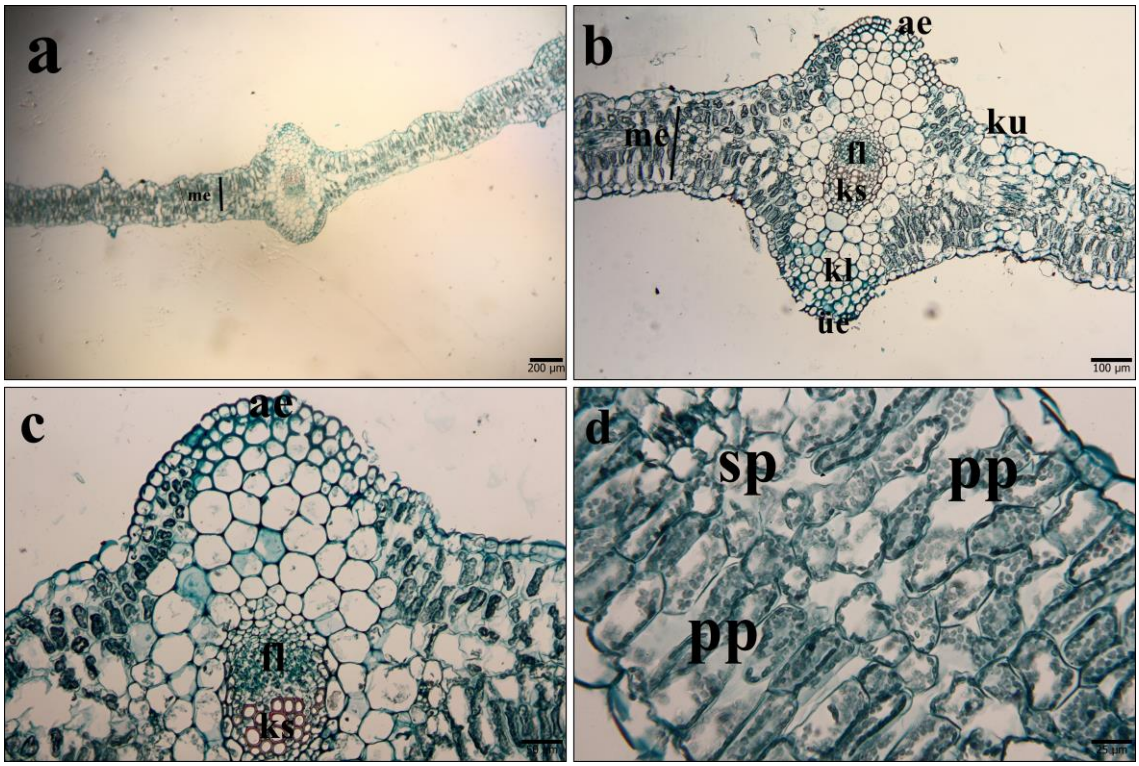
Yaprak enine kesitlerinde epidermis hücrelerinin her iki yüzeyde olduğu tespit edilmiştir. Şekil. Üst epidermis hücreleri oval-dikdörtgenimsi şekilli boyutları 8.63-26.93×7.89-42.57 µm, alt epidermis hücreleri ise oval-dikdörtgenimsi şekilli olup boyutları 12.59-81.48×15.14-65.32 µm'dir (Çizelge 4.2.). Üst epidermis hücreleri ve alt epidermis hücreleri boyut olarak birbirine benzer (Şekil 4.4.).*C. lycopifolia* her iki yüzeyde 2 sıralı palizat parankimasına sahiptir.

Mezofil Dokusu

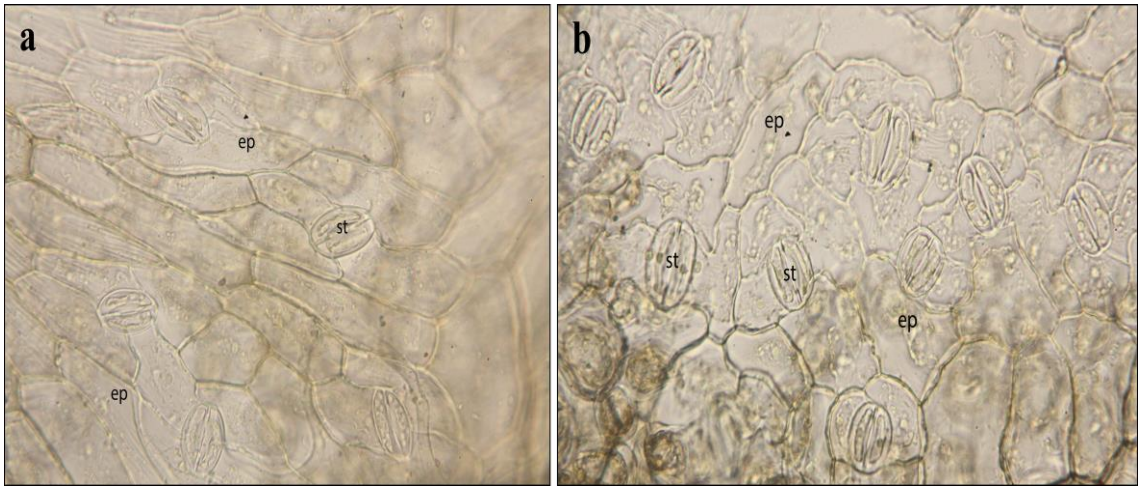
Mezofil dokusu ekvifasiyal tipte olduğu görülmüştür. Her iki taraftada palizat parankiması olduğu gözlemlenmiştir. Sünger parankiması aralara seyrek olacak şekilde konumlanmıştır.

İletim demetleri

Yaprak enine kesitlerinde iletim demetlerinin tek sıralı olarak dizilim gösterdiği ve mezofil dokusunda gömülü bir şekilde yer aldığı gözlemlenmiştir. Bu demetlerden orta damara rastlayan demet en büyük olup, diğer demetler bu demete göre oldukça küçüktür.



Şekil 4.4. *Centaurea lycopifolia* yapraklardan alınan enine kesitler **a-b:** Enine alınan kesitlerin genel görüntüleri **c-d:** Enine kesitlerin yakından görüntüleri **ku:** kutikula, **üe:** üst epidermis, **ae:** alt epidermis, **kl:** kollenkima, **id:** iletim demeti, **me:** mezofil, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **pp:** palizat parankiması, **sp:** sünger parankiması



Şekil 4.5. *Centaurea lycopifolia* yapraklarından alınan yüzeysel kesitlerde stoma görüntüleri **a**. Üst yüzey **b.** Alt yüzey **st:** stoma **ep:** epidermis

Çizelge 4.1. *Centaurea lycopifolia* için stoma indeksi ve stoma indeksi oranı

	Min	**Max**	**Ort.**
Alt yüzey stoma sayısı/mm^2	6	13	10,65
Üst yüzey stoma sayısı/mm^2	4	13	7,4
Alt yüzey epidermis sayısı/mm^2	35	73	55.65
Üst yüzey epidermis sayısı/mm^2	37	74	55.20
Alt yüzey stoma indeksi	16.06		
Üst yüzey stoma indeksi	11,82		
Stoma indeksi oranı	0.73		

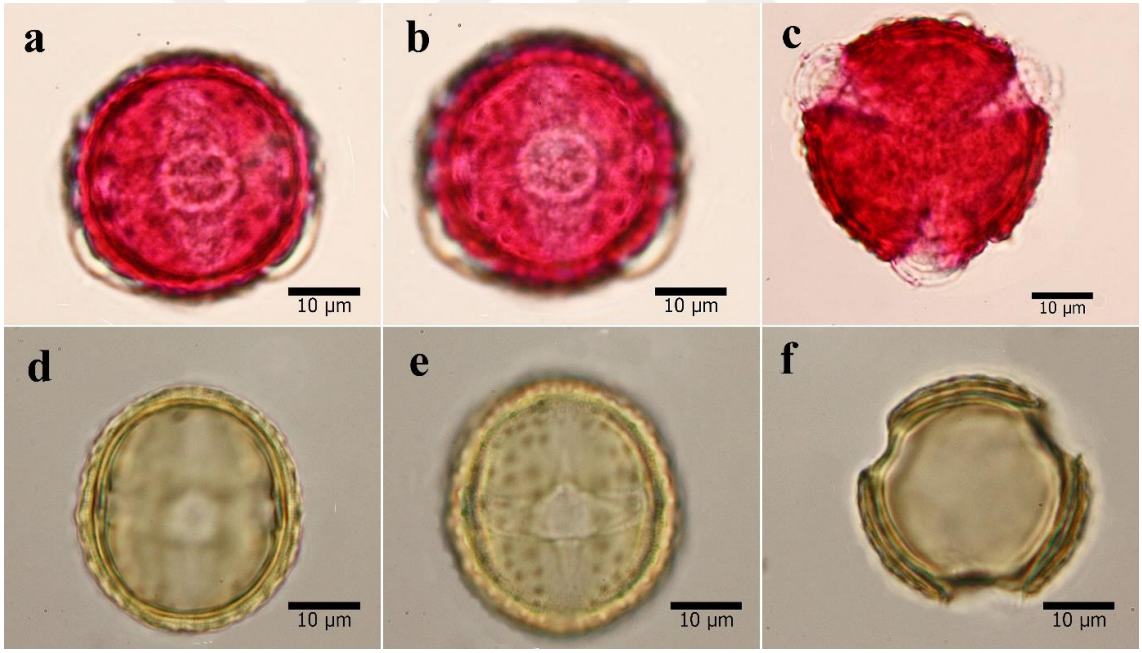
Çizelge 4.2. *Centaurea lycopifolia* türüne ait anatomik ölçümler

Türler	Organ		Genişlik (µm)			Uzunluk(µm)		
			Min	Max	Ort±sd	Min	Max	Ort±sd
C. lycopifolia	Kök	Peridermis	20.49	48.01	35.54±6.32			
		Korteks parankiması	10.43	45.35	21.25±8.51	7.71	23.93	13.81±2.96
		Trake	9.11	23.92	16.26±4.16	-	-	-
	Gövde	Kutikula	2.47	8.4	4.84±1.13	-	-	-
		Epidermis	5.15	26.48	12.71±15.13	10.38	26.18	16.88±3.02
		Kollenkima	6.41	32.43	19.57±5.44	-	-	-
		Sklerenkima	6.25	18.02	11.83±2.66	-	-	-
		Trake	6.17	28.3	16.24±4.8	-	-	-
		Öz	12.24	80.03	39.75±14.9	-	-	-
	Yaprak	Üst Kutikula	1.34	3.66	2.44±0.49	-	-	-
		Alt Kutikula	1.31	3.76	2.44±0.54	-	-	-
		Palizat parankiması	12.66	34.11	21.12±4.43	39.48	86.38	56.4±8.93
		Sünger parankiması	11.99	37.75	23.43±5.56	-	-	-
		Mezofil	208.3	308.23	257.68±23.33	-	-	-
		Üst epidermis	7.89	42.57	22.7±9.44	8.63	26.93	15.91±4.97
		Alt epidermis	15.14	65.32	31.36±10.5	12.59	81.48	27±14.27

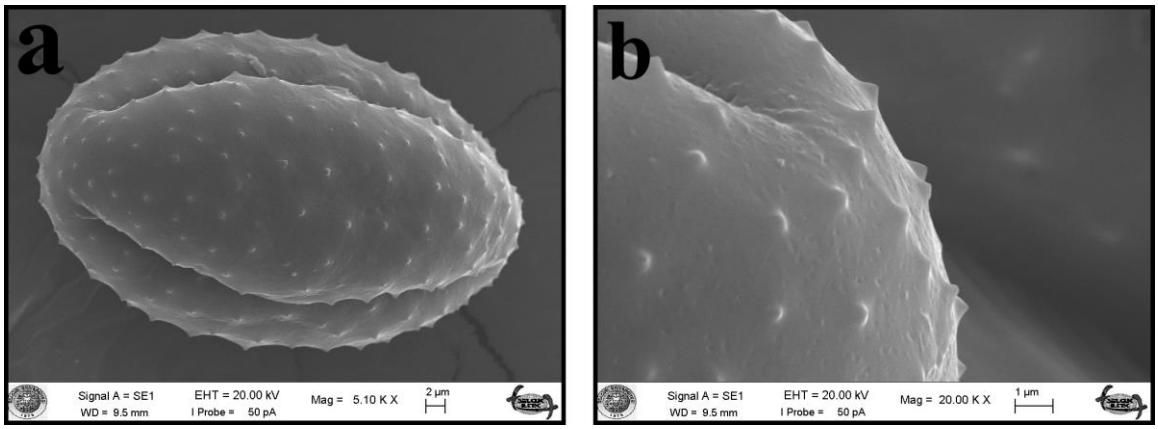
4.1.3 Palinolojik Bulgular

C. lycopifolia

Polenler monad, izopolar ve % 100 trikolporat. Ekvatoral eksen 35.66-38.95 µm, ekvatoral görünüş, eliptik ve kutuplarda basık, polar eksen 34.72-38.55 µm, polar görünüş yuvarlak, P/E oranı 1.00, prolat-sferoidal, amb 9,32 µm çapında, triangular-sferoidal, kolpus 27,8 µm uzunluğunda, 7,83 µm genişliğinde, ektoapertür lolongat kolpus, oldukça uzun, hafifçe içeriye çökük, ornamentasyonu granüllü, uçları akut, mezoapertür lalongat kolpus, endoapertür lalongat kolpus, çok uzun, nerdeyse bir endocinguluma dönüşmüş, por 11,31 µm uzunluğunda, 11,61 µm genişliğinde, yuvarlak, apokolpiyum 24,51 µm, ektekzin 1,51 µm, endekzin 1,11µm, intin 0,98 µm, kosta 2.20-3.85 µm kalınlığında, ekzin skülptürü skabrat-perforat, 10 μm^2'deki spin sayısı 9-13, spinler 0,88 µm uzunluğunda, spinlerin tabanı 2,45 µm genişliğinde, spinler arası uzaklık 0,89 µm, spin tabanındaki perforasyon tek sıralı ve aynı büyüklükte (Şekil 4.6.-Şekil4.7).



Şekil 4.6. *Centaurea lycopifolia* taksonuna ait polen ışık mikroskobu fotoğrafları**a:** ekvatoral görünüş **b:** ekvatoral por görünümü **c:** polar ekzen görünümü **d:** ekvatoral görünüm **e.** ekvatoral por görünümü **f:** polar görünüm. **a,b,c** (wodehouse), **d,e,f** (asetoliz)

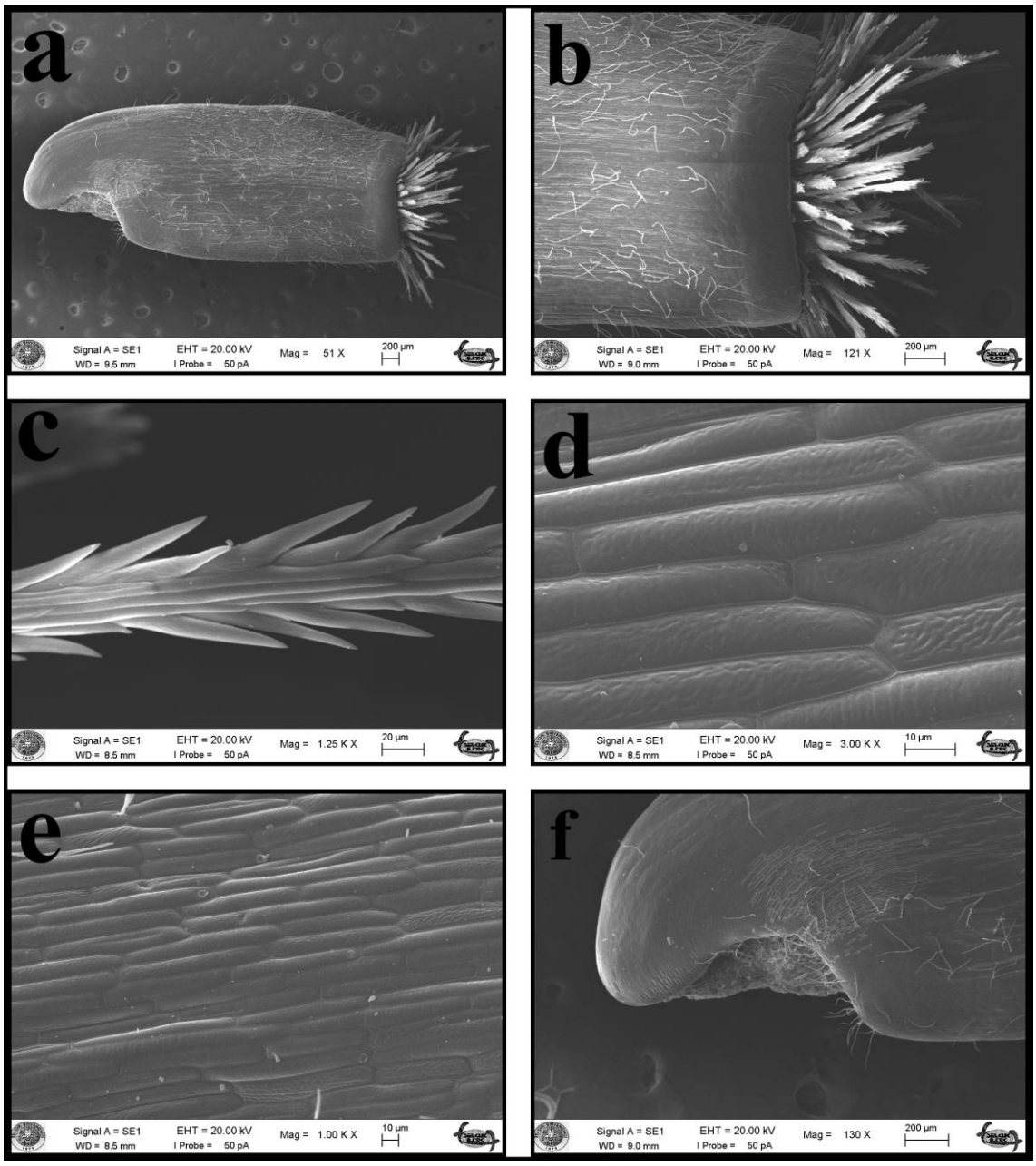


Şekil 4.7. *Centaurea lycopifolia* taksonuna ait polenlerin SEM görüntüleri **a:** genel görüntüsü **b:** ornemantasyonu

4.1.4. Mikromorfolojik Bulgular

***Centaurea lycopifolia* tohum özellikleri**

Aken 3.21-4.77×1.70-2.34 mm, oblanseolat, açık kahverengi-saman, stilopodyum dalgalı ve tüysüz, koronalı ve aken ile aynı krem renkte, karpopodyum girintili ve tüysüz, 363.45 µm derinlikte, 984.88 µm genişlikte. Aken yüzeyi sitriyat, tüylü. Pappus basit, 0,96-1,05 mm uzunluğunda, açık kahverengi genç iken olgunlaştığı zamansa koyu kahverengi, pappus kılları halka şeklinde dizilmiş, kılçık sık dizilimli, iğne şeklinde, skabroz. Kılçık uzunlukları 48.71-89.64 µm,ort. 67.03 µm'dir. Yüzeydeki epidermis hücrelerin eni 8.37-16.75 µm,ortalama 11,23 µm'dir. Boyları ise 59.68-161.41 µm,ortalama 96.64 µm'dir. Epidermis hücreleri düzgün sonlanmaktadır. (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. *C. lycopifolia* taksonuna ait SEM mikrofotoğrafları **a**. Akenin genel görünüşü, **b.** Stilopodyum yakın görünüş, **c:** pappus **d-e:** yüzey **f.** Karpopodyum yakın görünü

Centaurea cheirolopha **(Fenzl) Wagenitz**

4.1.5 Morfolojik Bulgular

Çok yıllık. Gövde 40-70 cm dik veya askending basit veya birkaç dallı. Yapraklar yeşil ve üst kısmı tüysüz, alt kısmı gri-tomentos tüylü, şekil oldukça değişken, tabandaki ve alttaki yapraklar genellikle lirat ile geniş lanseolat veya hastat terminal segmentli ve lateral segmentler 1-3 parçalı veya bölünmemiş, lanseolat, tek parça veya dentukulet dişli; orta ve üst yapraklar lanseolattan linear-lanseolata kadar değişiklik gösterir, bazen dekurrent. Involukrum 15-22×8-14 mm, az çok ovoid. Appendajlar küçük, kahverengi, genişçe triangular, yaygın veya geriye kıvrık, 1-5 mm, 5-7 parmaksı dikenli. Çiçekler sarı. Akenler 3.98-5.05×1.81-2.31 mm, pappus 0,46-0,64 mm, içteki sıra halka belirgin değil (Şekil 4.10). Çiçeklenme 6-8 aylar.



Şekil 4.9. *Centaurea cheirolopha* türünün morfolojik görüntüleri **A:** bitkinin genel görüntüsü **B.** Kapitulumun yakından görüntüsü

Orta fillari eni: 4.21-4,56 mm

Orta fillari boyu: 12.84-15.85 mm

Sil sayısı: 6-16

Marjinal çiçek boyu: 23.68-29.09 mm

Marjinal çiçek lob boyu: 12.51-15.04 mm

Tüpsü çiçek boyu: 21.11-22.45 mm

Tüpsü çiçek lob boyu: 14.68-15.94 mm

4.1.6 Anatomik Bulgular

Kök

Centaurea cheirolopha taksonunun köklerinden alınan kesitlerde dıştan içe doğru peridermis, korteks ve iletim dokusu olmak üzere üç kısımdan meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.10.).

Peridermis

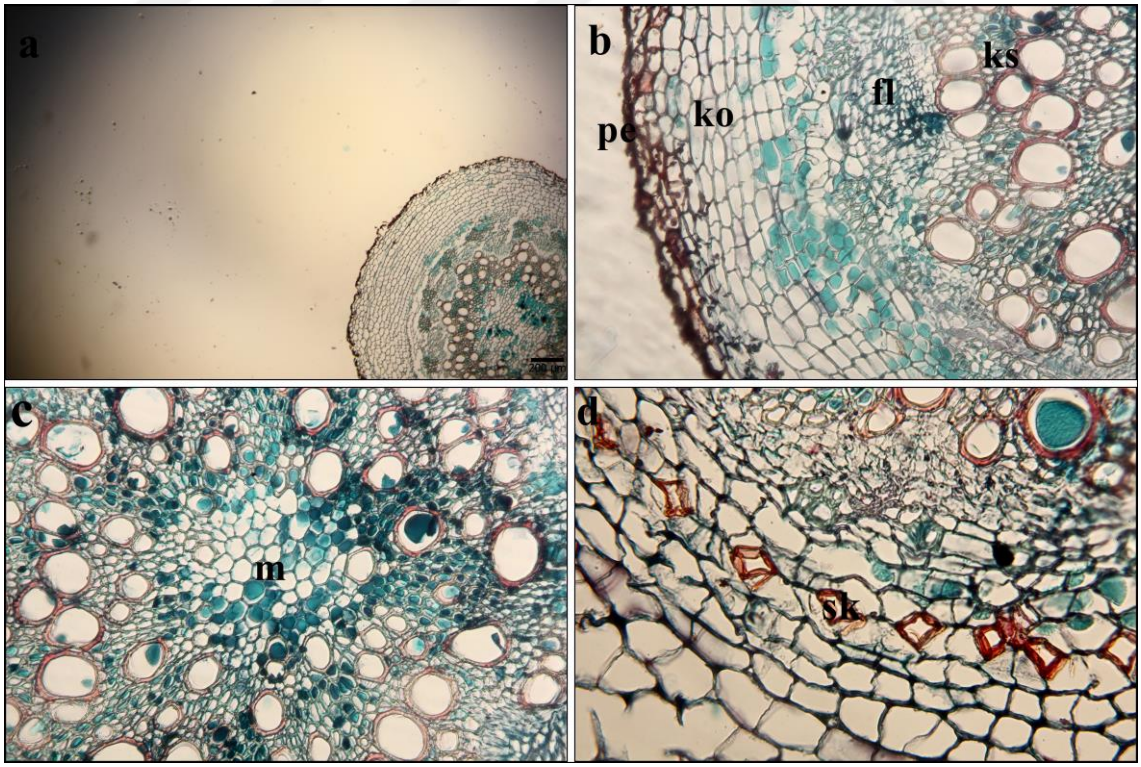
Peridermis parçalanmış, izodiyametrik şekilli hücrelerden oluşmakta olup kökleri çevrelemektedir. Peridermis genişliği 8.78-34.88 µm'dir (Çizelge 4.4.), (Şekil 4.10.).

Korteks

Korteks tabakası parankimatik karakterli hücrelerden oluşmakta olup peridermisi merkeze doğru izlemektedir. Korteks tabakası yer yer sklerankimatik karakterli hücrelerde ihtiva etmektedir (Şekil 4.10.).

İletim dokusu

İletim demetlerinde floem ve ksilem dokuları arasında kambiyum tabakası tam olarak ayırt edilememiştir. Kök enine kesitlerinin merkez kısmı ksilem elemanları ile doludur (Şekil 4.10.).



Şekil 4.10. *Centaurea cheirolopha* köklerinden alınan enine kesitler **a-b:** enine kesitlerin genel görüntüleri **c-d:** enine kesitlerin yakından görüntüleri **pe:** peridermis, **ko:** korteks parankiması, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **m:** merkez bölge **sk:** sklerenkima

Gövde

Gövde enine kesitlerinin genel görünümünde epidermis, korteks parankiması, iletim demetleri ve öz bölgesi olmak üzere dört temel kısım ayırt edilmektedir (Şekil 4.11.)

Epidermis

Epidermis hücreleri dikdörtgenimsi-yuvarlak şekilli olup ince bir kutikula tabakası ile örtülmüştür. (Şekil 4.11.)

Korteks parankiması

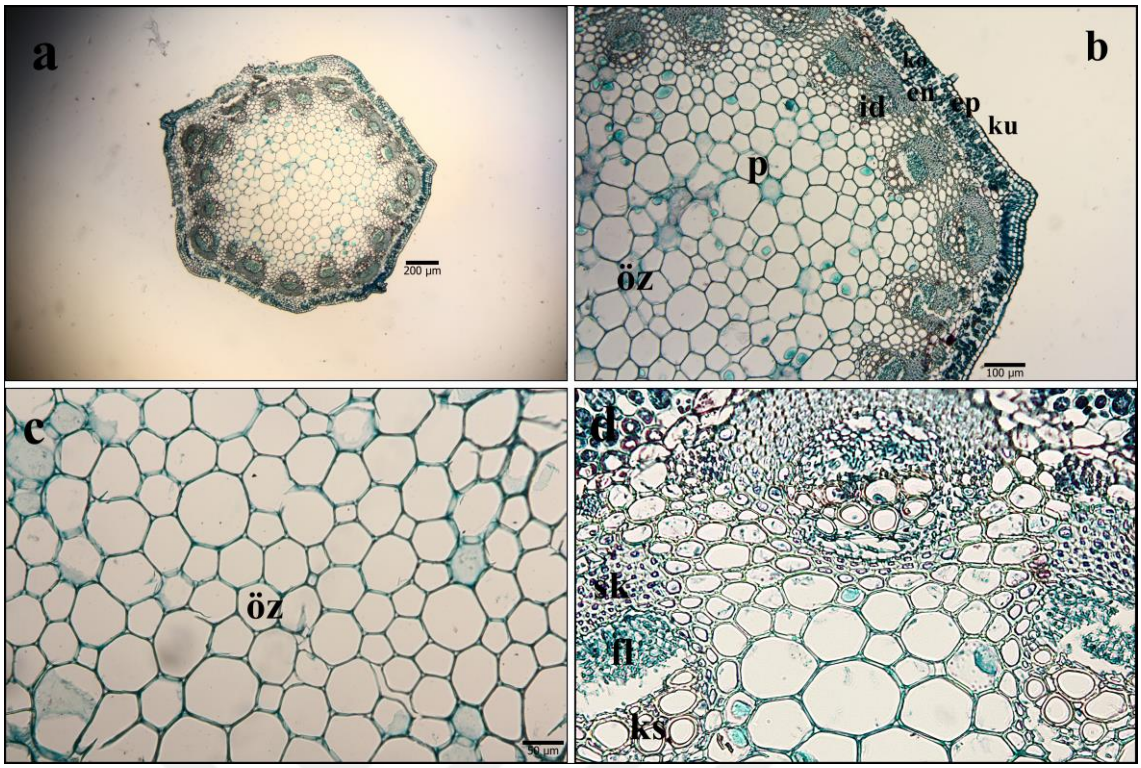
Korteks parankimatik hücreleri yer yer uzun silindirik şekilli olup bol miktarda kloroplast ihtiva etmektedirler. Bazı korteks hücreleri ise yuvarlak şekilli olup daha az kloroplast içermektedir. Gövdelerin bazı kısımlarında bazı çıkıntılar mevcut olup bu çıkıntılarda kollenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 4.11.). Korteks tabakasını tek sıralı endodermis tabakası izlemektedir.

İletim demetleri

İletim demetleri gövdede kesintisiz bulunmaktadır. Floem çevreye doğru iken ksilem merkeze doğru konumlanmaktadır. Floem hücrelerinin hemen üzerinde yarım ay şeklinde sklerenkimatik hücreler yer almaktadır. (Şekil 4.11.)

Öz bölgesi

Gövdelerin merkezinde parankimatik karakterli olan öz hücreleri yer almaktadır ve bu hücrelerin boyutları 16.72-84.84 µm arasında değişmektedir (Şekil 4.11.),(Çizelge 4.4).



Şekil 4.11. *Centaurea cheirolopha* gövde enine kesitler **a-b:** enine alınan kesitlerin genel görüntüleri **c-d:** enine alınan kesitlerin yakından görüntüleri **ku:** kutikula, **ep:** epidermis, **ko:** korteks parankiması, **en:** endodermis, **id:** iletim demeti, **kl:** kollenkima, **sk:** sklerenkima, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **p:** parankima hücresi

Yaprak

Yapraklardan alınan enine kesitler, alt ve üst olmak üzere iki kısımdan epidermis, mezofil dokusu ve iletim demetleri olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Yaprak enine kesitlerinde epidermis hücrelerinin her iki yüzeyde bulunduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.12.).

Epidermis

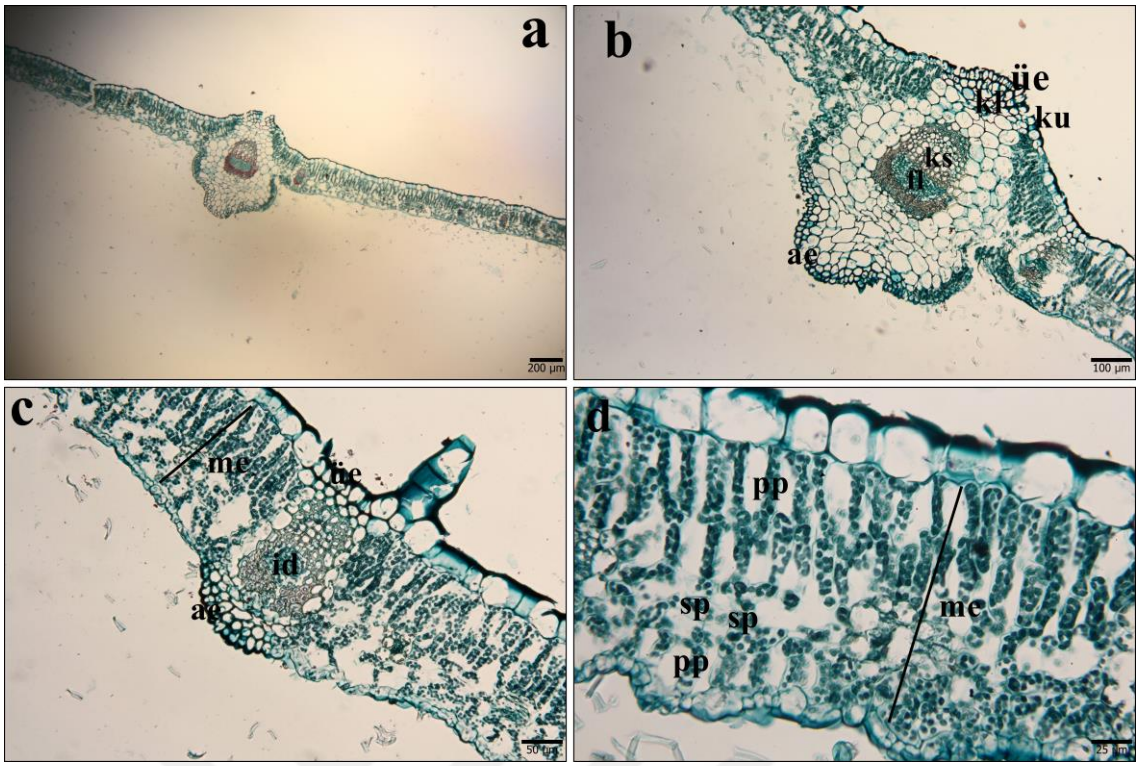
Üst epidermis hücreleri dikdörtgen şekili, boyutları 17.03-46.55×6.34-50.23 µm, alt epidermis hücreleri ise oval-dikdörtgenimsi şekilli olup boyutları 4.62-17.76×4.38-24.02 µm'dir (Çizelge 4.4.). Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerinden oldukça büyüktür (Şekil 4.12.)

Mezofil dokusu

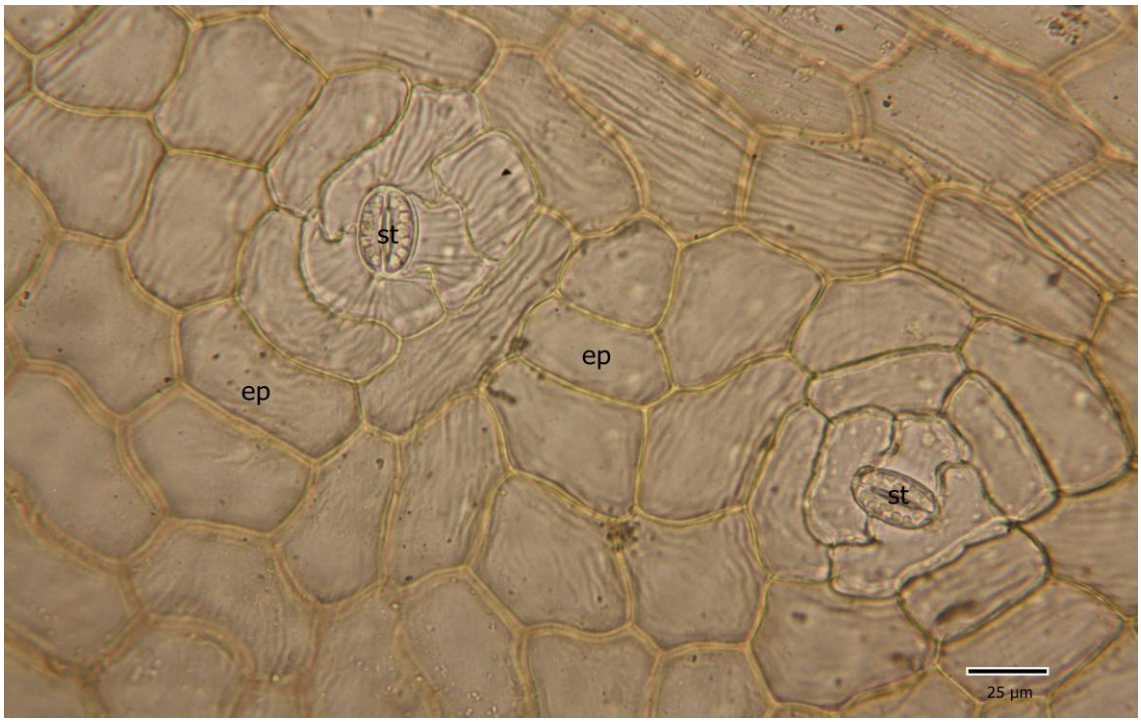
Mezofil dokusu ekvifasiyal tiptedir. Salgı dokusunun varlığı tespit edilmiştir. Sünger parankiması indirgenmiş halde tespit edilmiştir.

İletim demetleri

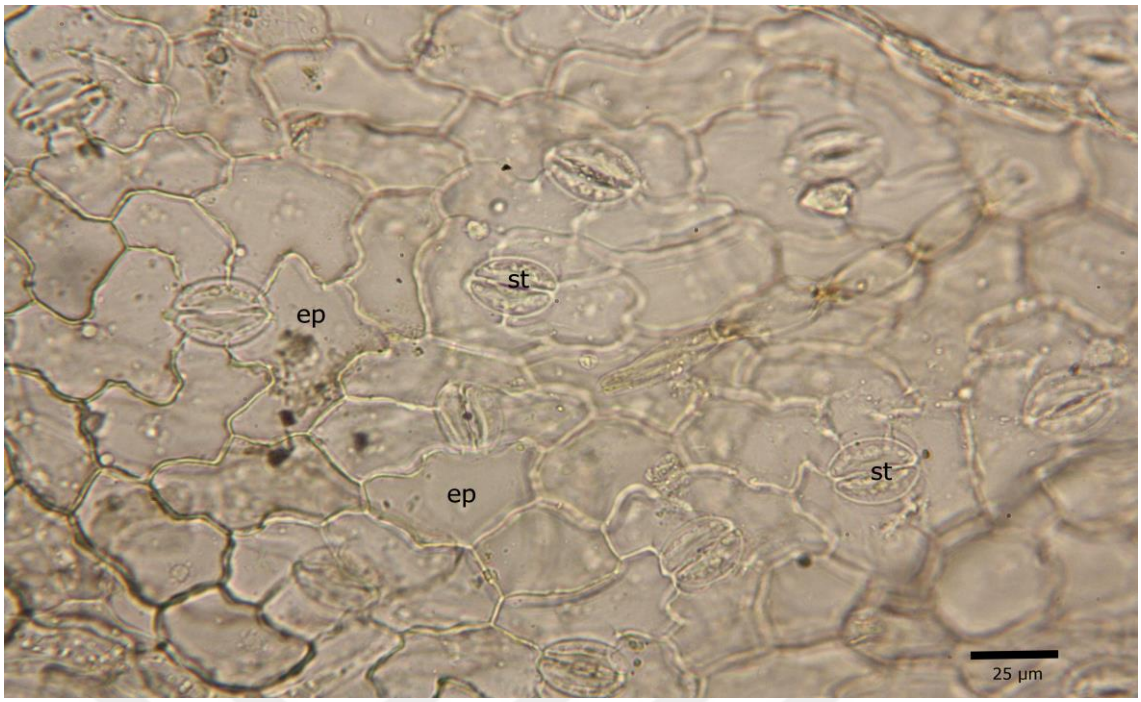
Yaprak orta damarında üç iletim demeti bulunmakta olup bunlardan birisi diğer ikisine oranla oldukça büyüktür (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. *Centaurea cheirolopha* yaprak enine alınan kesitlerinin görüntüleri **a-b:** enine alınan kesitlerin genel görüntüleri **c-d:** yaprak enine kesitlerinin yakından görüntüleri **ku:** kutikula, **üe:** üst epidermis, **ae:** alt epidermis, **kl:** kollenkima, **id:** iletim demeti, **me:** mezofil, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **pp:** palizat parankiması, **sp:** sünger parankiması



Şekil 4.13. *Centaurea cheirolopha* yapraklarının üst yüzeylerinden alınan yüzeysel kesit **ep:** epidermis **st:** stoma



Şekil 4.14. *Centaurea cheirolopha* yapraklarının alt yüzeylerinden alınan yüzeysel kesit **st:** stoma **ep:** epidermis

Çizelge 4.3. *Centaurea cheirolopha* için stoma indeksi ve stoma indeksi oranı

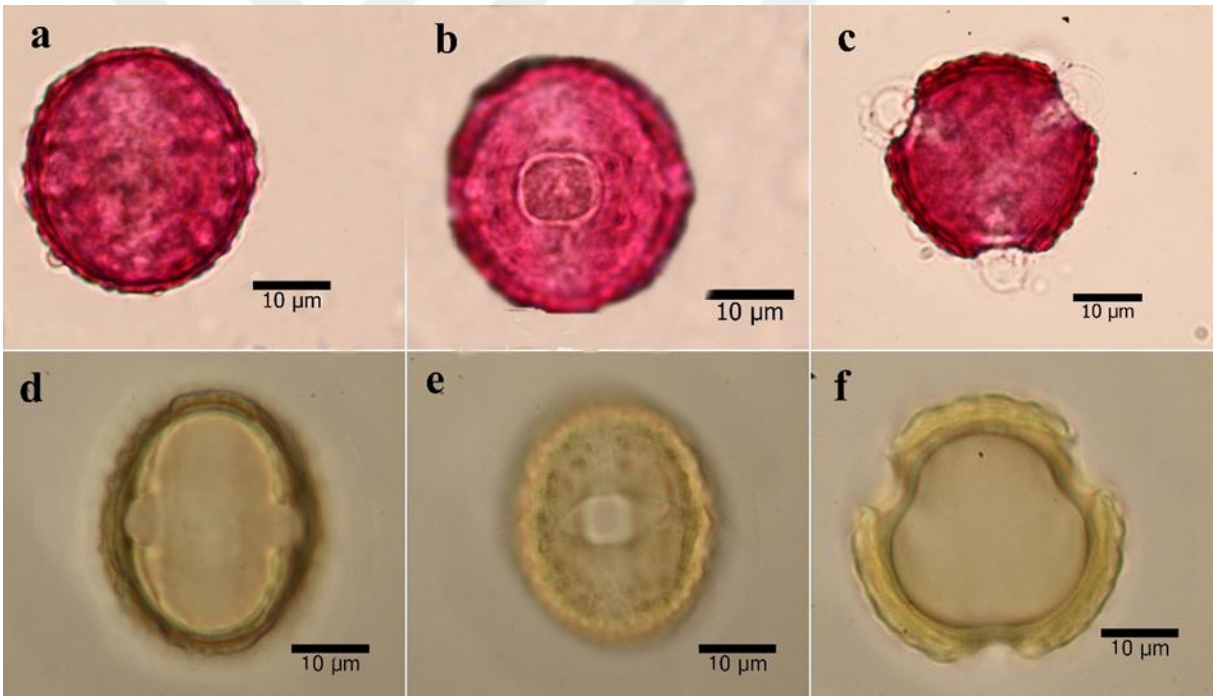
	Min	**Max**	**Ort.**
Alt yüzey stoma sayısı/mm^2	5	17	11,3
Üst yüzey stoma sayısı/mm^2	4	14	7.4
Alt yüzey epidermis sayısı/mm^2	31	80	63,35
Üst yüzey epidermis sayısı/mm^2	37	72	50.55
Alt yüzey stoma indeksi	15,13		
Üst yüzey stoma indeksi	12.76		
Stoma indeksi oranı	0.84		

Çizelge 4.4. *Centaurea cheirolopha* taksonuna ait anatomik ölçümler

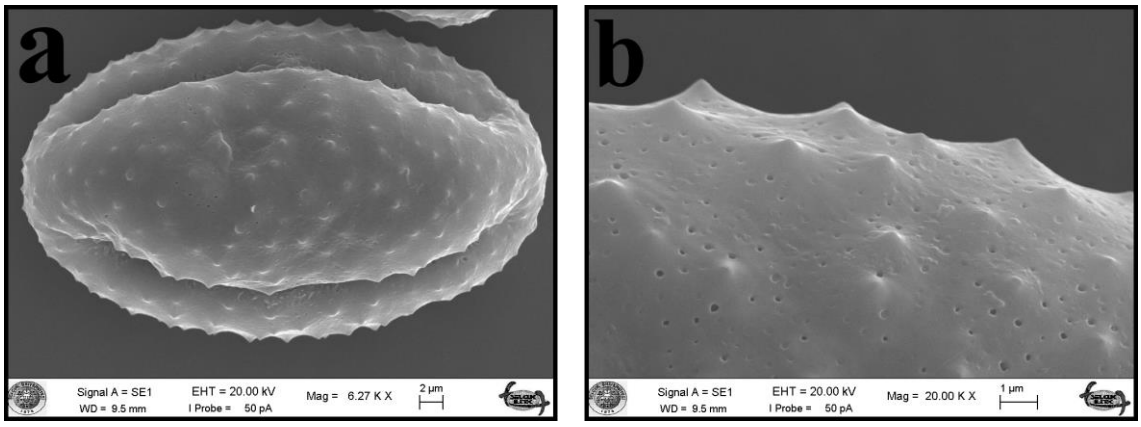
	Organ		**Genişlik(µm)**			**Uzunluk(µm)**		
			Min	**Max**	**Ort±sd**	**Min**	**Max**	**Ort±sd**
C. cheirolopha	**Kök**	**Peridermis**	8.78	34.88	19.15±6.21	-	-	-
		Korteks parankiması	14.47	63.65	39.72±11.07	16.8	41.56	27.02±5.67
		Trake	5.59	30.31	18.24±5.53	-	-	-
	Gövde	**Kutikula**	2.5	6.99	4.18±1.07			
		Epidermis	4.73	17.42	10.26±2.76	6.25	16.33	11.24±2.33
		Kollenkima	4.45	17.11	10.67±3.04	-	-	-
		Sklerenkima						
		Trake	10.78	27.52	18.20±4.4	-	-	-
		Öz	16.72	84.84	38.14±14.38	-	-	-
	Yaprak	**Üst Kutikula**	3.64	12.03	7.61±1.91	-	-	-
		Alt Kutikula	0.73	3.54	1.91±0.56	-	-	-
		Palizat parankiması	30.39	63	44.55±7.15	6.95	19.04	12.25±3.18
		Sünger parankiması	7.21	17.37	11.69±2.28	-	-	-
		Mezofil	115.77	163.95	143.15±9.16	-	-	-
		Üst epidermis	6.34	50.23	28.44±11.55	17.03	46.55	28.75±6.05
		Alt epidermis	4.38	24.02	19.92±4.58	4.62	17.76	9.18±2.71

4.1.7 Palinolojik Bulgular

Polenler monad, izopolar ve % 100 trikolporat. Ekvatoral eksen 21.93-27.96 µm, ekvatoral görünüş eliptik ve kutuplarda basık, polar eksen 24.54-29.15 µm, polar görünüş yuvarlak, P/E oranı 1.04, prolat-sferoidal, amb 8,43 µm çapında, triangular-sferoidal, kolpus 20,48 µm uzunluğunda 4,69 µm genişliğinde, ektoapertür lolongat kolpus, oldukça uzun, hafifçe içeriye çökük, ornamentasyonu granüllü, uçları akut, mezoapertür lalongat kolpus, endoapertür lalongat kolpus, çok uzun, nerdeyse bir endocinguluma dönüşmüş, por 7,22 µm uzunluğunda 7,78 µm genişliğinde, yuvarlak, apokolpiyum 17,02 µm, ektekzin 1,26 µm, endekzin 1,19 µm, intin 0,74 µm, kosta 1.76-3.52 µm kalınlığında, ekzin skülptürü skabrat-perforat, 10 μm^2'deki spin sayısı 8-11, spinler 0,77 µm uzunluğunda, spinlerin tabanı 3,37 µm genişliğinde, spinler arası uzaklık 0,82 µm, spin tabanındaki perforasyon tek sıralı ve aynı büyüklükte(Şekil 4.17.-Şekil 4.16.).



Şekil 4.15. *Centaurea cheirolopha* polen ışık mikroskobu fotoğrafları **a:** ekvatoral görünüş **b:** ekvatoral por görünümü **c:** polar ekzen görünümü **d:** ekvatoral görünüm **e.** ekvatoral por görünümü **f:** polar görünüm. **a,b,c** (wodehouse), **d,e,f** (asetoliz)

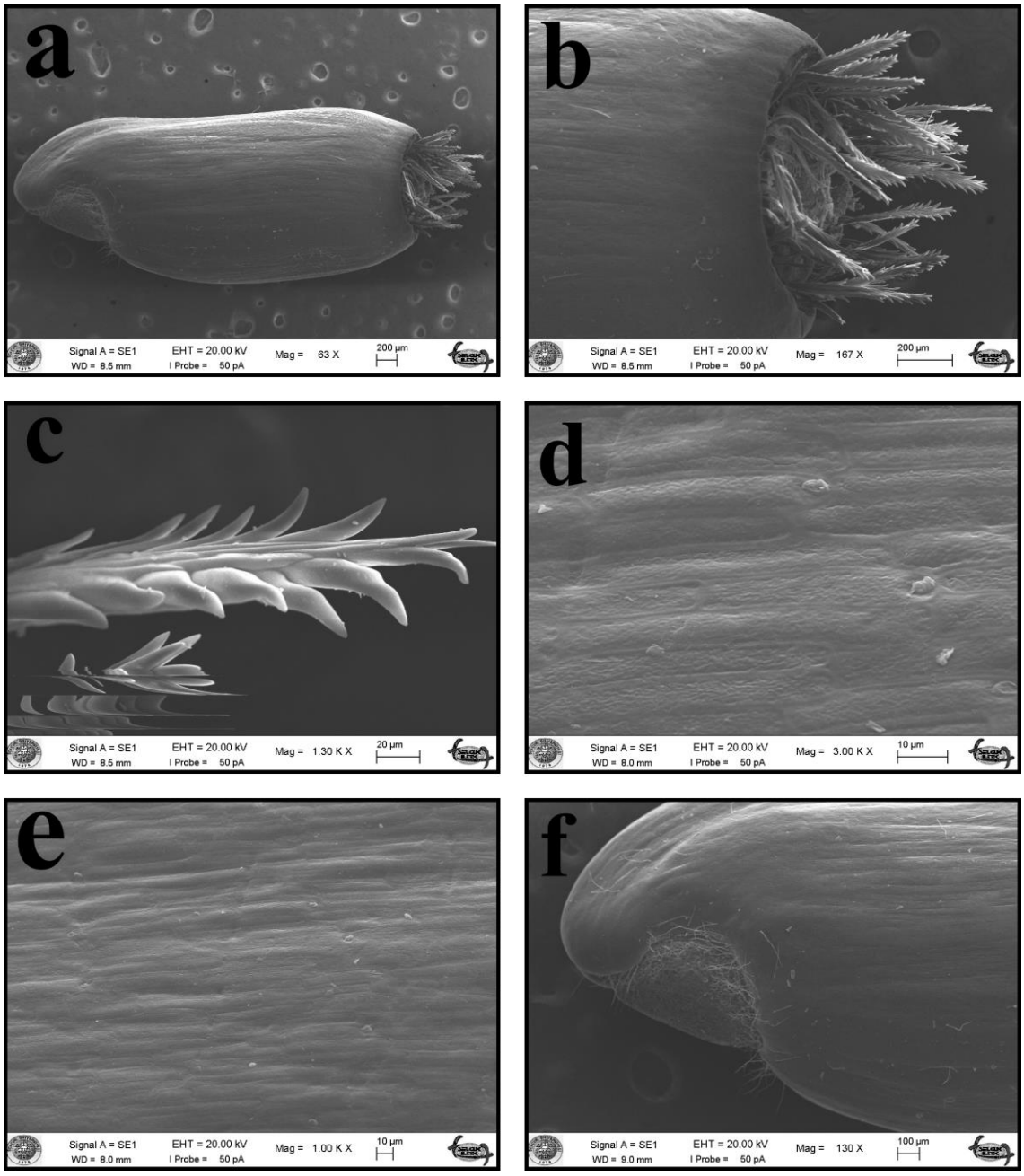


Şekil 4.16. *Centaurea cheirolopha* polen Sem fotoğrafları **a:** Genel görüntü **b:** ornementasyon

4.1.8 Mikromorfolojik Bulgular

***Centaurea cheirolopha* tohum özellikleri**

Aken 3.98-5.05×1.81-2.31 mm, oblanseolat, kahverengi-saman renkli-krem çizgili, stilopodyum dalgalı ve tüysüz, koronalı ve aken ile aynı krem renkte, karpopodyum girintili ve tüysüz, 273.18 µm derinlikte, 767.50 µm genişlikte. Aken yüzeyi sitriyat, tüylü. Pappus basit, 0,46-0,64 mm uzunluğunda, açık kahverengi-krem, pappus kılları halka şeklinde dizilmiş, kılçıklar sık dizilimli, iğne şeklinde, skabroz. Kılçık uzunlukları 36.73-57.62 µm,ortalama 43.76 µm'dir. Yüzeydeki epidermis hücrelerinin eni 4.86-8.02 µm,ortalama 6.41 µm'dir. Boyları ise 35.85-62.73 µm,ortalama 50.28 µm'dir. Epidermis hücreleri kısmen oval olarak sonlanmaktadır. (Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. *C. cheirolopha* taksonuna ait SEM mikrofotoğrafları **a**. Akenin genel görünüşü, **b.** Stilopodyum yakın görünüş, **c:** pappus **d-e:** yüzey **f.** Karpopodyum yakın görünüş

4.2 TARTIŞMA

4.2.1.Morfolojik olarak

Centaurea lycopifolia ve *Centaurea cheirolopha* taksonları anatomik, morfolojik, mikromorfolojik ve palinolojik olarak birbirine benzer özelliklerinin yanında araştırmalarımız sonucu oldukça belirgin farklar olduğu gözlemlenmiştir.

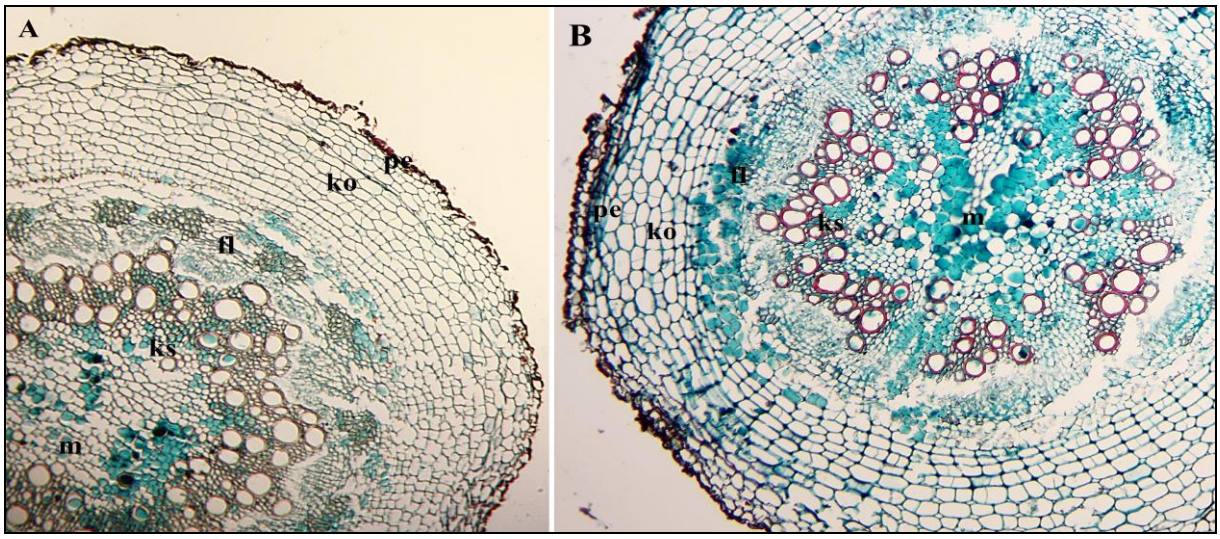
Morfolojik olarak araştırmamıza konu olan taksonlarımız olan *Centaurea lycopifolia* ve *Centauera cheirolopha*'yı incelediğimiz zaman *C. cheirolopha*'nın gövdesinin *C. lycopifolia*'ya göre daha uzun olduğu belirlenmiştir. *Centauera cheirolopha*'nın yaprak uzunluğu 3.8-13.8 cm. *Centaurea lycopifolia*'nın yaprak uzunluğu 3.5-6.5 cm'dir. Ancak yaprakların eni ölçüldüğünde *Centaurea lycopifolia*'nın yaprakları *Centaurea cheirolopha*'ya göre daha geniş olduğu görülmüştür. *Centaurea lycopifolia'*nın yaprak eni 1.2-4.0 cm. iken, *Centaurea cheirolopha*'nın yaprak eni 0.5-1.5 cm'dir. *Centaurea lycopifolia* çiçek boyutları her kısımda *Centaurea cheirolopha*'ya göre büyüklük gösterdiği görülmüştür.

Centaurea lycopifolia ve *Centaruea cheirolopha* iç-orta-dış fillari ölçümleri yapılarak farklılıklar göz önüne getirilmiştir. *Centauera lycopifolia*'da fillari sayısının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sil sayılarında ise *Centaurea cheirolopha*'da *C. lycopifolia*'ya göre daha fazla olduğu görülmüştür. Marjinal çiçek ve tüpsü çiçeklerin boyutlarında ufak farklılıklar tespit edilmiştir. Marjinal ve tüpsü çiçeklerin lobları ölçülerek değerler belirlenip birbine yakın oldukları ortaya koyulmuştur. Çiçek renklerinin ise hem *C. lycopifolia* hem de *C. cheirolopha*'da sarı olduğu görülmüştür.

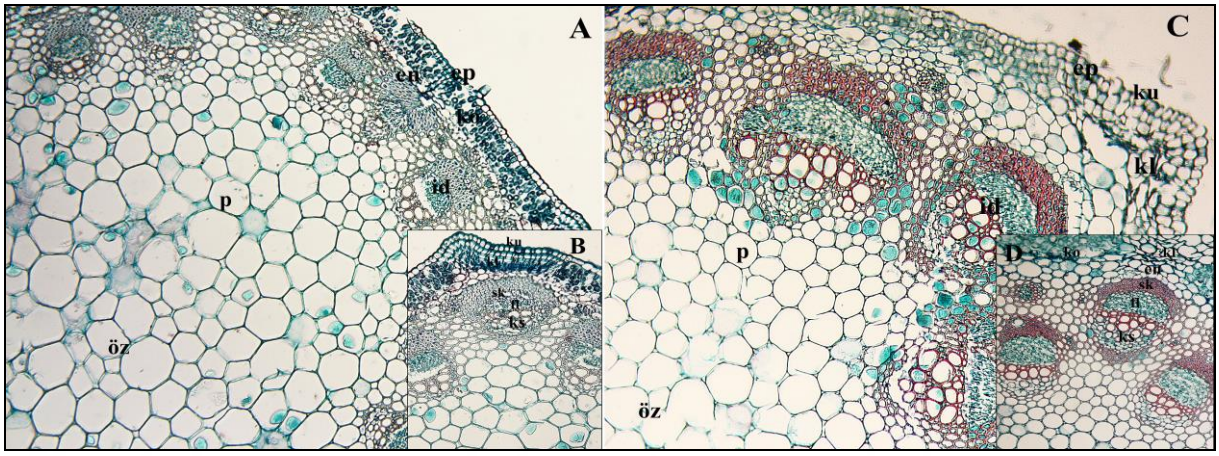
4.2.2. Anatomik olarak

Araştırma taksonlarımız olan *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha*'nın kök bakımından ikisininde sekonder olduğu gözlemlenmiştir. *Centaurea cheirolopha*'nın peridermis genişliği min-max(8.78-34.88 µm), ort±sp (19.15-6.21 µm) iken *Centaurea lycopifolia'*nın peridermis genişliği min-max (20.49-48.01 µm), ort±sp (35.54-6.32 µm) ölçülerek *Centaurea lycopifolia*'nın peridermisin daha geniş olduğu saptanmıştır. *Centaurea lycopifolia*'nın kortex parankimasının genişlik bakımından *Centaurea cheriolopha*'dan daha geniş olduğu ancak uzunluk bakımından birbirine yakın değerlerin olduğu gözlemlenmiştir. Trake genişlik değerlerininde birbirine yakın olduğu ölçümler sonucu görülmüştür. (Çizelge 4.2.-Çizelge 4.4), (Şekil 4.18).

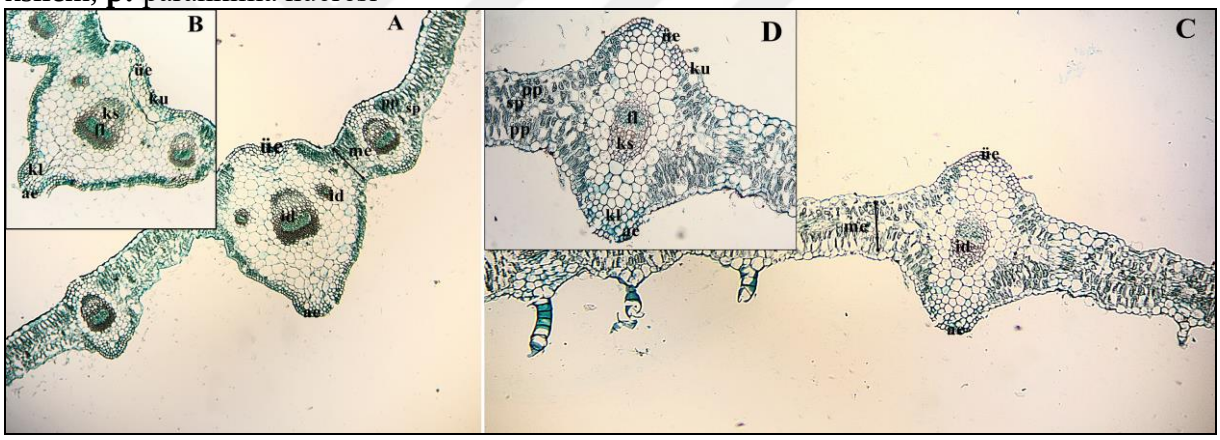
Yaprak enine kesitlerinde taksonlarımızın mezofil tabakaları göz önüne alındığında *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha* ekvifasiyel tiptedir. *Centaurea cheirolopha*' nın sünger parankiması indirgenmiş halde olduğu tespit edilmiştir. *C. cheirolopha* üst epidermisin hemen aşağısında daha yoğun palizat parankimasına sahipken *C. lycopifolia* ise her iki yüzeyde yoğun palizat parankimasına sahiptir. *Centaurea cheriolopha* iletim demeti sayısı *Centaurea lycopifolia*'ya göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Stoma olarak karşılaştırıldığı zaman stoma tiplerinin aynı olduğu gözlemlenmiştir. Her iki taksonda anizositik ve anemositik olduğu tespit edilmiştir. Midrip, *Centauera cheirolopha*'da yuvarlak iken, *Centaurea lycopifolia*'da ovaldir (Şekil 4.20).



Şekil 4.18. *C. cheirolopha* ve *C. lycopifolia* taksonlarının kök enine kesitleri **A.** *C. cheirolopha* **B.** *C. lycopifolia* **pe:** peridermis, **ko:** korteks parankiması, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **m:** merkez bölge



Şekil 4.19. *C. cheirolopha* ve *C. lycopifolia* taksonlarının gövde enine kesitleri **A-B.** *C. cheirolopha* **C-D.** *C. lycopifolia* **ku:** kutikula, **ep:** epidermis, **ko:** korteks parankiması, **en:** endodermis, **id:** iletim demeti, **kl:** kollenkima, **sk:** sklerenkima, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **p:** parankima hücresi



Şekil 4.20 *C. cheirolopha* ve *C. lycopifolia* taksonlarının yaprak enine kesitleri **A-B.** *C. cheirolopha* **C-D.** *C. lycopifolia* **ku:** kutikula, **üe:** üst epidermis, **ae:** alt epidermis, **kl:** kollenkima, **id:** iletim demeti, **me:** mezofil, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **pp:** palizat parankiması, sp: sünger parankiması

4.3.3. Mikromorfolojik olarak

Centaurea lycopifolia ve *Centaurea cheirolopha* taksonlarının mikromorfolojik ölçümleri yapılarak involukrum, dış-orta-iç fillari en-boy ölçümleri, sil sayıları belirlenmiştir. Daha sonra aken en-boy ve pappus ölçüm değerleri yapılmıştır. Ölçümler çizelge haline getirilerek başka *Centaurea* taksonlarıyla(Gedik ve ark., 2014a) karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar göz önüne getirilmiştir (Çizelge 4.5.), (Çizelge 4.6.), (Çizelge 4.7.), (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.5. *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha* taksonlarının *Centaurea aggregata subsp. aggregata* taksonu ile mikromorfolojik değerler olarak karşılaştırılması

Morfolojik karakterler	***Centaurea aggregata subsp. aggregata***	***Centaurea lycopifolia***	***Centaurea cheirolopha***
İnvolukrum	6-14×3-5 mm	7-25×10-20 mm	15-20×9-12
Dış Fillari	2-5×1-2 mm	2-5×4-9 mm	1-5×4-11 mm
Dış fillari sil sayısı	12-14	14-16	10-12
İç fillari	6-9×1-3 mm	1-4 ×13-16 mm	1-5×15-20 mm
İç fillari sil sayısı	5-8	9-11	8-10
Orta fillari	5-8×1-3 mm	2-5×9-15 mm	4-5×12-16 mm
Orta fillari sil sayısı	12-14	8-10	16-18
Pappus	2-4 mm	0,96-1,05 mm	0,46-0,64mm
Aken	1-3×1-3 mm	3.21-4.77×1.70-2.34 mm,	3.98-5.05×1.81-2.31 mm

Çizelge 4.6. *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha* taksonlarının *Centaurea virgata* taksonu ile mikromorfolojik değerler olarak karşılaştırılması

Morfolojik karakterler	***Centaurea virgata***	***Centaurea lycopifolia***	***Centaurea cheirolopha***
İnvolukrum	5-10x4-5 mm	7-25×10-20 mm	15-20×9-12
Dış Fillari	2-4x1-3 mm	2-5×4-9 mm	1-5×4-11 mm
Dış fillari sil sayısı	17-23	14-16	10-12
İç fillari	3-5x2-4 mm	1-4 ×13-16 mm	1-5×15-20 mm
İç fillari sil sayısı	18-24	9-11	8-10
Orta fillari	5-8x1-3 mm	2-5×9-15 mm	4-5×12-16 mm
Orta fillari sil sayısı	22-25	8-10	16-18
Pappus	1-4 mm	0,96-1,05 mm	0,46-0,64mm
Aken	1-4x1-2 mm	3.21-4.77×1.70-2.34 mm,	3.98-5.05×1.81-2.31 mm

Çizelge 4.7. *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha* taksonlarının *Centaurea balsamita* taksonu ile mikromorfolojik değerler olarak karşılaştırılması

Morfolojik karakterler	***Centauera balsamita***	***Centaurea lycopifolia***	***Centaurea cheirolopha***
İnvolukrum	15-25x10-22 mm	7-25×10-20 mm	15-20×9-12
Dış Fillari	4-6x3-4 mm	2-5×4-9 mm	1-5×4-11 mm
Dış fillari sil sayısı	17-21	14-16	10-12
İç fillari	7-12x2-3 mm	1-4 ×13-16 mm	1-5×15-20 mm
İç fillari sil sayısı	15-16	9-11	8-10
Orta fillari	8-10x2-4 mm	2-5×9-15 mm	4-5×12-16 mm
Orta fillari sil sayısı	16-23	8-10	16-18
Pappus	2-4 mm	0,96-1,05 mm	0,46-0,64mm
Aken	1-2x1-5 mm	3.21-4.77×1.70-2.34 mm,	3.98-5.05×1.81-2.31 mm

Çizelge 4.8. *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha* taksonlarının *Centaurea behen* taksonu ile mikromorfolojik değerler olarak karşılaştırılması

Morfolojik karakterler	***Centauera behen***	***Centaurea lycopifolia***	***Centaurea cheirolopha***
İnvolukrum	10-20x5-12 mm	7-25×10-20 mm	15-20×9-12
Dış Fillari	2-6x1-5 mm	2-5×4-9 mm	1-5×4-11 mm
Dış fillari sil sayısı	5-8	14-16	10-12
İç fillari	11-20x4-6 mm	1-4 ×13-16 mm	1-5×15-20 mm
İç fillari sil sayısı	5-8	9-11	8-10
Orta fillari	6-10x4-8 mm	2-5×9-15 mm	4-5×12-16 mm
Orta fillari sil sayısı	5-8	8-10	16-18
Pappus	2-6 mm	0,96-1,05 mm	0,46-0,64mm
Aken	1-4x1-2 mm	3.21-4.77×1.70-2.34 mm,	3.98-5.05×1.81-2.31 mm

4.3.4. Palinolojik olarak

Bu çalışmada *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheriolopha* taksonları ilk kez ayrıntılı bir şekilde ele alınarak, palinolojik karakterlerin diğer *Centaurea* taksonlarıyla arasındaki ilişkinin ortaya koyulması için detaylı bir palinolojik ölçümler yaparak analiz edilmiştir. Yapılan ölçümler sonucu polar ekzen, ekvatoral ekzen, kolpus uzunluğu, kolpus genişliği, por uzunluğu ve genişliği, apokalpiyum ve amb değerleri, intin, endekzin, ektekzin ve kosta değerlerinin, spin uzunluğu ve spinler arası uzaklık ölçümlerinin diğer taksonlar ile ilişkinin belirlenmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. 10 mm^2 'deki spin sayısı *C.lycopifolia*' da ortalama 11,25 iken *C. cheirolopha*'da ortalama 9.5'dir. Kosta kalınlıkları diğer taksonlarla ilişkilerin belirlenmesinde etkili bir ölçü olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir (Çizelge 4.9-Çizelge 4.10).

Asteraceae familyasının sistematiğinde, polen morfolojisi büyük önem taşımaktadır (Wagenitz, 1955; Stix, 1960; Avetisjan, 1964; Skvarla ve Larson, 1965; Skvarla ve Turner, 1966; Wagenitz, 1976; Blackmore, 1982; 1990; Pehlivan, 1995; Pınar ve İnceoğlu, 1996; Pınar ve Dönmez, 2000; Özler ve ark., 2009; Punt ve Hoen, 2009; Erkara ve ark., 2012; Çeter ve ark., 2013; Pınar ve ark., 2016).

Centaurea cinsine ait olan polen taneleri Wagenitz (1955)'e göre, *Centaurium, Dealbata, Montana, Cyanus, Scabiosa* ya da *Jacea*;Stix (1960)'a göre *Centaurea*;Punt ve Hoen (2009)'a göre *Centaurea nigra*, *C. scabiosa* ya da *C. cyanus* olarak sınıflandırılabilirler. . Polen şekli araştırmamıza konu olan *Centaurea lycopifolia* ve *Centauera cheirolopha'* nın prolat-sferodial olduğu gözlemlenmiştir.

Wagenitz göre *C. lycopifolia* ve *C. cheirolopha* taksonlarının her ikisi de *Cyanus* tiptir. Punt ve Hoen (2009)'nın çalışmasına göre araştırma konumuz olan taksonların ikiside *Centaurea nigra* tipine dahil olmaktadır.

Her iki taksonumuzda araştırmalarımız sonucu perforasyonun tek sıralı ve aynı büyüklükte olduğu ortaya konulmuştur.

Centaurea lycopifolia ve *Centaurea cheirolopha* taksonlarımızın her ikisininde monad, izopolar ve trikolporat olduğu gözlemlenip palinolojik sayısal verilerin Kaya (1986) ile uyumluluk gösterdiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.09. *Centaurea lycopifolia* taksonuna ait palinolojik ölçümler **(**µm)

Polar eksen	**Ekvatoral eksen**	**Kolpus uzunluğu**	**Kolpus genişlik**	**Por uzunluğu**	**Por genişliği**	**T (apokalpiyum)**	**amb**	**İntin**	**Endekzin**	**ektekzin**	**costa**
36,32	36,75	26,46	6,83	10,64	11,84	24,73	8,66	1,08	1,21	1,70	3,05
35,98	36,67	28,25	9,44	10,58	10,67	23,94	8,10	1,20	1,20	1,25	2,92
38,55	38,95	32,15	8,92	12,48	12,99	20,22	6,61	0,76	1,09	1,50	3,81
35,32	36,47	26,59	5,77	9,55	10,74	23,60	9,80	0,67	1,25	1,56	2,29
34,72	36,87	27,27	8,40	12,41	11,61	26,74	10,25	1,00	1,23	1,40	3,00
36,78	35,66	30,25	9,06	12,87	12,63	25,54	10,56	1,11	0,90	1,53	2,48
36,15	35,87	29,47	6,66	9,58	11,27	24,75	10,01	0,78	0,98	1,68	2,23
36,32	36,27	27,77	9,33	10,65	11,55	26,20	10,46	0,75	1,12	1,47	2,80
37,91	38,40	29,78	6,97	13,39	13,43	25,80	9,67	0,96	1,22	1,55	2,75
38,30	38,54	29,48	6,86	11,76	13,27	23,64	10,30	1,18	0,86	1,46	2,93
38.48	37.92	27.47	6,67	10,68	10,89	24,78	9,68	1,12	0,97	1,66	3,12
36.54	36,57	26,64	8,36	11,14	10,47	25,74	9,76	1,03	1,12	1,52	2,49
37,42	36,78	25,69	7,95	12,14	11,17	22,28	7,65	1,07	1,29	1,48	2,77
36,55	33,62	28,49	6,79	11,60	9,64	23,89	8,45	1,18	1,22	1,58	2,86
37.41	34,86	27,80	9,56	10,28	12,22	25,80	9,98	0,86	1,05	1,38	3,13
36,85	**36,68**	**27,8**	**7,83**	**11,31**	**11,62**	**24,51**	**9,32**	**0,98**	**1,11**	**1,51**	**2,84**

Çizelge 4.10. *Centaurea cheirolopha* taksonuna ait palinolojik ölçümler**(**µm)

Polar eksen	**Ekvatoral eksen**	**Kolpus uzunluğu**	**Kolpus genişlik**	**Por uzunluğu**	**Por genişliği**	**T (apokalpiyum)**	**amb**	**İntin**	**Endekzin**	**ektekzin**	**costa**
24,54	21,93	19,22	4,41	5,58	6,09	19,10	8,35	0,95	1,33	1,32	3,05
25,53	25,93	19,45	4,26	8,05	8,32	19,17	9,94	0,96	1,66	1,52	2,11
25,16	25,71	19,57	4,37	7,84	8,11	19,23	8,22	0,64	1,78	1,51	3,16
27,16	25,98	21,28	5,53	7,65	8,75	16,41	7,60	0,84	1,11	1,12	3,20
28,86	27,57	21,26	3,67	7,40	6,59	14,98	8,02	0,80	1,23	1,30	2,22
29,15	27,61	21,70	4,63	6,85	7,11	15,68	7,22	0,71	1,35	1,46	3,11
27,86	24,17	22,12	5,04	7,58	8,84	16,13	7,96	0,54	0,98	1,04	3,23
25,88	23,64	19,77	5,16	5,96	6,96	16,07	8,40	0,54	0,85	1,05	3,08
25,49	24,45	19,91	3,96	7,38	8,62	15,94	8,25	0,65	0,93	1,04	2,49
26,64	24,76	20,82	5,23	7,55	8,29	16,75	10,29	0,77	1,25	1,08	3,30
26,84	24,73	21,46	3,86	7,70	7,75	14,98	10,20	0,68	1,41	1,12	2,38
25,49	23,43	19,68	5,24	6,98	7,64	17,61	9,24	0,49	0,86	1,10	3,51
26,16	25,79	21,23	4,65	6,82	8,06	17,17	6,72	0,88	0,91	1,42	2,68
24,83	23,64	21,07	5,99	6,90	8,91	18,15	8,17	0,81	1,13	1,33	1,97
24,58	27,96	18,72	4,42	8,07	6,69	17,95	7,96	0,85	1,18	1,48	1,66
26,27	**25,15**	**20,48**	**4,69**	**7,22**	**7,78**	**17,02**	**8,43**	**0,74**	**1,19**	**1,26**	**2,74**

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu araştırma neticesinde Türkiye için endemik olan iki *Centaurea* taksonu *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha* anatomik açıdan ilk kez karşılaştırılmıştır. Kökleri birbirine benzer ve ölçüm değerleri birbirine yakın görülmüştür. Ancak *Centaurea cheirolopha*'nın kök enine kesitlerinden bazılarında kortekste aralıklı yerleşmiş sklerankimatik hücreler görülürken, *Centaurea lycopifolia*'da böyle bir durumla karşılaşılmamıştır. Anatomik karakterler bakımından gövde ve yaprak anatomisinde farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. *Centaurea* cinsi kök anatomik yapısında sekonder kök yapısı gözlemlenmiştir Kaya ve ark. (2010).*C. cheirolopha* ve *C. lycopifolia* taksonları da benzer kök anatomik yapısına sahip olduğu ortaya koyulmuştur.

Gövdede, korteks tabakası ve sıra sayısı, sklerenkimanın varlığı ya da yokluğu, iletim demetlerinin sayısı; yapraklarda, mezofil tipi ve yaprak orta damarındaki iletim demet sayısının taksonları ayırt etmede kullanılabilecek karakterler olduğu belirlenmiştir.

Centaurea cinsine ait yapılan karşılaştırmalı anatomik araştırmalarda kollenkimatik dokunun bulunduğu yer ve ortalama sıra sayısının önemli olduğu bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir(Metcalfe ve Chalk, 1950; Özörgücü ve ark., 1991; Lersten ve Curtis, 1997; Makbul ve ark., 2008). İncelenen taksonlardan *C. cheirolopha* ve *C. lycopifolia* 8-9 sıra sayısına sahip kollenkimatik hücreye sahiptir. Ünal ve ark. (2003), iletim demetlerinin düzenlenişinin karşılaştırmalı anatomik çalışmalarda önemli bilgiler sağladığını bildirmiştir. *C. lycopifolia*'da 2 halkada, *C. cheirolopha*'da bir halkada dizilmiş iletim demetleri bulunduğu tespit edilmiştir.

Bitki taksonomisi araştırmalarında yaprak anatomik özellikleri çok önemli ayırt edici karakterlere sahiptir(Celik ve ark., 2005; Uysal ve ark., 2005; Kaya ve ark., 2010; Citak ve ark., 2015; Dural ve Yılmaz, 2015). *Centaurea* cinsinde, palizat parankimasının sıra sayısı, sünger parankimasının şekilleri ayırt edici özellikler olarak kullanılabileceği bildirilmiştir(Celik ve ark., 2005; Uysal ve ark., 2005; Kaya ve ark., 2010; Aydın ve ark., 2013). *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha* mezofil tabakası bakımından her ikiside ekvifasiyel olarak görülmüştür. *Centaurea cheirolopha*'nın palizat parankiması alt epidermisin olduğu tarafta indirgenmiştir. İletim demetleri *C. lycopifolia*'da tek büyük iletim demetinden oluşan orta damarı vardır fakat *C. cheirolopha* ise üç iletim demeti içermektedir. Stoma hücreleri açısından benzerlik

gösteren taksonlarımız, midrip bakımından farklılık göstermektedir. *Centaurea lycopifolia* orta damarı ovalken, *Centaurea cheirolopha* orta damarı yuvarlak olarak belirlenmiştir.

Polen özellikleri bakımından birbirine yakın olan iki takson olan *C. cheirolopha* ve *C. lycopifolia* polen boyutları bakımındanda birbirine yakın değerler ölçülerek kanıtlamıştır. P/E oranı *Centaurea cheirolopha*'da 1.04 iken, *Centaurea lycopifolia*' da 1.00 olarak ölçülmüştür. Bu iki taksonda palinolojik sayısal değerler birbirine yakın olmasına rağmen detaylı ölçüm yapılarak birbirinden ayırt etmek mümkün olabilmektedir.

Asteraceae familyası polen özellikleri ile olduğu kadar aken morfolojik ve mikromorfolojik karakterleri ile de birçok araştırıcının ilgisini çekmiştir(Dittrich, 1968; Haque ve Godward, 1984; Ertugrul ve ark., 2004; Mukherjee ve Nordenstam, 2004; Uysal, 2006; Abid ve Qaiser, 2009; Inceer ve ark., 2012; Behjou ve ark., 2016; Candan ve ark., 2016; Coşkunçelebi ve ark., 2016; Karanović ve ark., 2016).

Aken boyutları incelendiği zaman taksonların benzer olduğu tespit edilmiştir. *C. cheirolopha* taksonu aken rengi açısından krem renkli çizgiler içermesiyle *C. lycopifolia* taksonundan ayrılmaktadır. Her iki taksonda aken yüzeyinde tüy ihtiva etmektedir. Karpopodyum belirgin ve ilk bakışta göze çarpmaktadır.

Aken yüzeyleri karşılaştırıldığında belirgin farklar olduğu görülmüştür. *Centaurea cheirolopha*'nın kılçıkları *Centaurea lycopifolia*'ya göre daha kalın ve daha kısadır. Yine kılçık tabanları açısından *Centaurea cheirolopha* kılçık tabanı *Centaurea lycopifolia*'ya göre daha kalın oluşmaktadır. Yüzeydeki epidermis hücreleri en-boy ölçüm değerleri karşılaştırıldığında *Centaurea lycopifolia*'nın *C. cheirolopha*'ya göre daha enli ve uzun olduğu göze çarpmaktadır. Yine *Centaurea lycopifolia*'nın aken yüzeyindeki epidermis hücreleri *Centaurea cheirolopha*'ya göre daha kabarık ve daha belirgin olduğu dikkat çekmektedir.

Birçok araştırıcı pappusu, kaliksin bir tür modifiye hali olarak değerlendirmektedir(Cronquist, 1977; Thome, 1983; Takhtadzhian, 1997).İncelediğimiz taksonların her ikisinde skabroz pappus bulunmaktadır. Pappusu dökülücü olan taksonların yayılış gösterdikleri alanların kurak olduğu söylenebilir. Asteraceae familyasında özellikle *Achillea* cinsinde mukuslu hücrelerden bahsedilmektedir (Akcin ve Akcin, 2010; Kreitschitz, 2012; Akcin ve Akcin, 2014) İncelediğimiz taksonlarda mukuslu hücrelere rastlanmamıştır.

5.2 Öneriler

Dünyada ve ülkemizde *Centaurea* cinsine dair birçok bilim adamı farklı biyolojik alanlarda çalışmalar yürütmüşler ve çok önemli katkılarda sunmuşlardır. Ancak tam anlamıyla derin bir çalışma sayısı *Centaurea*'nın zenginliğine göre sınırlı olarak kalmıştır. Bu nedenle *Centaurea* cinsine ait taksonlar değerlendirilirken, özellikle çalıştığımız taksonlar olan *Centaurea lycopifolia* ve *Centaurea cheirolopha*'nın anatomik çalışmaları yapılırken olgun örnekleri tercih edilmeli ve vejetatif organların anatomisinde yerden yüksek olan organlardan alınan enine kesitler analiz edilmelidir. Mikromorfolojik olarak değerlendirilirken yine olgun örneklerin olmasına özen gösterilmelidir. Yaptığımız çalışmada fillariler, marjinal ve tüpsü çiçekler olgun çiçeklerden alınarak incelenmiş ve ölçümleri yapılmıştır. Yine yaprak uzunluğu ve eni, gövdenin boyu olgun olanlarını seçerek ölçüm yapılarak sayısal veriler elde edilmiştir. Palinolojik çalışmalarda ise toplanan örneklerin anterlerinin olgunlaşma zamanları takip edilerek araziden uygun zamanda toplanmaları gerekmektedir. Aynı şekilde akenlerde morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışmalarda olduğu gibi tam olarak olgunlaşmış örnekler tercih edilmelidir.

Literatür taramaları dikkate alındığında *Centaurea* cinsi anatomik, morfolojik, palinolojik ve mikromorfolojik olarak karışıklık arz eden taksonları içermekte olduğunu görmekteyiz.Melezleşme ve hibritleşme olmaması için araziden toplanan örnekler ayrı ayrı presslenip gazetelenmeli ve alkole koyarken karışıklık olmamasına dikkat edilmelidir. Morfolojik olarak çalışırken taksonları ayrı ayrı örneklemek gerekmektedir. Ölçümlerimizin ve tespitlerimizin yanı sıra kökte sklerankimatik hücrelerin varlığı, gövdede kollenkimanın varlığı ve hücre sayıları ve iletim demetleri sıra sayısı, yaprak anatomisinde mezofilin tipi, mezofilin kalınlığı, palizat ve sünger parankimalarının şekilleri ve sırası diğer taksonların ayırt edilmesinde temel alınabilir. Ayrıca midrip şekli ayırt etmek adına kullabilir. Palinolojik olarak polen tanelerininde kostanın kalınlığı, ekvatoral ve polar ekzenlerin oranı, μm^2'deki spin ve perforasyon sayısı, spin ve spin taban uzunlukları diğer taksonlarla ayırt edilmesinde yol gösterebilir. Aken morfolojisinde ise akenin rengi, çizgili olup olmadığı, pappusun varlığı-yokluğu, var ise kalıcı ya da dökülücü oluşu, aken ornemantasyonu üzerindeki epidermis hücrelerin sayısı ve şekli, karpopodiyum açıklığı ve derinliği taksonların ayrılmasında önemli olabileceğini düşünmekteyiz.

Centaurea taksonlarını çalışırken sıkıntıları minimuma indirme açısından anatomik, morfolojik, palinolojik ve mikromorfolojik olarak çalışmaların daha ayrıntılı olmasına özen gösterilmelidir.

Bu çalışma, ilerde yapılacak olan çalışmalara yardımcı olarak yol gösterir özellikte olacaktır.

KAYNAKLAR

Abid, R. ve Qaiser, M., 2009, Taxonomic significance of the cypsela morphology in the tribe Anthemideae (Asteraceae) from Pakistan and Kashmir, *Pak. J. Bot*, 41 (2), 555-579.

Akcin, T. ve Akcin, A., 2010, Morphological and anatomical characteristics and taxonomical significance of achene micromorphology of *Achillea* phrygia and A. gypsicola (Asteraceae), endemic to Turkey, *Nordic Journal of Botany*, 28 (1), 65-73.

Akcin, T. ve Akcin, A., 2014, Achene micromorphology of seven taxa of *Achillea* L.(Asteraceae) from Turkey, *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 21 (1), 19.

Anderberg, A. ve Elden, P., 2007, Tribe Inuleae Cass, *The families and genera of flowering plants*, 8, 374–391.

Avetisjan, E., 1964, K palinosistematike nekotoryh rodov triby Centaureinae semejstva Asteraceae, *Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk Armjansk. SSR*, 14, 31-47.

Aydın, Ö., Çoşkunçelebi, K., Gültepe, M. ve Güzel, M. E., 2013, A contribution to taxonomy of *Centaurea* including Psephellus (Asteraceae) based on anatomical and molecular data, *Turkish Journal of Botany*, 37 (3).

Bancheva, S., Kaya, Z. ve Binzet, R., 2014, *Centaurea aytugiana* (Asteraceae), a new species from North Anatolia, Turkey, *Novon*, 23 (2), 133-138.

Behjou, A. M., Sonboli, A., Riahi, H. ve Osaloo, S. K., 2016, Achene micromorphology in *Tanacetum* (Asteraceae-Anthemideae) and its taxonomic and phylogenetic implications, *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 222, 37-51.

Bercu, R. ve Bavaru, A., 2012, Comparative Anatomical Study Of The Stem And Leaf Of Two Species Of *Centaurea* L

Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 17 (2).

Blackmore, S., 1982, The apertures of *Lactuceae* (Compositae) pollen, *Pollen Spores*, 24 (3-4), 453-462.

Blackmore, S., 1990, Sporoderm homologies and morphogenesis in land plants, with a discussion of *Echinops sphaerocephala* (Compositae), In: Morphology, Development, and Systematic Relevance of Pollen and Spores, Eds: Springer, p. 1-12.

Bona, M. ve Asswad, N., 2014, Conservation status and endemism of seven rare *Centaurea* L.(Asteraceae) taxa from Turkey and Syria, *Vegetos-An International Journal of Plant Research*, 27 (2), 180-188.

Candan, F., Uysal, T., Tugay, O., Bozkurt, M., Ertuğrul, K. ve Demirelma, H., 2016, The examinations of achene ultrastructural features of section *Acrolophus* (*Centaurea*, Asteraceae) via scanning electron microscopy, *Turk J Bot*, 40, 147-163.

Celik, S., Uysal, I., Menemen, Y. ve Karabacak, E., 2005, Morphology, anatomy, ecology, pollen and achene structure of Centaurea consanguinea DC.(Sect. Acrolophus), *International Journal of Botany*.

Celik, S., Uysal, I. ve Menemen, Y., 2008, Morphology, anatomy, ecology and palynology of two *Centaurea* species from Turkey, *Bangladesh Journal of Botany*, 37 (1), 67-74.

Citak, B. Y., Dural, H., Büyükkartal, H. N. ve Pınar, N. M., 2015, Morphological, anatomical, palynological, and micromorphological characters of 2 endemic species of *Ornithogalum* (*O. chetikianum* and *O. demirizianum*) in Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 39 (1), 48-59.

Coşkunçelebi, K., Makbul, S. ve Okur, S., 2016, Studies on the achene morphology of Turkish species of *Scorzonera* L.(Asteraceae) using light and scanning electron microscopy, *Phytotaxa*, 247 (1), 1-26.

Cronquist, A., 1977, The compositae revisited, *Brittonia*, 29 (2), 137-153.

Çeter, T., Pınar, N. M., İnceer, H., Hayirlioğlu-Ayaz, S. ve Yaprak, A. E., 2013, The comparative pollen morphology of genera *Matricaria* L. and *Tripleurospemum* Sch. Bip.(Asteraceae) in Turkey, *Plant Systematics and Evolution*, 299 (5), 959-977.

Davis, P., 1967, *Linum* L, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, 2, 425-450.

Dinç, M., Duran, A. ve Bilgili, B., 2009, A new subspecies of *Centaurea cassia* (Asteraceae) from Turkey, *Biologia*, 64 (5), 898-901.

Dittrich, M., 1968, Karpologische Untersuchungen zur Systematik von *Centaurea* und verwandten Gattungen, *Bot. Jb*, 88, 70-122.

Dural, H. ve Yılmaz, Ç. B., 2015, Morphology and anatomy of *Hedysarum pannosum* (Boiss.) Boiss.(Fabaceae), *Acta Botanica Croatica*, 74 (1), 19-29.

Erdtman, G., 1960, Pollen walls and angiosperm phylo-geny, *Botaniska Notiser*, 113, 41-45.

Erkara, İ. P., Köse, Y. B., Osoydan, K. ve Yücel, E., 2012, Pollen morphology of some endemic Turkish *Centaurea* L.(Asteraceae, section Phaloletis) and their taxonomic value, *Plant Systematics and Evolution*, 298 (6), 1111-1117.

Ertugrul, K., Uysal, T., Garcıa-Jacas, N., Susanna, A. ve Garnatje, T., 2004, The systematic position of *Centaurea ensiformis* and *Centaurea isaurica* from Turkey and the evolution of some characters in *Centaurea*, *Israel journal of plant sciences*, 52 (3), 257-263.

Gedik, O., Taşar, N. ve Kıran, Y., 2014b, *Centaurea* L. Cinsine ait 4 taksonun morfolojik ve anatomik yönden araştırılması, *Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi*, 26 (2), 79-87.

Gömürgen, A., Doğan, C., Özmen, E. ve Aytac, Z., 2009, Chromosome number, karyotype and pollen morphology of the rare endemic *Centaurea goeksunensis*, *Nordic Journal of Botany*, 27 (2), 120-124.

Gömürgen, A., Erkara, I. P. ve Altnozlu, H., 2011, Chromosome and pollen morphology of the rare endemic *Centaurea lycopifolia* Boiss. & Kotschy, *Bangladesh Journal of Botany*, 39 (2), 223-228.

Haque, M. ve Godward, M., 1984, New records of the carpopodium in Compositae and its taxonomic use, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 89 (4), 321-340.

Inceer, H., Bal, M., Ceter, T. ve Pinar, N. M., 2012, Fruit structure of 12 Turkish endemic *Tripleurospermum* Sch. Bip.(Asteraceae) taxa and its taxonomic implications, *Plant Systematics and Evolution*, 298 (4), 845-855.

Johansen, D. A., 1940, Plant microtechique, McGraw-Hill Book Company, Inc.; London, p.

Karanović, D., Zorić, L., Zlatković, B., Boža, P. ve Luković, J., 2016, Carpological and receptacular morpho-anatomical characters of *Inula, Dittrichia, Limbarda* and *Pulicaria* species (Compositae, Inuleae): Taxonomic implications, *Flora*, 219, 48-61.

Kaya, Z., 1986, Endemik iki *Centaurea* L, *Turu Uzerinde palinolojik arastirmalar.(Palynological studies on the endemic Centaurea L. species.) Instanbul Univ. Orman Fak. Dergisi, A*, 36 (2), 155-163.

Kaya, Z., Orcan, N. ve Binzet, R., 2010, Morphological, anatomical and palynological study of *Centaurea calcitrapa* L. ssp. *cilicica* (Boiss. & Bal.) Wagenitz and

Centaurea solstitialis L. ssp. *carneola* (Boiss.) Wagenitz endemic for Turkey, *Pakistan Journal of Botany*, 42 (1), 59-69.

Köse, Y. ve Alan, S., 2013, *Centaurea baseri* (Compositae), a new species from Turkey, *Phytotaxa*, 117 (1), 23-29.

Kreitschitz, A., 2012, Mucilage formation in selected taxa of the genus *Artemisia* L.(Asteraceae, Anthemideae), *Seed Science Research*, 22 (3), 177-189.

Lersten, N. R. ve Curtis, J. D., 1997, Anatomy and distribution of foliar idioblasts in *Scrophularia* and *Verbascum* (Scrophulariaceae), *American journal of botany*, 84 (12), 1638-1645.

Makbul, S., Türkmen, Z., Coskunçelebi, K. ve Beyazoglu, O., 2008, Anatomical and pollen characters in the genus *Epilobium* L.(Onagraceae) from Northeast Anatolia, *Acta Biol Crac. Ser. Bot*, 50 (1), 57-67.

Metcalfe, C. R. ve Chalk, L., 1950, Anatomy of the Dicotyledons, At The Clarendon Press; Oxford, p.

Mukherjee, S. K. ve Nordenstam, B., 2004, Diversity of carpopodial structure in the Asteraceae and its taxonomic significance, *Comp. Newsl*, 41, 29-41.

Ozcan, M., Unver, M. ve Eminagaoglu, O., 2014, Comparatıve Anatomıcal And Ecologıcal Investıgatıons On Some *Centaurea* (Asteraceae) Taxa From Turkey And Theır Taxonomıc Sıgnıfıcance, *Pak. J. Bot*, 46 (4), 1287-1301.

Özcan, M., 2013, Türkiye'de yetişen psephellus pulcherrimus (syn: *Centaurea pulcherrima* var. *freynii*)(cardueae, asteraceae)'un morfolojik ve anatomik özellikleri, *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 104-112.

Özler, H., Kaya, Z. ve Pehlivan, S., 2009, Pollen morphology of some *Centaurea* L., *Psephellus* Cass. and *Cyanus* Miller taxa.

Özörgücü, B., Gemici, Y. ve Türkan, I., 1991, Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi, *İzmir: Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayını (in Turkish)*.

Pehlivan, S., 1995, Pollen morphology of some Turkish endemic *Centaurea*, *Grana*, 34 (1), 29-38.

Pınar, N. M. ve İnceoğlu, Ö., 1996, A comparative study on the pollen morphology of *Centaurea triumfettii* All. Groups. A, B and C with light and electron microscopy, *Turkish Journal of Botany*, 20 (5), 395-399.

Pınar, N. M. ve Dönmez, E. O., 2000, Pollen morphology of some Turkish endemic *Helichrysum* Gaertner species (Compositae), *Pakistan Journal of Botany*, 32 (2), 295-301.

Pınar, N. M., Coşkunçelebi., K., Şimşek., D., Okur., S., Makbul., S. ve Acar, A., 2016, Pollen morphology of *Scorzonera* (Asteraceae) in Turkey, *Phytotaxa*, 252 (4), 233-262.

Punt, W., Hoen, P., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A., 2007, Glossary of pollen and spore terminology, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143 (1-2), 1-81.

Punt, W. ve Hoen, P., 2009, The Northwest European Pollen Flora, 70: Asteraceae—Asteroideae, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 157 (1-2), 22-183.

Shabestari, E., Attar, F., Riahi, H. ve Sheidai, M., 2013a, Pollen morphology of *Centaurea* L.(Asteraceae) in Iran, *Acta Botanica Brasilica*, 27 (4), 669-679.

Shabestari, E. S. B., Attar, F., Riahi, H. ve Sheidai, M., 2013b, Seed morphology of the *Centaurea* species (Asteraceae) in Iran, *Phytol. Balcan*, 19, 209-214.

Skvarla, J. J. ve Larson, D. A., 1965, An electron microscopic study of pollen morphology in the Compositae with special reference to the *Ambrosiinae*, *Grana*, 6 (2), 210-269.

Skvarla, J. J. ve Turner, B. L., 1966, Systematic implications from electron microscopic studies of Compositae pollen-a review, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 220-256.

Stix, E., 1960, Pollenmorphologische untersuchungen an Compositen, *Grana*, 2 (2), 41-104.

Takhtadzhian, A. L., 1997, Diversity and classification of flowering plants, Columbia University Press, p.

Thome, R. F., 1983, Proposed new realignments in the angiosperms, *Nordic Journal of Botany*, 3 (1), 85-117.

Uysal, I., Celik, S. ve Menemen, Y., 2005, *Centaurea* species in Turkey (B): Comparative studies of two closely related species, *C. kurdica* Reichardt and *C. sclerolepis* Boiss, *The International Journal of Biodiversity Science and Management*, 1 (2), 121-127.

Uysal, T., 2006, Türkiye *Centaurea* (Asteraceae) cinsi *cheirolepis* (boiss.) o. hoffm. seksiyonunun morfolojik, karyolojik ve moleküler, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Uzunhisarcikli, M. E., Doğan, E. ve Duman, H., 2007, A new species of *Centaurea* L.(Cardueae: Asteraceae) from Turkey, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 153 (1), 61-66.

Ünal, M., Yentür, S., Cevahir, G., Sarsağ, M. ve Kösesakal, T., 2003, Physiological and anatomical investigation of flower colors of *Primula vulgaris* L, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 17 (2), 102-108.

Vavilov, N., 1994, Origin and geography of cultivated crops, Cambridge University Press, UK.

Vural, M. ve Dönmez, A. A., 2002, Two new taxa of *Silene* (Caryophyllaceae) from Turkey, *Annales Botanici Fennici*, 153-158.

Wagenitz, G., 1955, Pollenmorphologie und Systematik in der Gattung *Centaurea* L. s. 1, *Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung*, 142 (2), 213-279.

Wagenitz, G., 1976, Systematics and phylogeny of theCompositae (Asteraceae), *Plant Systematics and Evolution*, 125 (1), 29-46.

Wodehouse, R. P., 1935, Pollen grains, Mcgraw-Hill Book Company, Inc; New York; London, p.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Rahim AYDIN
Uyruğu	**:**	Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Selçuklu/KONYA 02.12.1992
Telefon	**:**	0(505) 588 00 72
Faks	**:**	-
e-mail	**:**	biologra1063@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Mehmet Akif Ersoy Lisesi/KONYA	2010
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi,Fen Fakültesi,Biyoloji Bölümü	2015
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü	2018
Doktora	:	-	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
-	-	-

UZMANLIK ALANI

Bitki anatomisi ve Morfolojisi, Palinoloji, Bitki Sistematiği

YABANCI DİLLER

Ingilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

a. Rahim AYDIN, Hüseyin DURAL, Burcu YILMAZ ÇITAK, Comparative Anatomical Studies on Two Endemic *Centaurea* Taxa (Asteraceae) from Turkey /Türkiye'den İki Endemik *Centaurea* (Asteraceae) Taksonu Üzerine Karşılaştırmalı Anatomik Çalışmalar, 12-15 Eylül 2017, Edirne.

b. Rahim AYDIN, Hüseyin DURAL, Burcu YILMAZ ÇITAK, *Centaurea lycopifolia* ve *C. cheirolopha* (Asteraceae) Taksonlarının Mikromorfolojik Karakterlerinin Belirlenmesi, 1. Uluslararası Bitki Biyolojisi Kongresi (IConPB-2018), 10-12 Mayıs,2018,Konya.