

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**BAZI ENDEMİK *CENTAUREA* L. (ASTERACEAE) TÜRLERİNİN ANATOMİK
YÖNDEN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özhan AYDIN

**OCAK 2010
TRABZON**

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**BAZI ENDEMİK *CENTAUREA* L. (ASTERACEAE) TÜRLERİNİN ANATOMİK
YÖNDEN İNCELENMESİ**

Özhan AYDIN

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nce
“Yüksek Lisans (Biyoloji)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 31.12.2009

Tezin Savunma Tarihi : 26.01.2010

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Bedri SERDAR

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2010

ÖNSÖZ

“Bazı Endemik *Centaurea* L. (Asteraceae) Türlerinin Anatomik Yönden İncelenmesi” adlı bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda “Yüksek Lisans Tezi” olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek gerek konunun seçiminde, gerekse çalışmaların planlanıp değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ’ye bütün içtenliğimle teşekkür ederim. Bitkilerin toplanmasında yardımcı olan Doç. Dr. Ali KANDEMİR ve Arş. Gör. Mutlu GÜLTEPE’ye, kesit almada ve anatomik fotoğrafların çekiminde bana yardımcı olan Doç. Dr. Bedri SERDAR’a, makalelerini benimle paylaşan. Doç. Dr. Sezgin ÇELİK’e, ayrıca çalışma sürem boyunca her konuda bana yardımcı olan Dr. Melahat ÖZCAN, Yüksek Biyolog Murat BAL, Doktora öğrencisi Onur TOSUN ve bütün Biyoloji Bölümü’ne teşekkür ederim.

Anatomik kesitlerin bir bölümünün alınmasında yardımlarını esirgemeyen K.T.Ü. Tıp Fakültesi Patoloji laboratuvarı çalışanlarına, tez çalışmalarımın gerçekleştirilmesinde manevi desteklerinden dolayı aileme sonsuz minnettarlıklarımı sunarım.

Özhan AYDİN
Trabzon 2009

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Literatür Özeti	2
1.3. <i>Centaurea</i> L. Cinsinin Genel Özellikleri.....	14
1.4. Mukayeseli Bitki Anatomisi.....	15
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	20
2.1. Bitki Materyal Temini	20
2.2. Anatomik İncelemeler.....	21
2.2.1. El ile Kesit Alma Yöntemi.....	21
2.2.2. Mikrotomla Kesit Alma Yöntemi.....	21
2.2.3. Dondurumlu-Kızaklı Mikrotomla Kesit Alma Yöntemi.....	22
2.2.4. Stoma İndekslerinin Hazırlanması.....	22
3. BULGULAR.....	24
3.1. <i>Centaurea kilaia</i> Boiss.....	24
3.1.1. Gövde Anatomisi.....	25
3.1.2. Yaprak Anatomisi.....	27
3.2. <i>Centaurea sessilis</i> Willd.	29
3.2.1. Gövde Anatomisi.....	30
3.2.2. Yaprak Anatomisi.....	32
3.3. <i>Centaurea armena</i> Boiss.	34
3.3.1. Gövde Anatomisi.....	35
3.3.2. Yaprak Anatomisi.....	37

3.4.	<i>Centaurea helenioides</i> Boiss.	39
3.4.1.	Gövde Anatomisi.....	40
3.4.2.	Yaprak Anatomisi.....	42
3.5.	<i>Centaurea huber-morathii</i> Wagenitz.....	44
3.5. 1.	Gövde Anatomisi.....	45
3.5.2.	Yaprak Anatomisi.....	47
3.6.	<i>Centaurea hedgei</i> Wagenitz.....	49
3.6.1.	Gövde Anatomisi.....	50
3.6.2.	Yaprak Anatomisi.....	52
3.7.	<i>Centaurea appendicigera</i> C. Koch.....	54
3.7.1.	Gövde Anatomisi.....	55
3.7.2.	Yaprak Anatomisi.....	57
4.	SONUÇ VE TARTIŞMA.....	59
5.	ÖNERİLER.....	64
6.	KAYNAKLAR.....	66
	ÖZGEÇMİŞ.....	78

ÖZET

Bu çalışmada *Centaurea* L. (Asteraceae) cinsine ait yedi endemik türün, gövde ve yaprak anatomileri incelenmiştir. İncelenen türler 2005 ve 2008 yıllarında Türkiye'nin değişik bölgelerinde yapılan arazi çalışmalarında toplanmıştır. Toplanan örneklerin bir kısmı kurutularak herbaryum örneği haline getirilmiş ve Türkiye Florası kitabına göre teşhis edilmiştir. Bir kısmı ise anatomik incelemelerde kullanılmak üzere alkolde muhafaza edilmiştir. Anatomik incelemeler stok materyalinden elle ve/veya mikrotomla alınan ve uygun boyama teknikleri ile boyanan kesitler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Yapılan incelemelerde taksonların genel anatomik özellikleri birbirine benzer olmakla birlikte, incelenen taksonlar aralarında önemli sayılabilecek bazı farklılıkların da olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen başlıca anatomik farklılıklar şu şekilde özetlenebilir. İncelenen taksonlardan yalnızca *C. appendicigera* ve *C. kilaea*'da gövde epidermisinin hemen altında klorenkima adı verilen belirgin bir doku bulunurken, *C. armena* türünün korteksinde ve öz bölgesinde gruplar halinde sklerankima hücreleri ve öz bölgesinde ise çok geniş hücreler arası boşluklar tespit edilmiştir. Benzer şekilde *C. kilaea* ve *C. hedgei* türlerinin orta damar bölgelerinde belirgin şekilde kambiyum tabakası bulunmaktadır. Tespit edilen diğer önemli farklılıklar arasında *C. helenioides*'te yaprakların hipostomatik, çalışılan diğer türlerde ise amfistomatik, *C. hedgei*'de yaprakların bifasiyal ve diğer türlerde ise ekvifasiyal olması sayılabilir.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Asteraceae, *Centaurea*, Endemik, Türkiye

SUMMARY

An Anatomic Study on Selected Endemic *Centaurea* L. (Asteraceae) Species from Turkey

In the present study, seven endemic *Centaurea* L. (Asteraceae) species collected from different area of Turkey in 2005 and 2008 were investigated in terms of stem and leaves anatomy. Firstly some of the collected specimens were identified according to the traditional methods and stored as herbarium specimens; some of the specimens were stored in ethyl alcohol for the anatomical examination. The sections taken from both stem and leaf by using razor blade and/or microtome were stained with special methods and observed by light microscope (LM) in order to determine the anatomical properties of the examined taxa.

Although the general anatomical properties of the examined taxa are similar, there are some important differences among the examined taxa listed in the following. There is a distinct chlorenchyma tissue below the stem epidermis in the *C. appendicigera* and *C. kilaea*. A cluster of sclerenchymatic cells together with several big intercellular spaces in the stem of *C. armena*. Similarly, there are a distinct cambium tissue with 2-3 layer in the leaves of *C. kilaea* and *C. hedgei*. Lastly, all the leaves of the examined taxa are amphistomatic except for *C. helenioides* and *C. hedgei* is bifacial except for the rest of the examined taxa.

Key Words: Anatomy, Asteraceae, *Centaurea*, Endemic, Turkey

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

- Şekil 1. *Centaurea kilaia* Boiss. : a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği.. 24
- Şekil 2. *Centaurea kilaia* Boiss. : a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram) d. korteks, e. iletim demeti, f.öz bölgesi..... 26
- Şekil 3. *Centaurea kilaia* Boiss. : a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina)'e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis)..... 28
- Şekil 4. *Centaurea sessilis* Willd. : a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği..... 29
- Şekil 5. *Centaurea sessilis* Willd. : a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram) d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi..... 31
- Şekil 6. *Centaurea sessilis* Willd. : a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis)..... 33
- Şekil 7. *Centaurea armena* Boiss. : a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği..... 34
- Şekil 8. *Centaurea armena* Boiss. : a. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), c-d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi..... 36
- Şekil 9. *Centaurea armena* Boiss. : a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis)..... 38
- Şekil 10. *Centaurea helenioides* Boiss. : a. bitkinin genel görünüşü, b- herbaryum örneği..... 39
- Şekil 11. *Centaurea helenioides* Boiss: a. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), c. korteks, d-e. iletim demeti, f. öz bölgesi..... 41
- Şekil 12. *Centaurea helenioides* Boiss. : a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis)..... 43

Şekil 13. <i>Centaurea huber-morathii</i> Wagenitz: a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği.....	44
Şekil 14. <i>Centaurea huber-morathii</i> Wagenitz: a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi.....	46
Şekil 15. <i>Centaurea huber-morathii</i> Wagenitz: a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).....	48
Şekil 16. <i>Centaurea hedgei</i> Wagenitz: a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği	49
Şekil 17. <i>Centaurea hedgei</i> Wagenitz: a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi.....	51
Şekil 18. <i>Centaurea hedgei</i> Wagenitz: a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).....	53
Şekil 19. <i>Centaurea appendicigera</i> C. Koch: a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği.....	54
Şekil 20. <i>Centaurea appendicigera</i> C. Koch: a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi.....	56
Şekil 21. <i>Centaurea appendicigera</i> C. Koch. : a-b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), c. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).....	58

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Türkiye’de yayılış gösteren <i>Centaurea</i> taksonları üzerine yapılmış çalışmalar.....	12
Tablo 2. Çalışmada kullanılan taksonlara ait toplama bilgileri	20
Tablo 3. İncelenen taksonlara ait bazı anatomik özellikler.....	62

SEMBOLLER DİZİNİ

ae	:Alt epidermis
e	:Epidermis
f	:Floem
hb	:Hava boşluğu
id	:İletim demeti
k	:Kambiyum
kl	:Kollenkima
klr	:Klorenkima
kr	:Korteks
ks	:Ksilem
öp	:Öz parankiması
p	:Parankima
pp	:Palizat parankiması
s	:Stoma
sh	:Salgı hücresi
sk	:Sklerankima
sp	:Sünger parankiması
t	:Tüy
tr	:Trake
trk	:Trakeid
üe	:Üst epidermis
µm	:Mikrometre

1.GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Türkiye, 10 bine yaklaşan çiçekli bitki tür sayısı ile dünyanın en zengin ülkelerinden biridir (Erik ve Tarıkahya, 2004). Türkiye florasının ilginçliği tür çeşitliliğinin yanı sıra çok sayıda endemik tür içermesinden de kaynaklanmaktadır. Ülkemizin hem takson hem de endemikler bakımından zengin olması çeşitli araştırmalara konu olmasına sebep olmaktadır. Bugüne kadar Türk ve dünya botanikçilerinin sürdürdükleri yoğun çalışmalara rağmen halen daha çalışılmamış bölgeler ve tanımlanmayan türler bulunmaktadır. İyi çalışılmamış cinsler arasında tür sayısı bakımından en zengin cinslerden biri olan *Centaurea* L. (Asteraceae) bulunmaktadır. Bu cinsin taksonlarından çoğu endemiktir (Wagenitz, 1975).

Centaurea gibi bitki gruplarındaki taksonomik problemlerin çözümü için son yıllarda ayrıntılı anatomik çalışmalardan yararlanılmaktadır. *Centaurea* cinsi taksonomik bakımdan çözüm bekleyen önemli sorunlar barındırmaktadır. Bu nedenle *Centaurea* cinsi son yıllarda araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir. Bu bağlamda cins üzerinde birçok morfolojik, anatomik, palinolojik ve ekolojik çalışmalar yapılmış ve taksonomik problemlerin çözümüne katkı sağlamıştır. Ancak anatomik olarak yapılan çalışmaların sayısı toplam tür sayısı dikkate alındığında çok azdır. Son yıllarda yapılan karşılaştırmalı anatomik çalışmalar sistematik problemlerin çözümüne önemli katkı sağlayacağı anlaşılmıştır (Alan, 2005; Makbul, 2006; Tosun, 2006; Bozbek, 2007).

Centaurea halk dilinde peygamber çiçeği olarak bilinmesinden dolayı insanların ilgisini çekmiş ve bu nedenle de hastalıklarının çaresini bu çiçekte aramıştır. Günümüzde peygamber çiçeği olarak adlandırılan birçok tür halk arasında çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Baytop, 1999).

Bu çalışma ile gen merkezi Anadolu olan *Centaurea* cinsine ait 7 endemik türün genel anatomik özelliklerinin tespit edilmesi amaç edinilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilecek anatomik verilerin cinsin sistematik problemlerinin çözümüne katkısı ortaya konulacaktır.

1.2. Literatür Özeti

Türkiye, bitki çeşitliliği bakımından bulunduğu kuşağın zengin ülkelerinden biri olup 9222 bitki türünün, 2891'i endemiktir (Erik ve Tarıkahya, 2004). Avrupa kıta florasının 12000'e yakın türe sahip olduğu ve kıtanın ülkemizin yaklaşık 15 katı büyüklükte olduğu düşünülürse, yurdumuzun floristik zenginliği daha da belirginleşir (Ekim vd., 2000).

Türkiye florasının çok zengin olması birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve Türkiye florası ile ilgili çeşitli çalışmalar yapmışlardır. İsviçreli botanikçi E. Boissier'in Anadolu'da yaptığı geziler sonucu yazdığı 5 ciltlik "Flora Orientalis" adlı eser Türkiye bitkilerini kapsayan ilk ana kaynak olması bakımından önem taşımaktadır. Daha sonra P. H. Davis'in editörlüğünde "Flora of Turkey and The East Aegean Islands" adlı 10 ciltlik eser yayınlanmıştır (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988). Son yıllarda bu eserlere Türk botanikçilerinin kaleme aldığı yeni bir ek cilt eklenmiştir (Güner vd., 2000). Bütün bunlara rağmen ülkemiz florası üzerinde yapılan çalışmalar henüz tamamlanmamıştır (Özaydın, 2007).

Centaurea cinsi Compositae (Asteraceae) familyasına dahildir. Kozmopolit olan bu familya dünyada yaklaşık 1100 cins ve 25000 kadar tür içerir (Seçmen vd., 2004). Ülkemizde 133 cins ve 1156 kadar türü bulunur (Seçmen vd., 2004). Compositae familyasının en büyük cinslerinden biri olan *Centaurea*, tür sayısı bakımından Türkiye Florası'nın en çok tür içeren *Astragalus* ve *Verbascum* cinslerinden sonra 3. sırada yer almaktadır (Erik ve Tarıkahya, 2004). Dünyada çoğunluğu Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren yaklaşık 700 türü vardır (Seçmen vd., 2004). Wagenitz (1975), Türkiye Florası'nda *Centaurea* cinsinin genel özelliklerini vererek cinsin çözümlenememiş sistematik problemleri olduğunu belirtmiştir. Wagenitz (1975), bu cinsi 34 seksiyona ayırmıştır. Türkiye Florası adlı esere göre 105'i endemik olmak üzere 172 türü bulunmaktadır. Bunların dışında Florada 7 şüpheli ve 6 kesin bilinmeyen taksonun olduğu işaret edilmiştir. Daha sonra Türkiye Florası'na ek olarak yayınlanan 10. cildinde, bu sayı 178'e ulaşmıştır (Davis vd., 1988). Türk botanikçilerinin hazırladığı 11. ek cildinde Wagenitz (1997)'in tanımladığı *C. yozgatensis* Wagenitz ve *C. hadimensis* Wagenitz, K. Ertuğrul & H. Dural türleri ile sayı 180'e çıkmıştır. Cheek list-III ve IV'ün yayınlanması ile sayı 192'ye çıkmıştır (Özhatay ve Kültür 2006; Özhatay vd., 2009). Yapılan son çalışmalarda *C. ertugruliana* T. Uysal (Uysal, 2008), *C. dursunbeyensis* T.

Uysal & Y. Bülent Köse (Uysal ve Köse, 2008), *C. yaltirkii* N. Aksoy, H. Duman & A. Efe (Aksoy vd., 2008), *C. aksoyi* Hamzaoglu & Budak (Hamzaoglu ve Budak, 2009), *C. aziziana* Rech. f. (Armağan ve Ünal, 2009), *C. serpentinica* A. Duran & B. Doğan (Doğan ve Duran, 2009), *C. eflanensis* Kaya & Bancheva (Kaya ve Bancheva, 2009) türleri ile toplam sayı 199'a çıkmıştır. Bunlardan 130'u endemik olup endemizm oranı yaklaşık olarak % 65'dir.

Centaurea cinsi, Linnaeus'den bu yana birçok araştırmacı tarafından değişik yönleriyle incelenmiştir. Bu çalışmalar ayrıntılı olmasa da, daha sonraki araştırmacılara katkıda bulunmuştur. *Centaurea* cinsi hakkında günümüze kadar bir monografik bir çalışma yapılmamıştır. Ancak Türkiye'de bu cins yıllarca değişik eserlerde farklı amaçlarla ele alınmıştır (Atar, 2006). *Centaurea* cinsine ait bazı türlerin kromozom sayımları yapılmış ve temel kromozom sayısı $x=7$ ile $x=16$ arasında değiştiği rapor edilmiştir (Garcia-Jacas vd., 1996).

Centaurea halk arasında peygamberçiçeği, zerdali diken, timurdikeni, çobankaldıran gibi çeşitli yöresel isimlerle bilinir. Bazı *Centaurea* türleri ishal kesici, kuvvet verici, iştah açıcı, göğüs yumuşatıcı, saç kepeklenmesi, göz hastalıklarına karşı, midevi, ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1999).

Türkiye florasına ait bazı bitkilerin anatomik özelliklerini saptamayı amaç edinen ilk çalışma Ord. Prof. Dr. A. Heilborn tarafından 1940'lı yıllarda tıbbi bitkiler üzerinde yapılmıştır (Baytop, 1999). Ancak daha sonraki yıllarda cins üzerinde birçok ayrıntılı anatomik çalışmalar yapılmıştır (Kaya, 1985; Yaman, 1998; Atatanır, 2003; Özaydın, 2007).

Kaya (1985), *Centaurea derdereifolia* Wagenitz ve *C. saligna* (C. Koch) Wagenitz adlı 2 endemik türü taksonomik, ekolojik ve palinolojik olarak incelemiş ve floradaki fenotipik özelliklerine göre önemli farklar ortaya koymuştur. Bu farklılıkların nedeni olarak ekolojik koşulları göstermiştir. Ayrıca palinolojik olarak iki türün birbirinden kolaylıkla ayrılabilceğini tespit etmiştir.

Endemik *C. wiedemanniana* Fisch. et Mey. ve *C. nivea* (Bornm.) Wagenitz türlerini morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri incelenmiştir. Morfolojik bulgularla türler arasında önemli farklar ortaya koymuşlardır. Ancak bu farklar anatomik özelliklerden ziyade fenotipik özelliklerde yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmada ayrıca bu türlerin tohum çimlenme özellikleri, uçucu yağ miktarları ve antimikrobiyal özellikleri çalışılmış fakat önemli bir etki tespit edilememiştir. Bu türlerin populasyon içi ve populasyonlar arası

genetik çeşitlilik seviyeleri RAPD-PCR yöntemi ile çalışılmıştır. *C. nivea* ve *C. wiedemanniana* için hem populasyon içi hem populasyonlar arası yüksek genetik çeşitlilik gözlemlendiğini ortaya koymuştur. Bu türlerin kromozom sayıları ve uçucu yağ miktarları da belirlenmiştir. Kromozom sayıları bulunduğu seksiyonla uyum gösterdiğini ve uçucu yağ miktarının düşük oranda olduğunu ortaya koymuştur (Özaydın, 2007).

Atar (2006), *C. kileae* ve *C. cuneifolia* SM. birbirine benzerken bazı morfolojik özellikler bakımından farklılık gösterir. *C. kileae*'da aken ve papusların *C. cuneifolia*'ya göre daha büyük, gövde yapraklarının daha sık ve grimsi renkte olduğu, her iki türde de polenlerin trikolporat fakat *C. kileae*'de polenlerin daha büyük olduğunu tespit etmiştir. Morfoloji ve palinolojik özelliklerine göre iki türü birbirinden ayırmanın mümkün olduğunu ortaya koymuştur.

Pınar (2007), Türkiye için endemik olan birçok taksonu (*C. cariensis* Boiss. subsp. *cariensis*, *C. cariensis* Boiss. subsp. *longipapposa* Wagenitz, *C. cariensis* Boiss. subsp. *maculiceps* (O. Schwarz) Wagenitz, *C. cariensis* Boiss. subsp. *microlepis* (Boiss.) Wagenitz, *C. cariensis* Boiss. subsp. *niveotomentosa* (Hub.-Mor.) Wagenitz) morfolojik ve palinolojik olarak incelemiş ve taksonlara ait birçok önemli morfolojik ve palinolojik karakterler rapor etmiştir. Tespit edilen bu önemli karakterler yaprak uzunluğu, papus uzunluğu, kök yapısının parçalı olması, yan köklerin toprak yüzeyine paralel büyümesi, fillariler ve involukrumdur. Palinolojik incelemelerde; çalışılan beş alttüre ait palinolojik özellikler şu şekilde olduğu tespit edilmiştir. Polen tipi tricolporatae, polen şekli sphaeroidea'dır. Polen ve apertürlerin boyutları taksonlara göre değişmektedir. *Centaurea cariensis* Boiss. alt türlerinin dış morfolojik özellikleri ve polen morfolojileri detaylı olarak incelenmiş, tespit edilen özellikler ilgili kısımlarda ayrıntılı olarak belirtilmiş, dış morfolojik özellikler kıyaslanarak alttürlerin teşhisi için ayırım anahtarı yapılmıştır. Taksonların yakınlık dereceleri sayısal olarak ve Türkiye Florası ile uyumlu olduğu ortaya konmuştur.

Pehivan (1996), birçok taksonun (*C. cariensis* Boiss., *C. consanquinea* D.C., *C. deflexa* Wagenitz, *C. dichora* Boiss & Heldr., *C. haradjianii* Wagenitz, *C. inexpectata* Wagenitz., *C. lycia* Boiss., *C. olympica* C. Koch., *C. pinetorum* Hub.-Mor., *C. wiedemanniana* Fisch & Mey.) polen morfolojilerini ışık mikroskobu ile incelemiş ve çalışılan tüm taksonların polen özellikleri Wagenitz'in Jacea tipi ile uyumluluk gösterdiğini ortaya koymuştur.

Pınar ve İnceoğlu (1996), *C. triumfetti* All. A, B, C gruplarının polen morfolojilerini ışık ve elektron mikroskobunda karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Grup C'nin polen şekli ve boyutları ve gerekse kosta'nın belirgin olması nedeni ile diğer iki gruptan farklı olduğunu ortaya koymuştur.

Yetkin (2004), Psephelloidea seksiyonu türlerinin (*C. mucronifera* DC., *C. pyrrohoblephara* Boiss., *C. gracillima* Wagenitz, *C. taochia* Sosn., *C. bornmuelleri* Hausskn. Ex Bornm., *C. brevifimbriata* Hub.-Mor., *C. huber-morathii*, *C. schischkinii* Tzvelev, *C. pergamacea* DC., *C. hadimensis* Wagenitz, K. Ertuğrul & H. Dural) ekzin tabakalanmaları temel özellikleri açısından birbirine benzediğini bununla beraber polenlerin büyüklükleri, şekilleri ve intin tabaka ölçümleri bu türleri birbirinden ayıracak önemli palinolojik farklılıklar olduğunu belirtmiştir.

Centaurea cinsinin seksiyonları üzerinde ilk ekolojik çalışma Çelik (2003) ve Köse (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çelik (2003), *C. mucronifera* DC., *C. pyrrohoblephara* Boiss. Türkiye Florasında verilen ölçümlere göre morfolojik olarak önemli farklılık saptanamamış, *C. gracillima* Wagenitz türünün ise bazı farklılık gösterdiğini tespit etmiştir. Aynı çalışmada *C. taochia* Sosn. involukrum boyunun, *C. bornmuelleri* Hausskn. Ex Bornm. aken boyunun farklı olduğunu tespit etmiştir. *C. brevifimbriata* Hub.-Mor. flora deskripsiyonunda morfolojik özellikleri bakımından *C. bornmuelleri*'ye benzediği belirtilmiş, deskripsiyonda involukrum ölçümleri verilmiş ve ölçümlerin karşılaştırılması sonucu aralarında önemli fark bulunamamıştır. *C. huber-morathii* flora deskripsiyonunda verilen pappus tüyü iç halka boy uzunluğu Floradan farklı olduğu tespit edilmiştir. Diğer morfolojik karakterler bakımından farklılık yoktur. *C. schischkinii* Tzvelev taksonu için önemli farklılıklar tespit edilememiştir. *C. pergamacea* DC. bitki boyu ve *C. hadimensis* bitki boyu ve terminal yaprak boyunun Floradan farklı olduğu tespit edilmiştir. Işıklı fotoperiyotta çimlenme yüzdeleri ile çimlenme hızları arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Değişik konsantrasyonlardaki HCl ve H₂SO₄ içeren asidik ortamdaki türlerin çimlenme yüzdeleri ile çimlenme hızları arasında yapılan korelasyon ve regresyon analizleri sonucu istatistiki bakımdan anlamlı herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Populasyonların yapısal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla seksiyondaki tüm türler ve lokalitelerdeki morfolojik özellikler kullanılarak kümeleme ve ayırım analizleri yapılmıştır. Kümeleme analizi sonucu birbirine en az benzeyen türler *C. mucronifera* ve *C. gracillima*'dır. Bu türlerin yayılış alanlarının anakaya ve jeolojik özellikleri net bir şekilde ortaya konulmuş olup bu

seksiyonun karakteristik olarak kalkerli yapılarda daha çok tercih ettiği ve kalkerli anakaya yapılarının bu seksiyonun yayılımında çok önemli bir faktör olduğu vurgulanmıştır. Yayılış alanlarının biyoiklim özellikleri incelendiğinde alanların ikisi dışında Akdeniz ikliminin hakim olduğu belirlenmiştir. Biyoiklim özelliklerinin büyük ölçüde türün dağılımı üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Köse (2006), yaptığı çalışmada *Phalolepis* (Cass.) DC. seksiyonuna ait türlerin (*C. cadmea* Boiss., *C. aphrodisea* Boiss., *C. amaena* Boiss. & Bal., *C. lycia* Boiss., *C. luschaniana* Heimerl, *C. wagenitzii* Hub.-Mor., *C. tossiensis* Freyn & Sint., *C. hieropolitana* Boiss., *C. antalyense* A. Duran & H. Duman) taksonomik, ekolojik ve sitolojik özellikleri incelenmiştir. Ekolojik çalışmalar kapsamında iklim analizleri yapılarak, ana kaya, toprak özellikleri ve fenotipik özellikler istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda, seksiyona ait türlerin şu ana kadar bilinen deskripsiyonlarından farklı özelliklere sahip olduğu ileri sürülmüştür ve *Phalolepis* seksiyonuna ait bütün türlerin uçucu yağ ana bileşenleri ortaya konmuştur.

Uysal (2006), *Cheirolepis* seksiyonuna ait türlerin morfolojik, karyolojik ve moleküler revizyonunu yapmıştır. Morfolojik çalışmalar sonucunda taksonların benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur. Kromozom sayısı revizyon çalışmalarında morfolojik ve moleküler araştırma sonuçlarını desteklemede önemli olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada ayrıca involukrum brakte ve uzantılarının hatalı sınıflandırmanın ana nedenlerinden biri olduğu ileri sürülmüştür. Ayrıca aken ve papus özelliklerinin türlerin ayrılmasında etkili olduğu seksiyon sınırlarının belirlenmesinde etkili olmadığı bulunmuştur. *Pteracantha* seksiyonunda yer alan *C. odyssei* ve *C. xylobasis*, *Plumosipappus* seksiyonunda yer alan *C. paphlagonica*, morfolojik, karyolojik ve moleküler veriler ışığında *Cheirolepis* seksiyonuna aktarılmıştır. Bu çalışma ile seksiyonun temel kromozom sayısı $x=9$ olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda büyük çoğunluğu endemik olan bu seksiyondaki bazı taksonların sistematik durumu yeniden belirlenmiştir. Uysal (2006)'ın yaptığı bu revizyon çalışması ile Türkiye florasındaki *Cheirolepis* seksiyonunun sınırları genişletilerek 8 olan tür sayısı 14 çıkarılmıştır.

Bona (2006), yaptığı bir çalışmada birçok türü (*C. cassia* Boiss., *C. lycopifolia* Boiss. & Kotschy, *C. cheirollopha* (Fenzl) Wagenitz, *C. spicata* Boiss., *C. ptosimopappa* Hayek, *C. solstitialis* subsp. *L. solstitialis*, *C. iberica* Trev., *C. calcitrapa* L. subsp.

calcitrapa, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. antiochia* Boiss. var. *antiochia*) nümerik yönden incelemiştir.

Çelik vd. (2008), *C. ptosimopappa* Hayek, *C. ptosimopappoides* Wagenitz türlerini morfolojik, anatomik, ekolojik ve palinolojik yönden incelemiştir. Bu çalışmada birbirine çok benzeyen bu türler *C. ptosimopappa* bodur olmasıyla, *C. ptosimopappoides* yarı bodur olmasıyla birbirinden kolaylıkla ayrılabilceği tespit edilmiştir. Ayrıca aken ve polen özellikleri bakımından farklı olduğu rapor edilmiştir. *C. ptosimopappa* polen çıkıntıları yoğun iken, *C. ptosimopappoides* seyrek olarak yer alır. *C. ptosimopappa* aken obovate iken, *C. ptosimopappoides*'te dikdörtgenimsidir.

C. consanguinea (Çelik vd., 2005) ve *C. polyclada* (Uysal vd., 2005) türleri anatomik, palinolojik ve ekolojik olarak incelenmiştir. *C. bornmuelleri* (Çelik, 2004), *C. hadimensis* Wagenitz, Ertuğrul & Dural (Çelik, 2004), *C. mucronifera* ve *C. pyrrhoblephara* Boiss. (Uysal vd., 2005), *C. amoncola* Hub.-Mor. (Çelik ve Özkan, 2005), *C. odyssei* (Çelik, 2005), *C. mucronifera* DC. ve *C. pyrrhoblephara* Boiss. (Çelik vd., 2006), *C. mucronifera* ve *C. pyrrhoblephara* (Çelik vd., 2008), *C. mucronifera* (Çelik vd., 2008) türleri toprak ekolojik özellikler bakımından incelenmiştir.

C. spicata Boiss., *C. fenzlii* Reichardt ve *C. kurdica* (Çelik, 2006), *C. tometalla* (Uysal vd., 2006), *C. tchihatcheffii* Fisch. et Mey. (Özel vd., 2006), *C. hausknetchii* Boiss. (Çelik ve Yücel, 2008), *C. kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* (Göztaş, 2008), *C. zeybekii* Wagenitz (Kurt ve Erdağ, 2009), *C. balsamita* Lam., *C. iberica* Trev. Ex Sprengel ve *C. virgata* Lam. (Turkoglu vd., 2009), *C. tchihatcheffii* (Okay ve Günöz, 2009) türleri tohum çimlenmesi bakımından araştırılmıştır.

Martin vd. (2009), *Centaurea* cinsine ait 8 taksonunun (*C. cariensis* Boiss. subsp. *niveotomentosa* (Hub.-Mor.) Wagenitz, *C. lycaonica* Boiss. & Heldr., *C. virgata* Lam., *C. polyclada* DC., *C. cyanus* L.; *C. virgata*, *C. cariensis* Boiss. subsp. *cariensis*, *C. urvillei* DC. subsp. *urvillei*, *C. tuzgoluensis* Aytaç & H. Duman) karyomorfolojisini incelemiştir. Elde edilen karyotip verilerine göre 3 farklı temel kromozom sayısı ($x=9$, 10 ve 12) tespit etmişlerdir.

Genç ve Kaya (2002), endemik *C. tchihatcheffii* türünün morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerini çalışmıştır. Morfolojik özelliklerinin sayısal değerleri Türkiye Florası'nda kayıtlı bitki kısımlarının sayısal değerleri ile biraz farklılık gözlemlenmiştir. Kapitulunun boyu Flora'da belirtilmemişken bu çalışmada belirtilmiştir.

Genç ve Kaya (2002), endemik *C. tosiensis* Freyn & Mint türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışmalar yapmıştır. Morfolojik veriler Türkiye Florası'ndaki verilerle karşılaştırılmıştır. Ölçümler karşılaştırıldığında bariz farklılık tespit etmişlerdir. Ertugrul vd. (2004), *C. ensiformis* P.H. Davis ve *C. isaurica* Hub.-Mor. sistematik durumunu çalışmış ve yakın seksiyon *Plumosipappus*'un *Cheirolepis* ile birleştirilebileceğini ifade etmiştir. Uysal vd. (2008), *C. sericea* Wagenitz ve *C. cankiriense* A. Duran & H. Duman morfolojik ve palinolojik olarak incelemiştir. Bu iki endemik türün sistematik akrabalıklarının yakınlığının var olduğunu ifade etmiştir. *C. solstitialis* L. (Uygur vd., 2004; Uygur vd., 2005) popülasyonu üzerinde araştırma yapmışlardır. *C. mucronifera* DC. ve *C. chrysantha* Wagenitz (Dural vd., 2003), *C. kotschy* (Boiss. Et Heldr.) Hayek var. *kotschy* ve *C. kotschy* (Boiss. Et Heldr.) Hayek var. *decumbens* Wagenitz (Ertuğrul vd., 2003), *C. isaurica* (Flamini vd., 2004) taksonları üzerinde kemotaksonomik çalışma yapmışlardır.

Flamini vd. (2006), bazı *Centaurea* türlerindeki esansiyel yağ bileşenlerini kullanarak (*C. aladaghensis* Wagenitz, *C. antiochia* Boiss var. *prealta* (Boiss. & Bal.) Wagenitz, *C. antitauri* Hayek, *C. babylonica* Linnaeus, *C. balsamita* Lam., *C. cheirolepidoides* Wagenitz, *C. deflexa* Wagenitz, *C. iconiensis* Hub.-Mor., *C. lanigera* DC., *C. ptosimopappoides* Wagenitz) istatistiksel analiz yaparak taksonomik grupları ayırmada önemini ortaya koydular.

C. sessilis Willd. ve *C. armena* Boiss. (Yaylı vd., 2005), *C. appendicigera* C. Koch ve *C. helenioides* Boiss. (Yaylı vd., 2009), *C. ptosomipappoides* Wagenitz, *C. odyseii* Wagenitz, *C. ptosomipappa* Hayek, *C. amonicola* ve *C. kurdica* Reichardt (Güven vd., 2005), *C. spicata* Boiss., *C. salonitana* Vis., *C. behen* Linnaeus, *C. pseudoscabiosa* Boiss. Et Buhse ssp. *glechnii*, *C. balsamita* Lam. ve *C. glastifolia* L. (Uysal vd., 2005), *C. balsamita* ve *C. coronopifolia* Lam. (Yıldırım, 2008), *C. aladagensis* (Köse vd., 2007) taksonlarının kimyasal bileşenlerini ve antimikrobiyal etkisini çalışmışlardır.

C. bornmuelleri Hausskn. Ex Bornm., *C. huber-morathii*, *C. schischkinii* Tzvelev (Sarker vd., 2005), *C. spinosa* Linnaeus (Saroğlu vd., 2005), *C. iberica* Trev. Ex Sprengel (Dumlu ve Gürkan, 2006), *C. ensiformis* (Uğur vd., 2009) türleri antibakteryal ve antioksidan aktivitesi açısından araştırılmıştır. Benzer şekilde *C. gigantea* Schultz Bip. ex Boiss. türünün antioksidan özelliğini (Shoeb vd., 2007), *C. solstitialis* subsp. *solstitialis* sekstiterpen laktonlarının antiülseronojik etkisini (Gürbüz ve Yeşilada, 2007), birçok *Centaurea* türünün antiprotozoal ve antibakteryal etkisini (Karamenderes vd.,

2006), *C. solstitialis* subsp. *solstitialis* antiviral ve antimikrobiyal etkisini (Gürbüz vd., 2006), *C. polyclada* DC. antibakteriyal etkisini (Granger vd., 2009) çalışmışlardır.

C. solstitialis subsp. *solstitialis* fareler üzerinde ateş düşürücü ve ağrı kesici etkisini (Akkol vd., 2009), halk arasında geleneksel olarak kullanılan *C. tchihatcheffii* gövde, yaprak ve çiçeklerinin etanol ekstrelerinin fareler üzerinde iltihap önleyici ve ağrı kesici etkisini (Koca vd., 2009) araştırmışlardır.

C. armena, *C. aucherana* DC., *C. pyrrhoblephara* Boiss., *C. fenzlii* Reichardt., *C. hermannii* F. Hermann., *C. kilaea* Boiss., *C. kurdica* Reichardt., *C. tchihatcheffii* (Pehlivan, 1995); *C. amaena* Boiss. & Bal., *C. drabifolia* Sm. subsp. *austro-occidentalis* Wagenitz, *C. luschaniana* Heimerl., *C. sessilis*, *C. tomentella* Hand.-Mazz., *C. cheirolepidoides* Wagenitz, *C. mathiolifolia* Boiss., *C. pestalozzea* Boiss. (Kaya vd., 1996); *C. amasiensis* Bornm., *C. lycopifolia* Boiss. et Kotschy, *C. odyseii* Wagenitz, *C. armena*, *C. helenioides*, *C. paphlagonica* (Bornm.) Wagenitz, *C. kurdica* Reichardt, *C. ptosimopappoides* Wagenitz, *C. pyrrhoblephara* Boiss. (Kaya vd., 1996) türleri palinolojik olarak incelenmiştir.

Yaman'a (2005) göre, endemik *C. pestalozzea* Boiss. morfolojik özellikleri Türkiye florasındaki verilerle uyum içerisindedir. Polen tipi tricolporate, polen şekli subprolata ve ekzinin ornemantasyonu reticule olarak tespit edilmiştir.

Kaya vd. (2000), endemik *C. calolepis* Boiss., *C. ensiformis* P.H. Davis., *C. kilaea*, *C. lycia* Boiss., *C. reuterana* var. *phrygia* Boiss., *C. solstitialis* subsp. *pyracantha* (Boiss.) Wagenitz türlerinin ve Kaya vd. (2001), *C. hypoleuca* DC., *C. nigrifimbria* (C. Koch) Sosn., *C. pulcherrima* Willd. var. *pulcherrima*, *C. stenolepis* Kerner, *C. triumfetti* All., *C. urvillei* DC subsp. *urvillei* türlerinin polen morfolojilerini çalışmıştır (Bona, 2006).

Tan ve Vural (2007), *C. tchihatcheffii* türü ile ilgili çalışma yapmışlar. Kromozom sayısının $2n=20$ olduğu ve Cyanus seksiyonundaki tek yıllıklardan farklı olduğunu ve lokalitelerinin hatalı olduğunu belirtip doğru lokaliteleri ortaya koymuşlardır.

Uysal vd. (2009), *Centaurea* cinsine ait 16 tür, 4 alttür ve 2 varyetenin (*C. fenzlii* Reichardt, *C. tomentella* Hand.-Mazz, *C. inexpectata* Wagenitz, *C. babylonica* L., *C. spectabilis* (Fisch. & C.A. Mey.) Schultz Bip. var. *microlopha* (Boiss.) Wagenitz, *C. stapfiana* (Hand.-Mazz.) Wagenitz, *C. odyseii* Wagenitz, *C. athoa* DC., *C. pseudoscabiosa* Boiss. Et Buhse var. *araratica* (Azn.) Wagenitz, *C. cankiriense*, *C. derderiifolia* Wagenitz, *C. drabifolia* Sm. subsp. *drabifolia*, *C. drabifolia* Sm. subsp.

austro-occidentalis Wagenitz, *C. drabifolia* Sm. subsp. *cappadocica* (DC.) Wagenitz, *C. drabifolia* subsp. Sm. *detonsa* (Bornm.) Wagenitz, *C. drabifolia* Sm. subsp. *glabrescens* Uysal & Ertugrul subsp. nov. ined, *C. kotschy* (Boiss. & Heldr.) var. *kotschy*, *C. kotschy* (Boiss. & Heldr.) var. *persica* Wagenitz, *C. lycopifolia* Boiss. & Kotschy, *C. nivea* Wagenitz, *C. sericea* Wagenitz, *C. sclerolepis* Boiss.) kromozom sayılarını çalışmışlardır. Jacea grubunun doğu seksiyonlarında hakim temel kromozom sayısının $x=9$ olduğunu doğrulamışlardır.

Gömürgen vd. (2009), endemik *C. goeksunensis* kromozom sayısı, karyotip ve polen morfolojisini çalışmışlardır.

C. hypoleuca DC., *C. pecho* Albow, *C. pseudoreflexa* Hayek, *C. simplicicaulis* Boiss & Huet., *C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis*, ve *C. triumphetti* All. (İnceer vd., 2007), *C. patula* DC., *C. solstitialis* subsp. *solstitialis* (Öztürk vd., 2009) türleriyle ilgili sitolojik çalışma yapmışlardır.

Garcia-Jacas vd. (1996), *C. patula* kromozom sayısını $n=7$ olarak bulmuşlardır. Garcia-Jacas vd. (1997), *Centaurea* cinsinin Türkiye’de yetişmekte olan bazı türlerini karyolojik olarak incelemiş ve kromozom sayılarını vermiştir. Romaschenko vd. (2004), *Centaurea* cinsinin çoğu endemik olan Jacea grubunun doğu seksiyonlarında kromozom sayıları ölçülmüş ve temel kromozom sayısının $x=9$ olduğunu doğrulamışlardır.

Villodre ve Garcia-Jacas (2000), *Centaurea* cinsinin Jacea seksiyonuna ait türlerin (*C. alba* L., *C. aucheri* (DC) Wagenitz, *C. behen* L., *C. calcitrapa* L., *C. diffusa* Lam., *C. diluta* Aiton, *C. eriophora* L., *C. fragilis* Duricu, *C. glastifolia* L., *C. macrocephala* Muss. & Puschk, *C. melitensis* L., *C. nigra* L., *C. pulchella* Ledeb, *C. pullata* L., *C. pungens* Pomel, *C. sulphurea* Willd.) palinolojik çalışmasını yapmış ve bu türlerin Elektron Mikroskobu (SEM / TEM) fotoğraflarını vermiştir.

Garcia Jacas vd. (2000); Garcia Jacas vd. (2006) Jacea grubuyla ilgili moleküler bir araştırma yapmıştır.

Tornadore vd. (2000), *C. nobilis* (Groves) Brullo, *C. leucadea* Lacaita, *C. japigica* (Lacaita) Brullo türleri arasındaki sistematik ilişkiyi DNA analizi ve tohum morfolojilerini SEM ile inceleyerek çalışmışlardır.

Porras ve Munoz (2000), *C. melitensis* L. türünün kleistogam kapitulumu üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Türkiye’de yayılış gösteren çok sayıda *Centaurea* taksonu yukarıda da özetlendiği gibi morfolojik, anatomik, palinolojik, moleküler, ekolojik ve kimyasal yönden

incelenmiştir. Şu ana kadar verilen literatür kısmında özetlenen çalışmaların yanında çok sayıda *Centaurea* taksonu farklı özellikleri açısından araştırılmıştır. Şu ana kadar cinsin ülkemiz türleri üzerinde yapılmış bütün çalışmalar Tablo 1’de verilmiştir (Öksüz vd., 1984; Ulubelen ve Öksüz, 1982; Öksüz vd., 1982; Öksüz ve Pütün, 1983; Öksüz ve Ayyıldız, 1986; Öksüz vd., 1988; Öksüz vd., 1993; Öksüz ve Topçu, 1994; Öksüz vd., 1994; Bozkurt, 1997; Yetüt, 1998; Aslan ve Öksüz, 1999; Flamini vd., 2002; Yeşilada vd., 2004; Shoeb vd., 2004; Flamini vd., 2004; Altıntaş vd., 2004; Senatore vd., 2006; Gürbüz vd., 2006; . Erdemgil vd., 2006; Tepe vd., 2006; Flamini vd., 2006; Karamenderes, 2007; Yeşilada, 2007; Tekeli vd., 2008; Karamenderes vd., 2008; Köse vd., 2008; Gülcemal vd., 2009; Granger vd., 2009; Köse vd., 2009; Altıntaş vd., 2009).

Tablo 1. Türkiye’de Yayılış Gösteren *Centaurea* Taksonları Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Türler	Morfolojik	Anatomik	Palinolojik	Sitolojik, Karyolojik	Moleküler	Ekolojik	Etnobotanik	Kımyasal vd.
<i>C. acicularis</i> Sm.				+				
<i>C. aggregata</i> Fisch. & Mey. ex DC.					+			
<i>C. aladaghensis</i> Wagenitz				+	+			+
<i>C. amaena</i> Boiss.	+			+		+		+
<i>C. amasiensis</i> Bornm.	+		+					
<i>C. amonicola</i> Hub.-Mor.				+		+		+
<i>C. amplifolia</i> Boiss. & Heldr.	+							
<i>C. antalyense</i> H. Duman & A. Duran	+			+		+		+
<i>C. antiochia</i> Boiss.								+
<i>C. antituari</i> Hayek				+	+			+
<i>C. aphrodisea</i> Boiss.	+			+		+		+
<i>C. appendicigera</i> C. Koch								+
<i>C. armena</i> Boiss.			+		+			+
<i>C. athoa</i> DC.				+				
<i>C. aucherana</i> DC.			+					
<i>C. aucheri</i> (DC.) Wagenitz			+		+			
<i>C. aziziana</i> Rech. f					+			
<i>C. babylonica</i> L.				+				+
<i>C. balsamita</i> Lam.								+
<i>C. behen</i> Linnaeus				+	+		+	+
<i>C. bornmuelleri</i> Hausskn.			+			+		+
<i>C. brevifimbriata</i> Hub.-Mor.			+			+		
<i>C. bruguierana</i>					+			+
<i>C. cadmea</i> Boiss.	+	+	+	+	+	+		+
<i>C. calcitrapa</i> L.			+				+	+
<i>C. calolepis</i> Boiss.			+	+	+			+
<i>C. cankiriense</i> A. Duran & H. Duman	+		+	+	+			
<i>C. cariensis</i> Boiss.	+		+	+	+			+
<i>C. cataonica</i> Boiss. Et Hausskn.	+	+		+	+			
<i>C. cheirolepidioides</i> Wagenitz				+	+			+
<i>C. cheirolapha</i> (fenzl) Wagenitz				+	+			
<i>C. chrysanthia</i> Wagenitz				+	+			+
<i>C. consanguinea</i> DC.	+	+	+			+		
<i>C. coronopifolia</i> Lam.				+				+
<i>C. cuneifolia</i> Sm.	+		+	+				+
<i>C. cyanus</i> L.				+			+	+
<i>C. decumbens</i>	+			+	+			
<i>C. deflexa</i> Wagenitz	+		+	+	+			+
<i>C. depressa</i> Bieb.	+	+	+	+			+	+
<i>C. derderiifolia</i> Wagenitz	+	+	+	+	+	+		
<i>C. dichora</i> Boiss. Et Heldr.			+					+
<i>C. diffusa</i> Lam.			+					
<i>C. drabifolia</i> Sm.	+			+	+			
<i>C. ensiformis</i> P.H. Davis	+		+	+	+			+
<i>C. fenzlii</i> Reichardt			+	+	+			+
<i>C. gigantea</i> Schultz Bip. ex Boiss.								+
<i>C. glastifolia</i> L.			+		+		+	+
<i>C. goeksunensis</i> Aytaç & H. Duman			+	+				
<i>C. gracillima</i> Wagenitz			+			+		
<i>C. hadimensis</i> Wagenitz, K. Ertuğrul & H. Dural			+			+		+
<i>C. haradjianii</i> Wagenitz			+					
<i>C. haussknechtii</i> Boiss.	+	+						+
<i>C. hedgei</i> Wagenitz								
<i>C. helenioides</i> Boiss.			+		+			+
<i>C. hermannii</i> F. Hermann			+	+	+			+
<i>C. hieropolitana</i> Boiss.	+			+		+		+
<i>C. huber-morathii</i> Wagenitz			+		+	+		+
<i>C. hypoleuca</i> DC.			+	+				
<i>C. iberica</i> Trev. Ex Sprengel.					+		+	+
<i>C. iconensis</i> Hub.-Mor.				+				+
<i>C. inermis</i> Velen.								+
<i>C. inexpectata</i> Wagenitz			+	+	+			
<i>C. tsaurica</i> Hub.-Mor.	+			+	+			+
<i>C. jacea</i> L.					+		+	
<i>C. kilaea</i> Boiss.	+		+		+			+

Tablo 1'in devamı

Türler	Morfolojik	Anatomik	Palınolojik	Sitolojik,	Karyolojik	Moleküler	Ekolojik	Etnobotanik	Kimyasal vd
<i>C. kotschyi</i> (boiss.Et Heldr.) Hayek.	+			+	+				+
<i>C. kurdica</i> Reichardt			+	+	+				+
<i>C. lanigera</i> DC.									+
<i>C. luschaniana</i> Heimerl	+			+			+		+
<i>C. lycaonica</i> Boiss. Et Heldr.				+					
<i>C. lycia</i> Boiss.	+		+	+			+		+
<i>C. lycopifolia</i> Boiss. Et Kotschy			+	+	+			+	
<i>C. macrocephala</i> Muss. Puschk. ex Willd			+		+				+
<i>C. mucronifera</i> DC.			+				+		+
<i>C. nemecii</i> Nab.						+			
<i>C. nigrifimbria</i> (c. Koch) Sosn.			+						
<i>C. nivea</i> (Bormm.) Wagenitz	+	+		+	+	+	+		+
<i>C. odysssei</i> Wagenitz	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>C. olympica</i> C. Koch			+						
<i>C. paphlagonica</i> (Bormm.) Wagenitz	+		+	+	+				+
<i>C. patula</i> DC.				+	+				
<i>C. pecho</i> Albov				+					
<i>C. pergamacea</i> DC.			+				+		
<i>C. pestalozae</i> Boiss.	+	+	+	+					
<i>C. pichleri</i> Boiss.									+
<i>C. pinardii</i> Boiss.				+	+				
<i>C. pinetorum</i> Hub.-Mor.			+						
<i>C. polyclada</i> DC.	+	+	+	+			+		+
<i>C. pseudoreflexa</i> Hayek				+					
<i>C. pseudoscabiosa</i> Boiss. Et Buhse				+					+
<i>C. pterocaula</i> Trautv.									+
<i>C. ptosimopappa</i> Hayek	+	+	+			+	+		+
<i>C. ptosimopappoides</i> Wagenitz	+	+	+			+	+		+
<i>C. pulchella</i> Ledeb.			+	+					
<i>C. pulcherrima</i> Willd. var. <i>pulcherrima</i>			+						
<i>C. pullata</i> L.			+						
<i>C. pyrrohoblephara</i> Boiss.			+				+		
<i>C. reuterana</i> Boiss.			+						+
<i>C. rhizantha</i> C. A. Meyer					+				
<i>C. rigida</i> Banks Et Sol.				+	+				
<i>C. saligna</i> (c. Koch.) Wagenitz	+	+	+			+	+		+
<i>C. schiskinii</i> Tzvelev			+				+		+
<i>C. sclerolepis</i> Boiss.				+	+				+
<i>C. sericea</i> Wagenitz	+		+	+	+				
<i>C. sessilis</i> Willd.			+		+				+
<i>C. simplicicaulis</i> Boiss. Et Huet			+	+					
<i>C. sivasica</i> Wagenitz				+			+		+
<i>C. solstitialis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. spectabilis</i> (fisch.Et Mey.) Schultz Bip.				+	+				
<i>C. spicata</i> Boiss.									+
<i>C. spinosa</i> L.					+				+
<i>C. stapfiana</i> (hand.-mazz.) Wagenitz				+	+				
<i>C. stenolepis</i> Kerner			+						
<i>C. taochia</i> Sosn.			+				+		
<i>C. tchihatcheffii</i> Fisch.Et Mey.	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>C. thracica</i> (janka)Hayek					+				+
<i>C. tomentella</i> Hand.-Mazz.	+	+		+	+				+
<i>C. tosiensis</i> Freyn. Et Sint.	+	+	+	+			+		+
<i>C. triumphetti</i> All.			+	+					
<i>C. tuzgoluensis</i>				+					
<i>C. urvillei</i> DC.			+	+					+
<i>C. virgata</i> Lam.				+	+				+
<i>C. wagenitzii</i> Hub.-Mor.	+			+			+		+
<i>C. wiedemanniana</i> Fisch. Et Mey.	+	+	+	+	+		+		+
<i>C. xylobasis</i> Rech. fil.	+			+	+				
<i>C. zeybekii</i> Wagenitz	+	+	+						+

1.3. *Centaurea* L. Cinsinin Genel Özellikleri

Centaurea cinsi Türkiye Florası adlı eserde şu genel takson özelliklere sahip olduğu yazılmaktadır (Wagenitz, 1975). Tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otsu, nadiren dikenli küçük çalılar veya herdem yeşil çalimsı bitkilerdir. Yapraklar genellikle sık yumuşak çok hücreli basit veya sapsız salgı tüylü veya nadiren tüysüz saplı. Yapraklar almaşık (alternate), bazen hepsi tabanda toplanmış *C. odyssei* dışında dikensizdir. Kapitulumda farklı eşeyde çiçekler vardır (heterogam). Kapitulumun ortasındaki çiçekleri tüpsü, kenardakiler dilsli ve orta çiçekler ile aynı boyda veya daha kısa veya kapitulumdaki bütün çiçekler tüpsü fakat kenardakiler ortadakilerden daha büyüktür. İnvolukrum yumurta şeklinde, küremsi, yarı küremsi, silindiriğe yakın, dikdörtgensi veya iğ şeklindedir. İnvolukrumu meydana getiren yapraklar (fillariler) çok serili, kiremitsi, az çok sert, hemen hemen daima zarlı, saman yapılı veya çok çeşitli şekillerde derimsi ek yapı içerir. Ek yapı (appendage) tam veya saçaksıdan kirpiksiye, dairemsi, mızraksı veya üçgensel, küt veya küçük sert sivri bir uçla (mucro) sonlanmış, iğnecik veya sert diken; bazen yalnız küçük sivri sert bir uç veya iğnecik içerir veya nadiren hiçbirisi yoktur. Çiçekler pembe, mor (siyahımsı mor), mavi, sarı veya beyazımsıdır. Uçtaki çiçekler eşeysiz (bazen verimsiz stamenli) 5-8 veya daha fazla segmentli huni şeklinde veya hemen hemen ipliksi ve çok belirsiz 4-5 şeritsi segmentlidir. Merkezdeki çiçekler hermafrodittir. Akenler genellikle olgunlaştığı zaman, tüysüz az çok yandan yassılmış, tepe yuvarlak veya düz, tohumun sapına bağlandığı yer (hilum) lateralda tabana yakın, sıklıkla spikulanın tepesinde verimsiz çiçeklerin oluşturduğu çomaksı yapıdadır. Papus (tüy demeti) eşit olmayan pürüzlü, dikencikli veya kuş tüyü gibi yumuşak kıllı bir kaç serili, derece derece merkeze doğru uzamış, fakat en içteki sıra sıklıkla kısa ve pullu gibi, papus kalıcı veya nadiren düşüçüdür.

Türkiye Florası'nda, *Centaurea* cinsi 9 grup altında toplanmıştır. Bu gruplar oluşturulurken, ayırıcı karakterler olarak; involukrumdaki orta sırayı oluşturan fillarilerin belirgin bir apendiks taşıyıp taşıymaması, eğer bir apendiks varsa alt kısmında kenarlarda siller bulunup bulunmaması, bu sillerin ne derece belirgin olduğu, çiçeklerin rengi, apendiksin belirgin bir dikenle sonlanıp sonlanmadığı, apendiksin düşücü olup olmaması, bitkinin tek yıllık veya çok yıllık olması ve dallanmaların çokluğu kullanılmıştır (Wagenitz, 1975). Wagenitz (1975) göre, cinsin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir.

Bölüm (Divisio) : Spermatophyta
 Altbölüm (Subdivisio) : Angiospermae
 Takım (Ordo) : Dicotyledones
 Aile (Familya) : Asteraceae (Compositae)
 Tribus (Tribus) : Cardueae
 Cins (Genus) : *Centaurea*

1.4. Mukayeseli Bitki Anatomisi

Çiçekli bitkilerin teşhisinde genellikle morfolojik karakterler kullanılmaktadır. Ancak bazı karışık gruplarda sadece morfolojik karakterlerle taksonları ayırmak güç olmaktadır. Mikroskopların ortaya çıkması ve gelişmesi ile birlikte bitkilerin dış yapıları yanında iç yapıları (anatomileri) incelenmeye başlanmış ve elde edilen özellikler karşılaştırmalarda kullanılmıştır. Bitkilerin anatomik özellikleri her takson için karakteristik yapıdadır. Bu nedenle birçok durumda mukayese verisi olarak kullanılabilir. Bu zamana kadar yapılan mukayeseli anatomik çalışmalarda bitkilerin kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohum gibi yapılar kullanılmıştır. Kökle ilgili birçok mukayese verisi bilinmekle beraber diğer yapılara göre karşılaştırmalı anatomiye daha az yer almaktadır.

Asteraceae familyasında stomalar anomositik veya anizositiktir. Tüplü çiçekler grubunda salgı kanalları veya hücreleri, dilsli çiçek grubunda ise eklemli süt kanalları bulunur. Bazı cinslerde gövdede öz veya kortekste iletim demetleri yer almaktadır (Özörgücü vd., 1991).

Vasküler doku farklı organ ve taksonlar arasında dikkate değer biçimde önemli özelliklere sahiptir (Rudall, 1992). Çoğu dikotiledon familyasında olduğu gibi Compositae'de floem, gövde ve yaprak gibi organlarda ksilemin zıt tarafında bulunur (Esau, 1965).

Yaprak yüzeyinin çeşitli özellikleri birçok araştırmacı tarafından taksonomik açıdan kullanılmıştır. Çoğu Angiospermlerde tohum epidermal yüzey özellikleri Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir (Olgun ve Beyazoğlu, 1997; Çoşkunçelebi vd., 2000). Epikutikular mumların kimyasal yapısı ve taksonomik açıdan önemli olduğu bulunmuştur.

Cynarae (Compositae) ovullerinin epidermisinde uzun sklereidlerin bulunuşu tribusu tanımlamaya yarayan önemli bir anatomik karakterdir (Özörgücü vd., 1991).

Birçok araştırmacı stoma yoğunluğunun ve stoma sayısının türleri ayırmada yararlı olduğunu düşünür. Bitkilerde genellikle epidermal yüzeyin tümünde stomaya sahip geniş komşu hücreler vardır ve bu özellikler türlerin tanımlanmasında önemlidir. Örneğin *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Duval (Asteraceae) yaprağın her iki yüzeyinde asimileme dokusunun etrafında uzanan küçük stoma gruplarına sahiptir (Metcalf ve Chalk, 1979).

Angiospermilerin karşılaştırmalı anatomik araştırmalarında tüyler kayda değer öneme sahiptir. Compositae familyasında trikomun bitki üzerindeki dağılımı taksonomik bakımdan önemlidir (Metcalf ve Chalk, 1979). Tüyler farklı gruplarda, hatta aynı türde bile çok değişiklik gösterebilir.

Bazı bitkiler için lateksin bulunuşu karakteristik bir özelliktir. Lateks Compositae'de şeker içerir. Compositae'nin bazı üyelerinde latisfer bazılarında reçine kanalları bulunur (Esau, 1965).

Bugüne kadar bazı çiçekli bitkilerle ilgili olarak birçok araştırmacı tarafından çeşitli karşılaştırmalı anatomik çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Scorzonera L. (Asteraceae) cinsiyle ilgili yapılan bir anatomik çalışmada incelenen taksonların özellikle gövde, yaprak ve aken anatomilerinde bazı farklılıklar olduğu görülmüştür (Makbul, 2006).

Makbul vd. (2006), Kuzeydoğu Anadolu'daki *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) cinsine ait 6 taksonunun anatomik özelliklerini numerik taksonomik olarak değerlendirmiş ve fibrillerin (liflerin) varlığı, yokluğu ve dağılımının taksonlara ayırmada önemli olduğunu rapor etmiştir. Salgı idioblastların dağılımı ve şekilleri önemli taksonomik karakterler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ortalama stoma sayısı, iletim demetlerinin ölçüsü ve sklerankima kını çalışılan taksonları ayırmada morfolojisinden daha önemli anatomik karakterlerden olduğunu ileri sürülmüştür.

Serdar vd. (2007), *Frangula* Mill. *Alnus* (Rhamnaceae) (*F. alnus* Mill. subsp *alnus*, *F. alnus* Mill. subsp. *pontica* (Boiss) Davis & Yalt.) alt türlerinin odun, yaprak ve petiol anatomisini çalışmıştır. Gövdede sık ve grup halinde damar içermesi, damar lif ve ışınlarının boyutları, ışın hücrelerinin kübik olması ve tek kristallerin varlığı önemli karakterlerdir. Yaprak ve petiollerde, kristallerle salgı kavitelerinin dağılımı önemli farklılıklar olarak tespit edilmiştir. Tanımlanan özelliklerin 2 alttürü birbirinden ayırmada kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Çoşkunçelebi vd. (2008), akraba iki *Tulipa* L. taksonunun genel anatomik özellikleri çalışılmıştır. Çalışma sonucunda mezofil genişliği, alt epidermisteki ortalama stoma sayısı taksonları ayırmada önemli olduğu bulunmuştur.

Beyazoğlu vd. (2008), bazı *Viburnum* L. türleri üzerinde yaptıkları karşılaştırmalı anatomik çalışma sonucu kökteki liflerin ve sklereidlerin dağılımı ve varlığı, yapraktaki asimileme parankimasının yapısı ve epidermal hücrelerin şekli çalışılan taksonları ayırmada önemli olduğu tespit edilmiştir.

Makbul vd. (2008), Kuzeydoğu Anadolu'daki *Epilobium* L. (Onagraceae) cinslerini anatomik yönden incelemiş ve rafid içeren idioblastın dağılımı, palizat parankiması sıra sayısı ve mevcudiyeti, sklerankima liflerinin dağılımı çalışılan taksonları ayırmada en önemli karakterler olduğu rapor edilmiştir.

Kaya (1985), *Centaurea saligna* ve *C. derdereifolia* kök, gövde ve yaprak anatomisini araştırmıştır. Gövdede bulunan dokuların gövdeye katılma oranlarının farklı olduğunu ortaya koymuştur. İç morfolojilerinin birbirine yakın olduğunu fakat *C. saligna*'da destek dokunun fazla olduğu ve bunun diklik ile sertlik sağladığını belirtmiştir. Gövdede yer alan trake hücrelerinin teğetsel ve radyal çaplarının *C. saligna*'da daha küçük olduğunu ve bunun türe özgü olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kuraklığa göre trake çaplarının değişeceğini ifade etmiştir.

Yaman (1998), *Centaurea pestalozzae* Boiss. ve *C. solstitialis* subsp. *pyracantha* taksonları üzerinde yaptığı anatomik çalışmada liflerin uzunluğu, gövdede ksilem demetlerinde yer alan trake hücrelerinin dizilişi, radyal ve teğetsel çaplarının birbirinden farklı olduğunu ortaya koymuştur.

Kapusuz (2000), *Centaurea solstitialis* subsp. *solstitialis*, *C. depressa* ve *C. cadmea* taksonlarının salgı kanalları ihtiva ettiğini rapor etmiştir. Sklerankima liflerinin genişliği *C. solstitialis* subsp. *solstitialis*'te, lümen genişliği ise *C. depressa*'da daha fazla olmakla beraber, liflerin boyu ve genişliği *C. cadmea*'da daha azdır.

Genç ve Kaya (2002), endemik *Centaurea tosiensis* Freyn & Mint üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışmalar yapmıştır. Anatomik bulgulara göre gövde beşgenimsi veya altıgenimsi bir yapı gösterir. Epidermis üzerinde kutin tabakası yer alır. Gövdenin çıkıntılı yerlerinde kollenkima hücreleri bulunur. Kollenkima hücrelerinin altında sklerankima hücreleri vardır fakat bu hücrelerin üzerinde sayısı 4-6 arasında olan şizogen tipte salgı kanalları bulunur. İletim demetleri kapalı kollateral iletim demeti olup daire şeklinde dizilmişlerdir. Ortada parankimatik öz yer alır. Yaprığın enine kesitinde

bol miktarda tek ve çok hücreli örtü tüyleri bulunur. Yaprak ekvifasiyal tiptedir. Alt ve üstte yer alan epiderma hücrelerinin altında palizat parankiması ve aralarında sünger parankiması hücreleri yer alır. Yaprakta iletim demetlerinin üzerinde şizogen tipte salgı kanalları bulunur. Alt ve üst yüzeyde bol stoma bulunur. Stomaların etrafındaki hücre sayısı 4-5 adettir. Burada hücre çeperleri düzdür. Yaprak amfistomatik, stoma anomisitik tiptedir.

Genç ve Kaya (2002), endemik *C. tchihatcheffii* türünün morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerini çalışmıştır. Elde edilen anatomik sonuçlar daha önce çalışılan diğer türlerin anatomik yapılarıyla uyumlu olduğu bulunmuştur.

Atatanır (2003), *Centaurea haussknechtii* Boiss., *C. tomentella* Hand.-Mazz., *C. cataonica* Boiss. Et Hausskn. türlerinin anatomik yapılarını incelediği çalışma sonucunda türlerin ayrımında kullanabilecek sabit anatomik karakterler bulunamamıştır.

C. consanguinea (Çelik vd. 2005) ve *C. polyclada* (Uysal vd. 2005) türleri anatomik olarak incelemiştir. Bu çalışmalarda kök ksilemi ve yaprak mezofilinin salgı kanalları içerdiği, sünger parankimasının diğer kurakçıl bitkilere göre daha çok indirgendiği, gövde epidermisinin papillaya sahip olduğu ortaya koyulmuştur.

Endemik *C. pestalozzea*'nın anatomik özelliklerinin tespit edildiği bir çalışmada anatomik özellikleri bakımından daha önce çalışılan *C. derderifolia* ve *C. saligna*'dan bazı farklılıklar göstermekle birlikte özellikle gövdedeki iletim demeti sayısı, lif uzunluğu ve trakelerin çapı bakımından belirgin şekilde ayrıldığı ortaya çıkartılmıştır (Yaman, 2005).

Özaydın (2007), *C. nivea* ile *C. wiedemanniana* türleriyle yapılan ayrıntılı anatomik çalışmayı daha önce *Centaurea* üzerinde yapılan bazı anatomik çalışmalarla kıyaslamıştır. Ortaya koyduğu bulgular daha önce yapılan anatomik çalışmalarla uyum göstermektedir.

C. ptosimopappa ve *C. ptosimopappoides* (Çelik vd., 2008) türleri anatomik olarak incelenmiştir. *C. ptosimopappa*'da ksilem, parankimatik özün etrafında yerleşmişken *C. ptosimopappoides*'te öz metaksilem elementleri tarafından doldurulmuştur. Gövde anatomisi, *C. ptosimopappa*'da 3-5 tabakalı ve *C. ptosimopappoides*'te 2-3 tabakalı klorenkima dokusu hariç hemen hemen benzerdir.

C. tchihatcheffii tohum kabuğunun yapısı (Çölgeçen ve Büyükkartal, 2009), tarafından çalışılmıştır. Bu türün tohum kabuğunda bir kaç sıra sklerankimatik epidermis

hücresi, oldukça uzun ve kalın çeperli bir iki sıra makroklereid tabakası, osteosklereid ve parankimatik hücre tabakası bulunduğu rapor edilmiştir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Bitki Materyal Temini

Çalışmada incelenen bitki materyalleri 2005 ve 2008 yıllarında, bitkilerin vejetasyon dönemlerinde toplanmıştır. Arazi çalışmalar sırasında olgun bir bitkiye ait kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi organların bulunmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca bitkiler toplanırken, her bir örneğe ait bir örneğin arazide fotoğrafları çekilmiştir. Arazi çalışmalarında toplanan örneklerin bir kısmı herbaryum materyali olarak, bir kısmı da etil alkol içerisine alınmıştır. Herbaryum örneği şeklinde alınan örnekler herbaryum tekniklerine göre kurutulmuştur. Kurutulan örnekler başta Türkiye Florası (Wagenitz, 1975) olmak üzere, değişik floristik çalışmalardan yararlanarak teşhisleri yapılmıştır. Teşhis edilen örnekler K.T.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda (KTUB) saklanmaktadır. Anatomik çalışmalarda kullanılan taksonlara ait toplama bilgileri Tablo 2'de Türkiye Florası'ndaki sıraya göre verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada kullanılan taksonlara ait toplama bilgileri

Tür	Toplama Bilgileri
<i>C. kilaea</i> Boiss. Syn: <i>Acosta kilaea</i> (Boiss.) Holub	A2 İstanbul: Kilyos gümüşdere plajının 200 m doğusu, kumulluk alan, 20 m, 31 viii 2008, Aydın 010, KTUB.
<i>C. sessilis</i> Willd. Syn: <i>C. oltensis</i> Sosn.	B7 Erzincan: Ahmediye geçidini geçince, 1833 m, N 39° 51' 204" E39° 21' 671", 09 vii 2008, Aydın 003, KTUB.
<i>C. armena</i> Boiss. Syn: <i>C. taraxacifolia</i> Boiss. var. <i>armata</i> Freyn & Sint.	B7 Erzincan: Pöske dağı, Boru hattı yolu boyunca batıya, 2300 m, 09 vii 2008, Aydın 002, KTUB.
<i>C. helenioides</i> Boiss. Syn: <i>Grossheimia helenioides</i> (Boiss.) Sosn. & Takht.	A8 Trabzon: Çaykara, Demirkapı-Balıkölü arası, yol kenarı, 2000 m, 23 vii 2008, Aydın 007, KTUB.
<i>C. huber-morathii</i> Wagenitz Syn: <i>Psephellus huber-morathii</i> (Wagenitz) Wagenitz	B7 Erzincan: Ahmediye bakım istasyonu yol kenarı, 2102 m, N 39° 53' 506" E 039° 21' 160", 09 vii 2008, Aydın 006, KTUB.
<i>C. hedgii</i> Wagenitz Syn: <i>Psephellus hedgii</i> (Wagenitz) Wagenitz	A9 Artvin: Şavşat, Yavuz köyü, Yavuz köyü tabelasında, 1499 m, N 41° 13' 506" E 042° 23' 476", 10 vii 2008, Aydın 011, KTUB.
<i>C. appendicigera</i> C. Koch Syn: <i>Psephellus appendicigerus</i> (C. Koch) Wagenitz	A8 Rize: İkizdere, Ovit dağı, 2850 m, 24 vii 2005, Coşkunçelebi 553, KTUB.

2.2. Anatomik İncelemeler

Anatomik incelemeler % 70'lik etil alkolde muhafaza edilen materyalden alınan kesitler üzerinde yapılmıştır. Kesitler aynı bitkinin benzer noktasından alınmıştır. Gövdeden enine ve yapraklarından hem enine hem de yüzeysel kesit alınmıştır. Daimi preparat haline getirilen kesitlerden uygun olanlar Olympus BH2-RFCA ışık mikroskobu ile fotoğrafları çekilmiştir. Daha iyi sonuç alabilmek için elle, mikrotomla ve dondurumlu-kızaklı mikrotomla kesit alma yöntemleri kullanılarak kesitler alınmıştır. Uygun kesitler farklı boyama teknikleri ile boyanmış ve entellan ile kapatılarak daimi preparat haline getirilmiştir.

2.2.1. El ile Kesit Alma Yöntemi

Bitkinin gövde ve yapraklarından elle jilet yardımıyla enine kesitler alındı. Alınan kesitler önce 1/10 oranında sulandırılmış çamaşır suyu içinde renkleri kayboluncaya kadar bekletildi (20 dakika). Renkleri kaybolan kesitler birkaç kez saf suyla yıkanarak çamaşır suyundan arındırıldı. Daha sonra bu kesitler yarı yarıya sulandırılmış standart hematoksilin boyasına kondu. Bu boyada kesitler yaklaşık 20-25 dakika bekletildikten sonra tekrar saf suyla yıkandı. Daha sonra kesitler içine 2 damla HCl damlatılmış % 70'lik etil alkole alınarak 2-3 dakika bekletildi. Ardından kesitler % 96'lık etil alkole alındı. Burada 5 dakika bekletildi. Daha sonra kesitler fast-green boyasında 5 saniye bekletildikten sonra tekrar % 96'lık etil alkole alınıp burada 10 dakika bekletildi. Boyanan kesitler daha sonra entellan ile kapatılarak daimi preparat haline getirildi.

2.2.2. Mikrotomla Kesit Alma Yöntemi

Mikrotomla kesit alınacak fiksasyon materyalleri (gövde ve yapraklar) yaklaşık 1-2 cm boyutunda küçük parçalara ayrıldı. % 70'lik etil-alkolde saklanan bu parçalar % 70'lik etil-alkol serisinden başlayarak sırasıyla önce alkol ve ksilol serilerinden ve daha sonra ksilol ve parafin serilerinden geçirilerek gövde ve yaprak parçaları en son aşamada tamamen parafin içine alındı ve +4 °C'de buzdolabına konuldu. Buzdolabında belli bir süre bekletilen bu parafin bloklardan rotary-mikrotom yardımıyla 15-20 µm kalınlığında kesitler alındı. Bu kesitler, üzerine özel yapışkan madde sürülmüş lam üzerine alınarak

60°C'deki etüvde 1-1,5 saat kadar bekletildi. Kesitler tekrar kademeli olarak alkol-ksilol serilerinden geçirilerek % 96'lık etil alkole alındı. Sonra sırasıyla 2 damla NH₃ katılmış %70'lik etil alkol ve 3 damla HCl katılmış % 50 etil alkol çözeltilerinde 10'ar dakika bekletildi. Ardından 10 dakika, saf suda bekletilip hematoksinle 45 dakika boyamaya bırakıldı. Hematoksininden çıkarılan kesitler, 10 dakika saf su ile yıkandıktan sonra, % 50'lik etil alkolde (30 saniye), % 70'lik etil alkolde (1-2 dakika) bekletilip % 96'lık etil alkole alındı. Burada 10 dakika bekletildikten sonra 5 saniye kadar fast-green'de bekletildi ve % 96'lık etil alkolde 15 dakika yıkandı. Daha sonra kısa bir süre ksilolde bekletildikten sonra, lam üzerindeki kesitler entellan ile kapatıldı ve daimi preparatlar haline getirildi.

2.2.3. Dondurumlu-Kızaklı Mikrotomla Kesit Alma Yöntemi

Kesitleri alınacak bitkilerin gövde ve yaprakları önce küçük parçalara (1-2 cm) ayrıldı. Kızaklı mikrotomun tablası üzerine yerleştirildi ve karbondioksit gazı ile birlikte örnekler donduruldu. Dondurulmuş örneklerden kızaklı mikrotomla alınan kesitler 1/10 oranında sulandırılmış çamaşır suyu içinde renkleri kayboluncaya kadar bekletildi (20 dakika). Daha sonra kesitler saf suyla yıkandı. Kesitler yarıyarıya sulandırılmış hematoksin boyasına kondu ve boyanuncaya kadar (yaklaşık 25 dakika) bekletildikten sonra saf suyla tekrar yıkandı. Kesitler, içine 2 damla HCl damlatılmış % 50'lik etil alkole alındı. Ardından 1-2 damla amonyak konarak bazik hale getirilmiş % 70'lik etil alkole alınan kesitler alkolde mavimsi menekşe renk alınmaya kadar bekletildi. Mavimsi renk oluşunca kesitler alkolden çıkarılıp % 96'lık alkolde 10 dakika yıkandı. Kesitler % 0,1'lik fast-greenle 5 saniye boyandıktan sonra % 96'lık alkolde birkaç kez yıkandı (10 dakika). Daha sonra lam üzerine alınarak entellan ile kapatılarak daimi preparat haline getirildi.

2.2.4. Stoma İndekslerinin Hazırlanması

Yapraklar aşırı tüylü olduğu için yüzeysel kesit oldukça zor alınmıştır. Bu yüzden kesit almadan önce kesit alacağımız yüzeyden tüyler kazıyarak uzaklaştırıldı. Tüyleri uzaklaştırılmış yapraklardan jilet yardımıyla alt ve üst yüzeyinden kesitler alınarak, çamaşır suyunda soldurularak daimi preparat haline getirildi. İncelenen bu kesitlerden türlerin birim alandaki stoma ve epidermis hücreleri sayılarak stoma indeksleri

belirlenmiştir. Stoma indeksi belirlenirken şu formülden yararlanılmıştır. Birim alandaki stoma sayısının birim alandaki epidermis ve stoma hücrelerinin toplam sayısına bölümünün 100 katıdır (Meidner ve Mansfield, 1968).

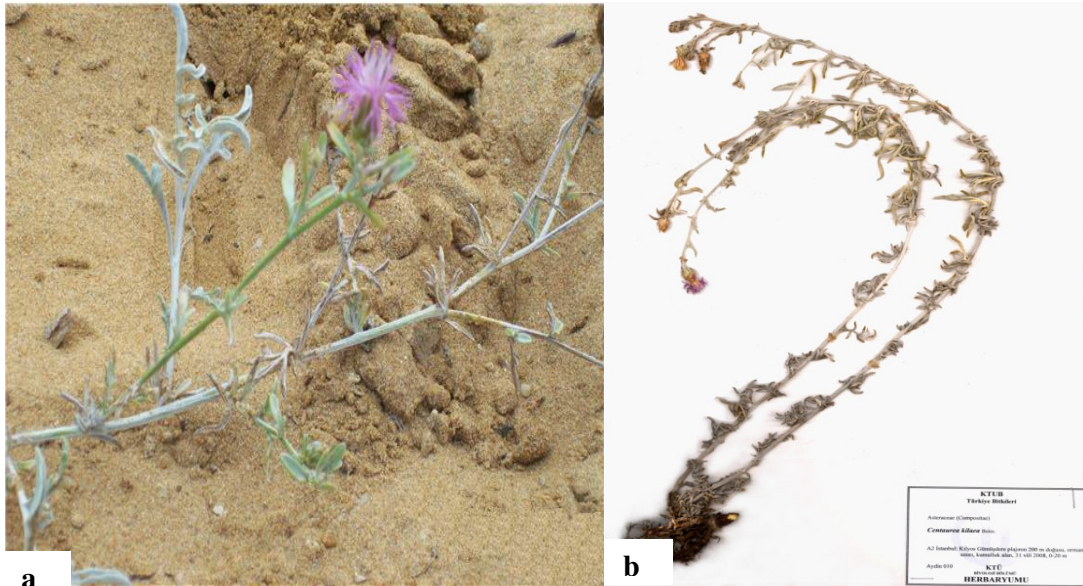
3. BULGULAR

Ülkemizin önemli gen kaynakları içerisinde öncelikli yere sahip olan endemik bitkilerden yedi *Centaurea* türün genel anatomik özellikleri gövde ve yapraklardan alınan kesitlerden tespit edilmiştir. Tespit edilen bu anatomik özellikler Türkiye Florası adlı eserdeki takson sırasına göre aşağıda verilmiştir.

3.1. *Centaurea kilaea* Boiss.

Endemik çok yıllık bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Tehlikede (EN) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd. 2000). Bu tür şu ana kadar Marmara Bölgesinde yer alan İstanbul, Kırklareli ve Sakarya illerinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler İstanbul'dan 31.12.2008 tarihinde toplanmıştır. Türün çiçeklenme zamanı Haziran ve Ağustos aylarıdır. Ülkemizde daha çok Marmara Bölgesi'nde kumlu sahillerde ve tepelerde, 0-20 m'ler arasında yayılış gösterir (Şekil 1).

Bu çalışmada türün genel anatomik yapısı gövde ve yapraklardan alınan kesitlerle ortaya konulmaya çalışılmıştır. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.



Şekil 1. *Centaurea kilaea* Boiss. : a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği.

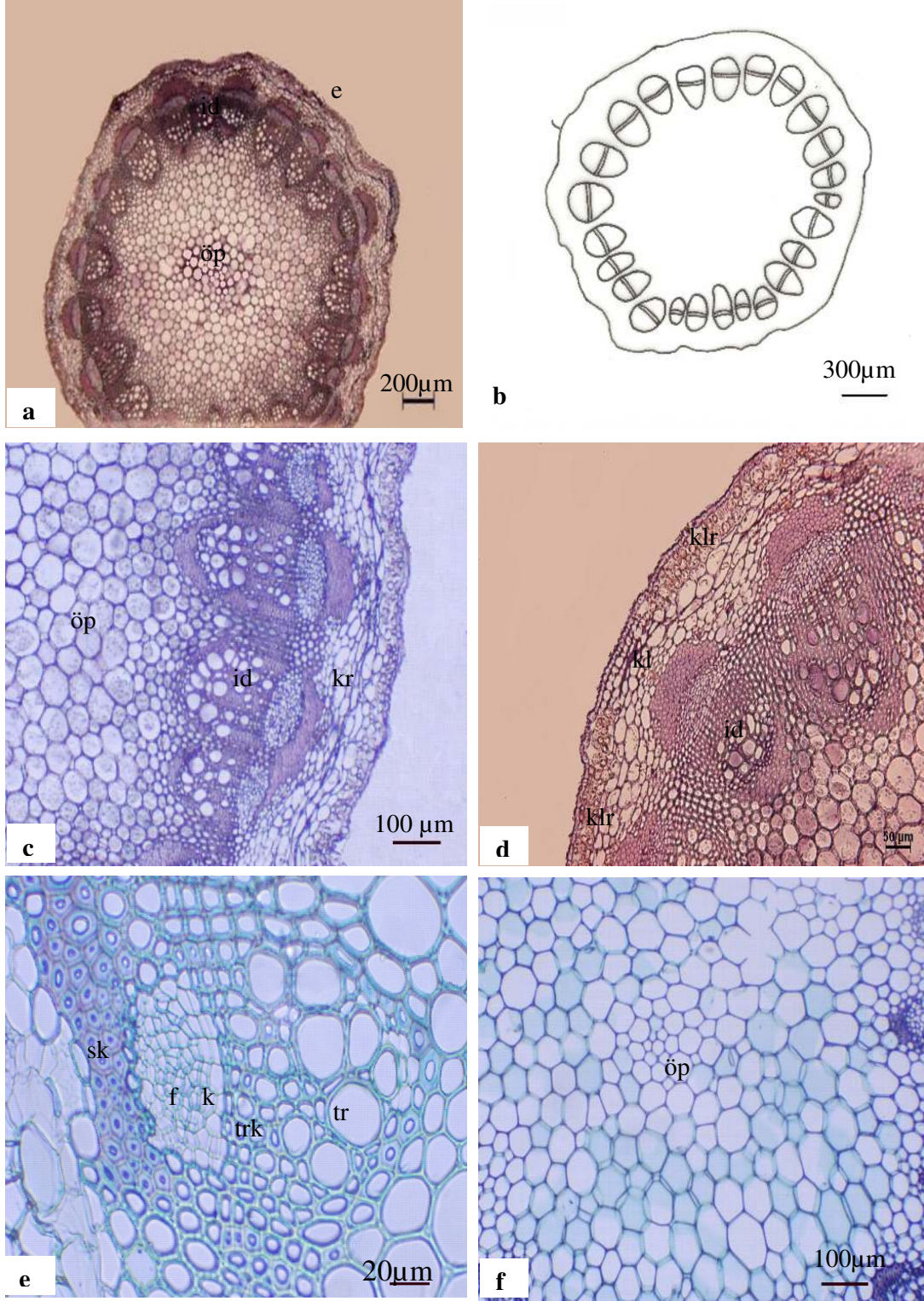
3.1.1. Gövde Anatomisi

Gövdenin genel anatomik şekli enine kesitlerde küresele yakın olup yüzeyleri hafif dalgalıdır (Şekil 2a-b). Enine kesitinde dıştan içe doğru; epidermis, korteks, iletim demetleri ve öz şeklinde dokuların yer aldığı görülmektedir (Şekil 2c). Koruyucu doku olan, epidermis ince çeperli dikdörtgenimsi veya kareye yakın tek tabaka halinde irili ufaklı hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 2d). Bu doku hücrelerinin yüzeyleri ince bir mum tabakası ile örtülmüştür ve bazı yerlerde çok nadir olarak basit tüyler ihtiva eder.

Korteks tabakası değişik büyüklüklerde izodiyemetrik ve bol hücreler arası boşluğu olan 9-10 sıra arasında parankimatik hücrelerden oluşur (Şekil 2c). Gövdenin bazı kısımlarında epidermisin hemen altında 2-3 sıra halinde klorenkima dokusu bulunur (Şekil 2d). Korteksin iletim demetlerine yakın olan hücreleri belirgin şekilde diğer hücrelerden daha büyüktür. Kollenkima, yalnızca gövdenin dalgalı yüzeylerine yakın yerlerinde 5-6 sıra hücreden oluşacak şekilde yer alır (Şekil 2d). Bazı bölgelerde bu kollenkima hücreleri daha kalın çeperli ve düzensiz şekildedir.

Gövdede yer alan iletim demetleri farklı büyüklükte olup tek sıra halinde dizilir ve 23 iletim demeti bulunur. İletim demetleri açık kollateral tiptedir. Kambiyum, yalnızca demetler arasında (fasikular kambiyum) belirgin şekilde olup 1-2 sıra ince uzun silindirik hücrelerden oluşur. İletim demetlerinin gövdenin dışına bakan kısımları belirgin şekilde sklerankima hücreleri tarafından sarılır (sklerankimatik kın). Bu sklerankima hücrelerinin üst tarafında salgı hücresi bulunur. İletim demetlerinin, gövdenin dışına bakan tarafında 4-5 sıralı, içe bakan tarafında ise ince 1-2 sıralı sklerankima hücreleri yer alır. Ksilemin tarafında yer alan bu sklerankima hücreleri bazı iletim demetlerinde hemen hemen yoktur (Şekil 2c). İletim demetlerinde ksilem floemin yaklaşık olarak iki katı büyüklüğündedir. Ksilem 1-2 sıra (biseriate) halinde 10-15 trake ve çok sayıda trakeitlerden meydana gelmiştir. Ksilem ile sklerankimatik kın hücreleri arasında bazı kısımlarda parankima hücreleri vardır.

Öz bölgesi farklı büyüklükte çokgen şeklinde ve bazı yerlerde dairemsi parankimatik hücrelerden oluşur. Gövdenin yarıdan çoğunu işgal eden bu doku çok sayıda hücreler arası boşluklara sahiptir.



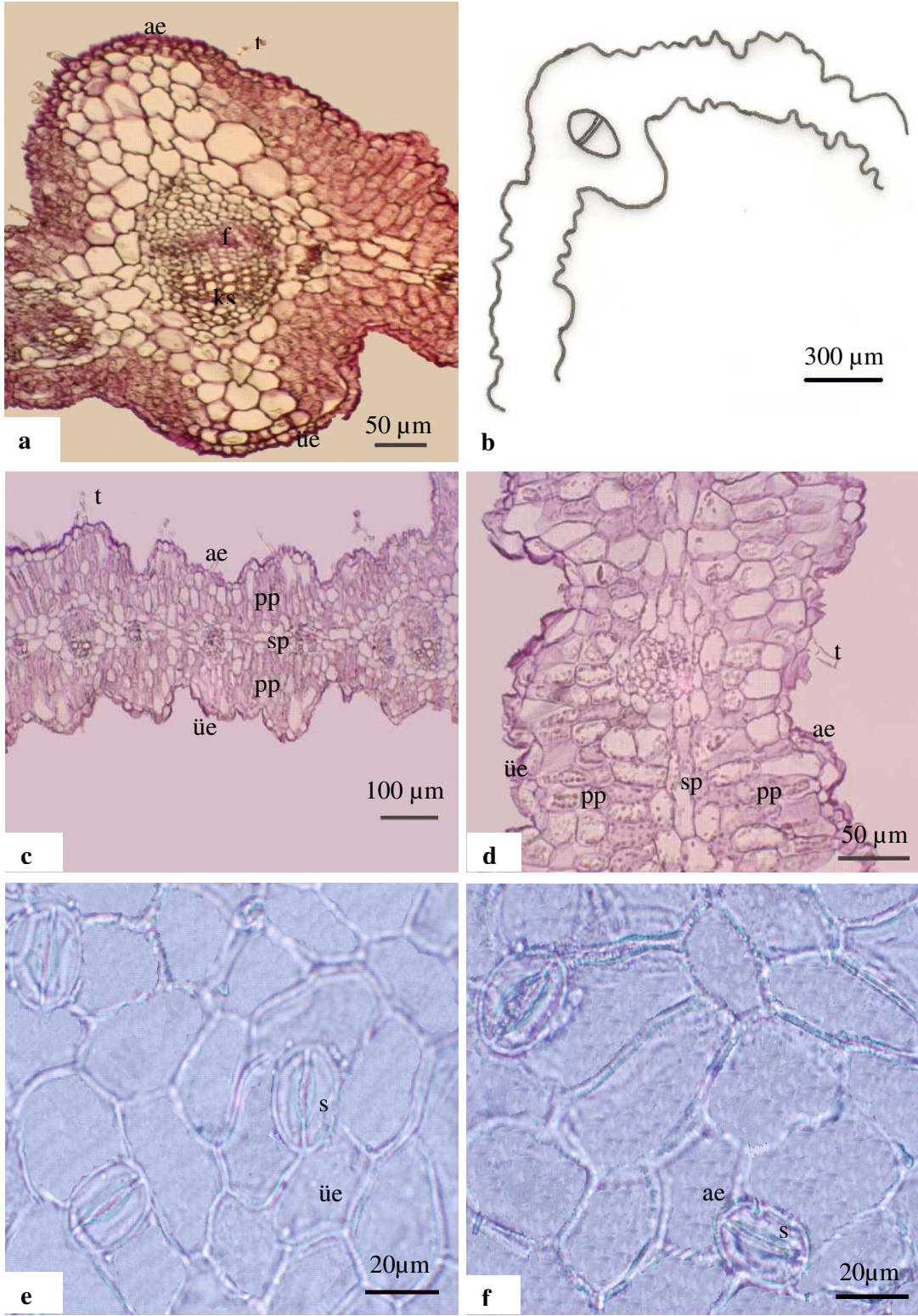
Şekil 2. *Centaurea kilaea* Boiss. : a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi.

3.1.2. Yaprak Anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitte, orta damar bölgesinin elipsoide yakın şekilde olduğu görülmektedir (Şekil 3a-b). Orta damar bölgesi enine kesitte dıştan içe doğru epidermis, korteks ve iletim elementlerinden oluşmaktadır. En dışta yer alan epidermis hücreleri dörtgenimsi veya karemsi uzamış hücrelerden oluşur ve üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunur (Şekil 3a). Belirgin pürüzlü bir kutikulası vardır. Epidermisin hemen altında orta damarın köşelere yakın kısımlarında belirgin şekilde kollenkima hücreleri yer alır. Bu hücreler damarın alt ve üst kısımlarında ise 1-2 sıradan oluşmaktadır. Orta damarda yer alan iletim demeti gövdedekine benzer şekilde açık kollateral tiptedir ve 1-2 sıradan oluşan kambiyum içerir. İletim demeti sayısı 1 olup küresel parankima hücreleri tarafından çevrilmiştir. Ayrıca her bir iletim demeti sklerankima hücrelerinden oluşan bir doku ile sarılmıştır. Bu hücrelerin şekli çokgen veya daire şeklindedir.

Yaprak laminası girintili çıkıntılı dalgalı bir yüzeye sahiptir. Enine kesitinde dıştan içe doğru başlıca şu dokular görülmektedir (Şekil 3d). En üstte epidermis hücreleri ve hemen altında 2-3 sıra palizat parankiması yer alır. Palizat parankiması hücreleri bol kloroplastlı uzun silindirik şekildedir. Bu hücrelerin altında 1-2 sıra sünger parankiması hücreleri yer alır. Sünger parankiması hücreleri hemen hemen aynı çapta ve değişik şekilde hücrelerden ibarettir. Bol hücreler arası boşlukları olan ve az sayıda kloroplast taşıyan bir doku halindedir. Sünger parankimasının hemen altında yine 2-3 sıra palizat parankiması yer alır. Yapraklar izolateraldir. Alt epidermis yoğun şekilde basit çok hücreli tüylerle örtülmüştür (Şekil 3c).

Yaprağın alt ve üst yüzeyinde alınan kesitlerde çok sayıda stoma bulunur (Amfistomatik). Üst yüzeyde mm^2 'de, 20 stoma ve 70-100 epiderma hücresi mevcuttur. Stoma indeksi (üst yüzeyin) 19,35'dir. Alt yüzeyinde ise mm^2 'de 20 stoma ve 60-80 epiderma hücresi vardır. Stoma indeksi (alt yüzeyin) 22,22'dir. Her iki yüzeyde yer alan stomalar anomisitiktir (Şekil 3e-f).

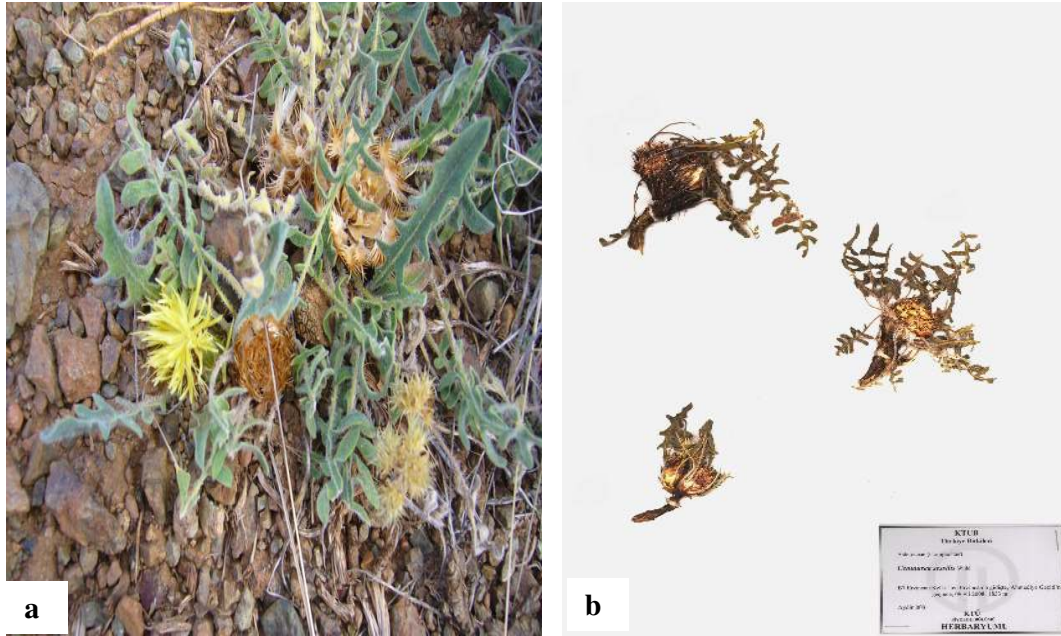


Şekil 3. *Centaurea kilaea* Boiss.: a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).

3.2. *Centaurea sessilis* Willd.

Çok yıllık endemik bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Düşük Riskli (LR) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd. 2000). Bu tür şu ana kadar Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Gümüşhane, Erzurum ve Erzincan illerinden kaydı verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan türe ait örnekler Erzincan'dan toplanmıştır. Türün çiçeklenme zamanı Mayıs ve Temmuz aylarıdır. Ülkemizde daha çok Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde taşlık yamaçlarda, 1650-2450 m.'ler arasında yayılış gösterir (Şekil 4).

Bu çalışmada türün genel anatomik yapısı gövde ve yapraklardan alınan kesitlerle ortaya çıkarılmıştır. Tespit edilen anatomik (gövde ve yaprak) özellikler aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. *Centaurea sessilis* Willd. : a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği.

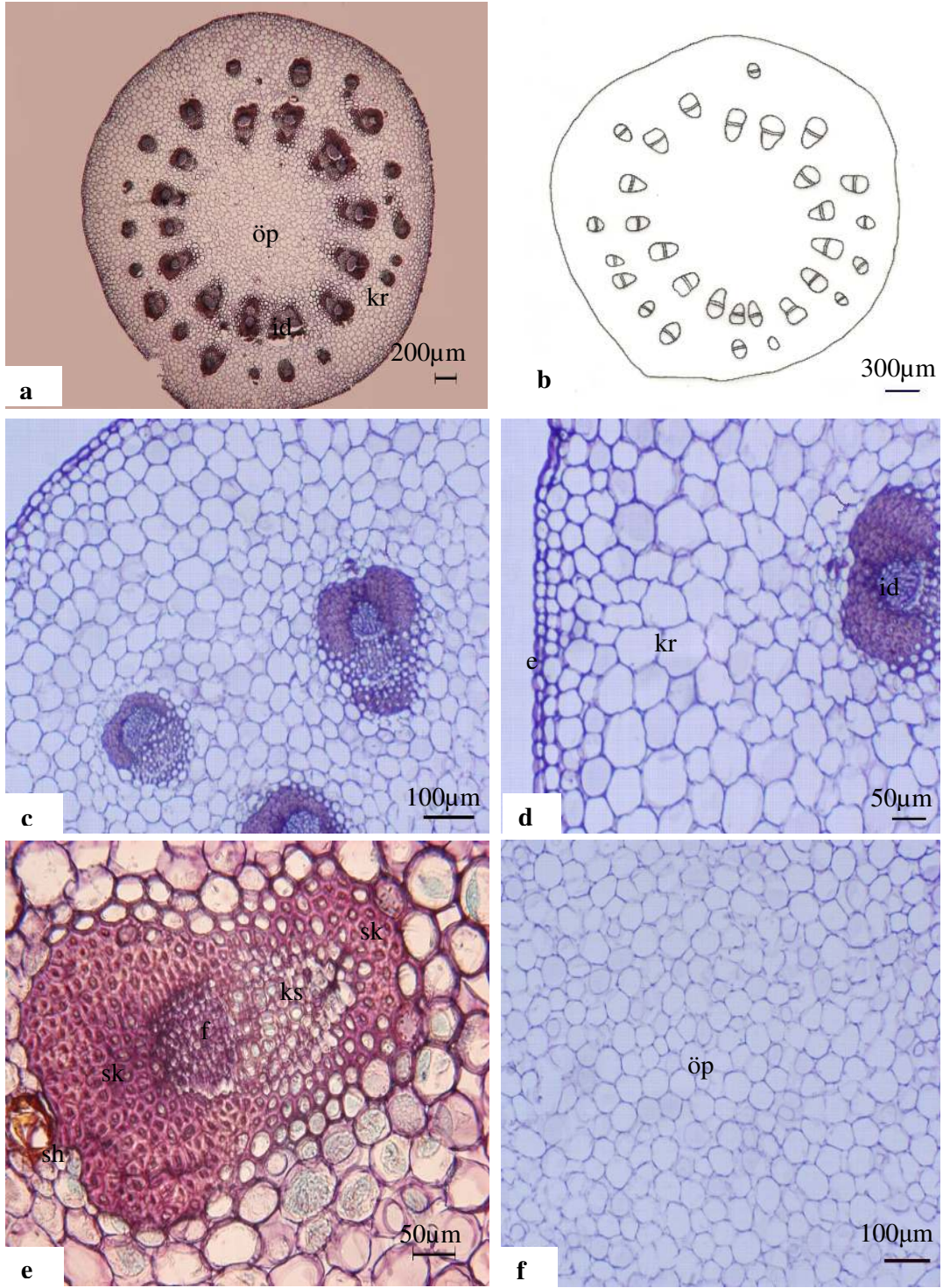
3.2.1. Gövde Anatomisi

Gövdenin genel anatomik şekli enine kesitte küresele yakındır (Şekil 5a-b). Gövdenin enine kesitinde dıştan içe doğru; epidermis, korteks, iletim demetleri ve öz şeklinde dokuların yer aldığı görülmektedir (Şekil 5a). Koruyucu doku olan, epidermis ince çeperli dikdörtgenimsi veya kareye yakın tek tabaka halinde irili ufaklı hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 5c). Bu doku hücrelerinin yüzeyleri ince bir mum tabakası ile örtülmüştür.

Korteks tabakası değişik büyüklüklerde izodiyemetrik ve bol hücreler arası boşluğu olan 10-12 sıra arasında parankimatik hücrelerden oluşur (Şekil 5d). Korteksin iletim demetlerine yakın olan hücreleri belirgin şekilde diğer hücrelerden daha büyüktür. Kollenkima, yalnızca gövdenin bazı yerlerinde 1 sıra hücreden oluşacak şekilde yer alır.

Gövdede yer alan iletim demetleri büyüklü ve küçüklü 2 sıra halinde dizilir. İç sırada 15 fakat daha büyük, dış sırada 20 olmak üzere 35 iletim demeti bulunur. İletim demetleri açık kollateral tiptedir. Kambiyum, yalnızca demetler arasında (fasikular kambiyum) belirgin şekilde olup 1-2 sıra ince uzun silindirik hücrelerden oluşur. İletim demetlerinin gövdenin dışına bakan kısımları belirgin şekilde sklerankima hücreleri tarafından sarılır (sklerankimatik kın). Bu sklerankima hücrelerinin üst tarafında salgı hücreleri bulunur (Şekil 5e). İç halkada yer alan iletim demetlerinin, gövdenin dışına bakan tarafında 8-10 sıralı, içe bakan tarafında ise ince 4-5 sıralı sklerankima hücreleri ile çevrilir. Ksilemin tarafında yer alan sklerankima hücreleri bazı iletim demetlerinde hemen hemen yoktur (Şekil 5c). İletim demetlerinde floem ile ksilem yaklaşık olarak aynı büyüklüktedir. Ksilem birkaç sıra halinde 20- 30 trake ve çok sayıda trakeitlerden meydana gelmiştir. Ksilem ile sklerankimatik kın hücreleri arasında bazı kısımlarda parankima hücreleri vardır.

Öz bölgesi farklı büyüklükte çokgen şeklinde ve bazı yerlerde dairemsi parankimatik hücrelerden oluşur. Gövdenin yarıya yakın kısmını işgal eden bu doku çok sayıda hücreler arası boşluklara sahiptir.



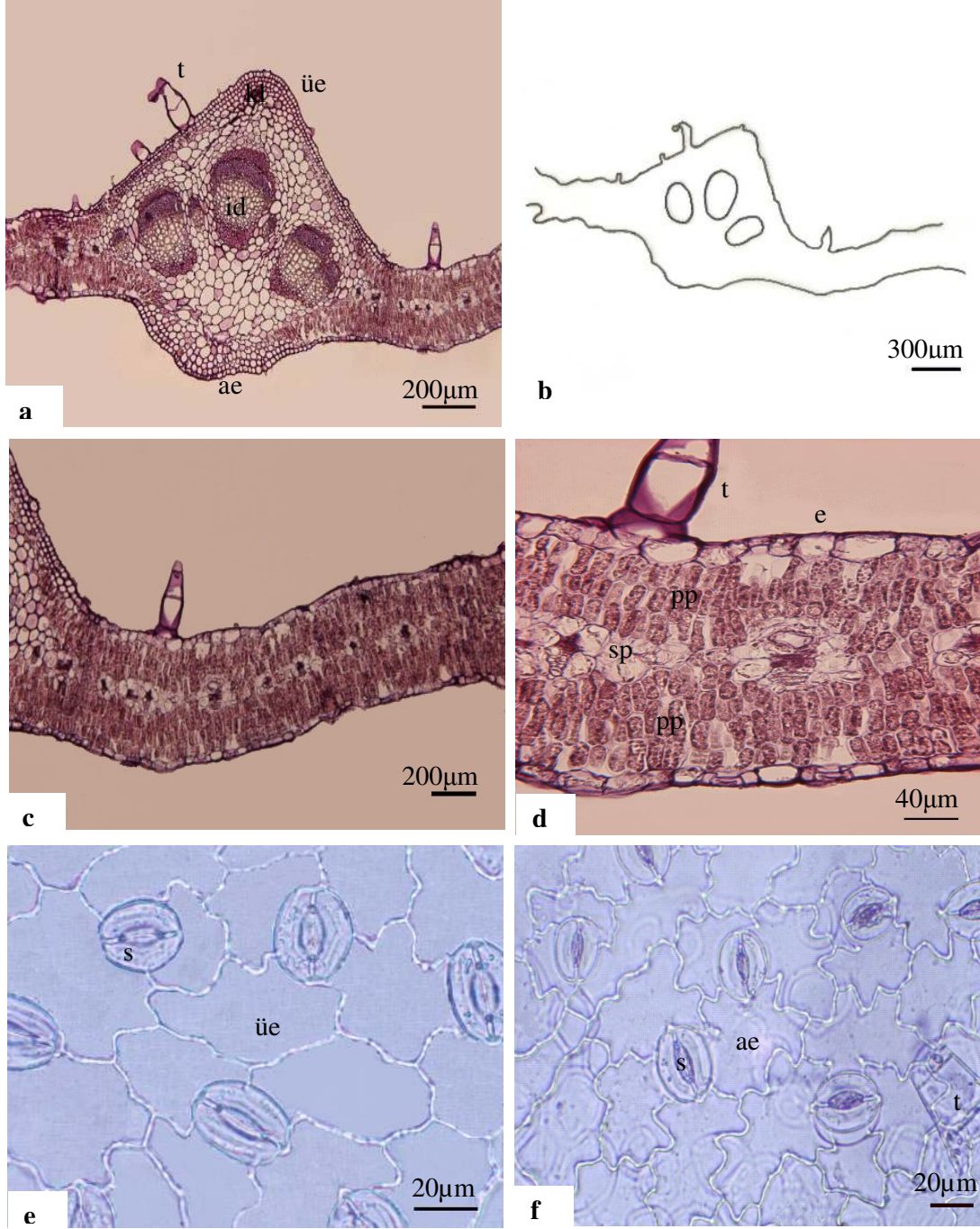
Şekil 5. *Centaurea sessilis* Willd. : a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi.

3.2.2. Yaprak Anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitte, orta damar bölgesinin üçgene yakın şekilde olduğu görülmektedir (Şekil 6a-b). Bu bölge enine kesitte dıştan içe doğru epidermis, korteks ve iletim elementlerinden oluşmaktadır. En dışta yer alan epidermis hücreleri oval veya karemsi uzamış hücrelerden oluşur ve üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunur (Şekil 6a). Kutikulası vardır. Epidermisin hemen altında orta damarın köşelere yakın kısımlarında belirgin şekilde kollenkima hücreleri yer alır. Bu hücreler damarın alt ve yan kısımlarda 3-4 sıra, üst kısımda ise 1-2 sıradan oluşmaktadır. Orta damarda yer alan iletim demeti kollateral tiptedir. İletim demeti sayısı 3 olup ve yay şeklinde dizilmiştir. Ortada yer alan iletim demeti diğerlerine göre daha büyüktür ve küresel parankima hücreleri tarafından çevrilmiştir. Ayrıca her bir iletim demetinin üst ve alt kısımlarında sklerankima hücrelerinden oluşan bir doku ile örtülmüştür. Bu hücrelerin şekli çokgen veya daire şeklindedir.

Yaprağın laminasından alınan enine kesitte, başlıca şu dokular görülmektedir (Şekil 6d). En üstte epidermis hücreleri ve hemen altında 3 sıra palizat parankiması yer alır. Palizat parankiması hücreleri bol kloroplastlı uzun silindirik şekildedir. Bu hücrelerin altında 1-2 sıralı sünger parankiması hücreleri yer alır. Sünger parankiması hücreleri hemen hemen aynı çapta ve değişik şekilde hücrelerden ibarettir. Bol hücreler arası boşlukları olan ve az sayıda kloroplast taşıyan bir doku halindedir. Sünger parankimasının hemen altında yine 3 sıra palizat parankiması yer alır. Yapraklar izolateraldir. Alt epidermis hücreleri üst epidermis hücrelerine göre daha büyüktür ve basit çok hücreli tüylerle örtülüdür (Şekil 6d).

Yaprağın alt ve üst yüzeyinde alınan kesitlerde çok sayıda stoma bulunur (Amfistomatik). Yüzeysel kesitlerdeki alt ile üst epidermis hücrelerinin periferik yüzeyleri benzer şekilde dalgalı yüzeylere sahiptir ve stoma hücreleri her iki yüzeyde 3-4 epidermis tarafından çevrilmiştir (Şekil 6e-f). Üst yüzeyde mm^2 'de, 20-30 stoma ve 80-90 epiderma hücresi mevcuttur. Stoma indeksi (üst yüzeyin) 23,33'dür. Alt yüzeyinde ise mm^2 'de, 20-40 stoma ve 70-85 epiderma hücresi vardır. Stoma indeksi (alt yüzeyin) 26,98'dir. Her iki yüzeyde yer alan stomalar anomisitiktir (Şekil 6f).

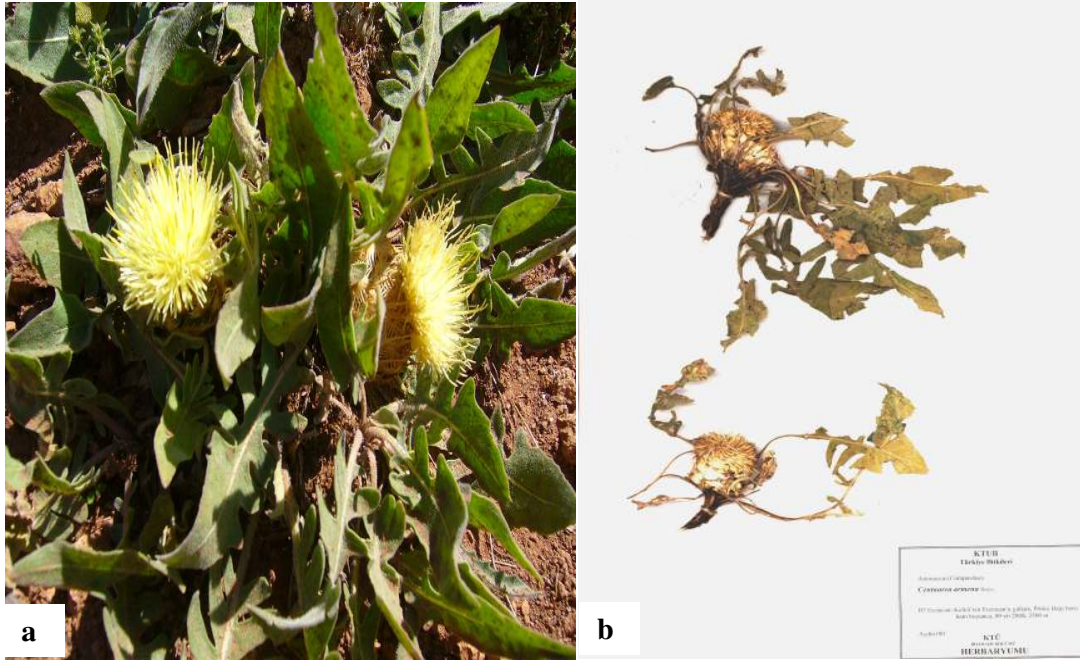


Şekil 6. *Centaurea sessilis* Willd. : a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).

3.3. *Centaurea armena* Boiss.

Çok yıllık endemik bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Düşük Riskli (LR) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd. 2000). Bu tür şu ana kadar Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Gümüşhane, Erzurum, Erzincan ve Sivas illerinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Erzincan'dan toplanmıştır. Türün çiçeklenme zamanı Haziran ve Temmuz aylarıdır. Ülkemizde daha çok Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yüksek yamaç alanlarda, 1950 m- 2600 m'ler arasında yayılış gösterir (Şekil 7).

Bu çalışmada türün genel anatomik yapısı gövde ve yapraklardan alınan kesitlerle ortaya çıkarılmıştır. Tespit edilen anatomik (gövde ve yaprak) özellikler aşağıda verilmiştir.



Şekil 7. *Centaurea armena* Boiss. : a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği.

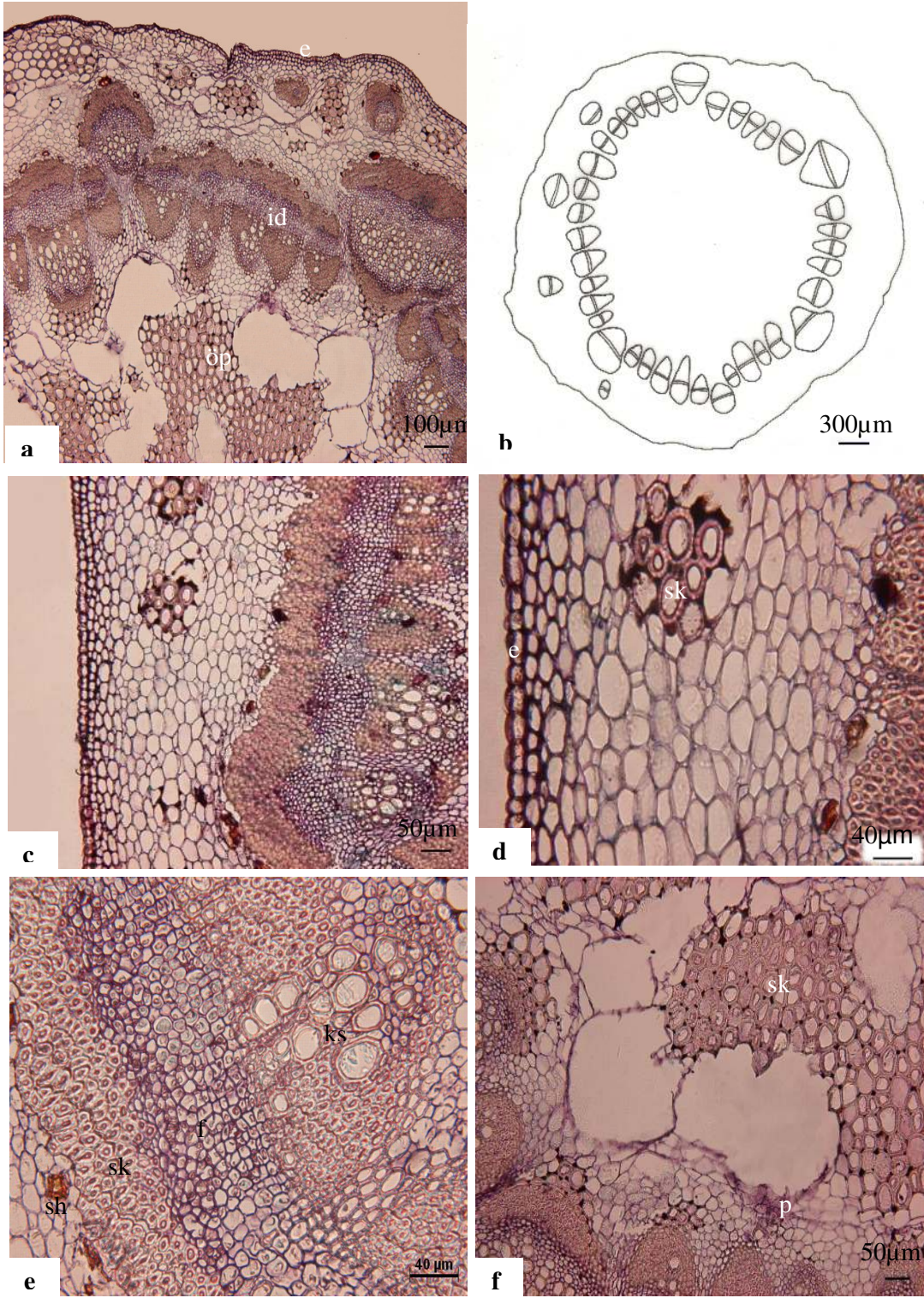
3.3.1. Gövde Anatomisi

Gövdenin genel anatomik şekli enine kesitte hafif dalgalı olup küresele yakın şekildedir (Şekil 8a-b). Enine kesitinde dıştan içe doğru; epidermis, korteks, iletim demetleri ve öz şeklinde dokuların yer aldığı görülmektedir (Şekil 8a). Koruyucu doku olan epidermis, ince çeperli kare veya ovale yakın tek tabaka halinde irili ufaklı hücrelerden oluşmaktadır. Bu doku hücrelerinin yüzeyleri ince bir mum tabakası ile örtülmüştür (Şekil 8d).

Korteks tabakası değişik büyüklüklerde izodiyemetrik ve düzensiz büyüklüklerde bol hücreler arası boşluğu olan 18-19 sıra arasında parankimatik hücrelerden oluşur (Şekil 8c). Korteksin iletim demetlerine yakın olan hücreleri belirgin şekilde diğer hücrelerden daha büyüktür. Korteks dokusu içerisinde tek tek veya gruplar halinde (5-8) sklereid hücreleri yer alır (Şekil 8d). Kollenkima, gövdede 1-2 sıra hücreden oluşacak şekilde yer alır (Şekil 8d). Kortekste yer yer sklerankima gruplarına rastlanır (Şekil 8c).

Gövdede yer alan iletim demetleri 2 sıra halinde dizilir. İç sırada 38, dış sırada 7 olmak üzere 45 iletim demeti bulunur. Ayrıca bazı bölgelerde epidermisin hemen altında daha küçük iletim demetlerine bulunmaktadır (Şekil 8a). İç dairede yer alan iletim demetlerinin bazıları diğerlerine göre çok daha büyüktür. İletim demetleri açık kollateral tiptedir. Kambiyum, yalnızca demetler arasında (fasikular kambiyum) belirgin şekilde olup 1-2 sıra ince uzun silindirik hücrelerden oluşur (Şekil 8e). İletim demetlerinin gövdenin dışına bakan kısımları belirgin şekilde sklerankima hücreleri tarafından sarılır (sklerankimatik kın). Bu sklerankima hücrelerinin üst tarafında birçok salgı hücresi bulunur (Şekil 8e). İç sırada yer alan iletim demetleri, gövdenin dışına bakan tarafında 7-9 sıralı, içe bakan tarafında ise ince 3-4 sıralı sklerankima hücreleri ile çevrilir. Ksilemin tarafında yer alan sklerankima hücreleri bazı iletim demetlerinde hemen hemen yoktur (Şekil 8a). İletim demetlerinde floem ile ksilem yaklaşık olarak aynı büyüklüktedir. Ksilem dağınık halde 15-20 trake ve çok sayıda trakeitlerden meydana gelmiştir. Ksilem ile sklerankimatik kın hücreleri arasında bazı kısımlarda ksilem parankiması bulunur.

Öz bölgesi farklı büyüklükte çokgen şeklinde ve bazı yerlerde dairemsi parankimatik hücrelerden ve çok sayıda gruplar halinde sklerankima hücrelerinden oluşur. Gövdenin yarıya yakın kısmını işgal eden bu doku çok sayıda, çok büyük ve düzensiz şekilde hücreler arası boşluklar ihtiva eder.



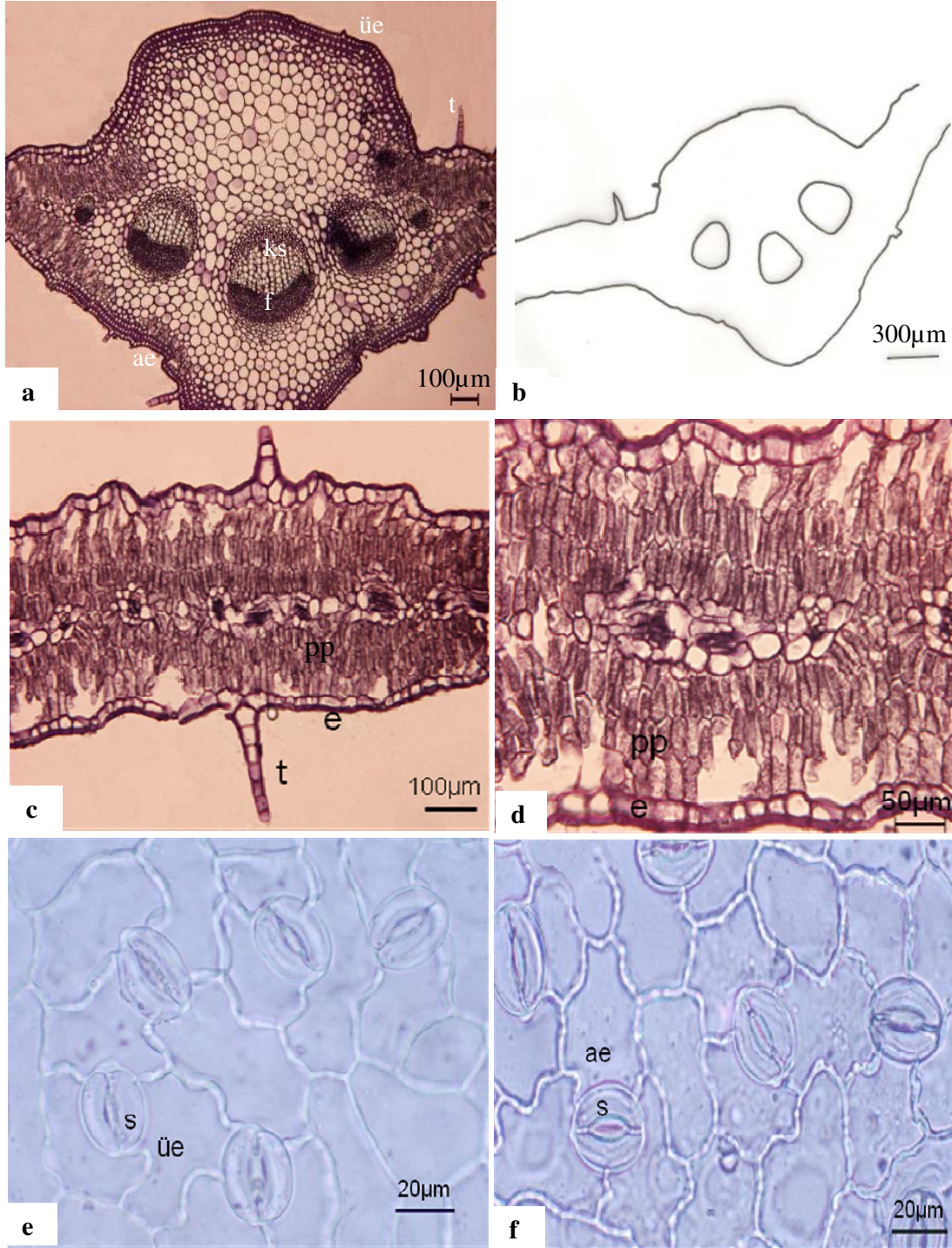
Şekil 8. *Centaurea armena* Boiss. : a. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit(diyagram), c-d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi.

3.3.2. Yaprak Anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitte, orta damarın üst kısmı şapka, alt kısmı üçgen şeklinde görülmektedir (Şekil 9a-b). Orta damar bölgesi enine kesitte dıştan içe doğru epidermis, korteks parankiması ve iletim demetinden oluşmaktadır. En dışta yer alan epidermis hücreleri dörtgenimsi veya karemsi hücrelerden oluşur ve üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunur (Şekil 9a). Kutikulası vardır. Epidermisin hemen altında orta damarın köşelere yakın kısımlarında daha belirgin şekilde kollenkima hücreleri yer alır. Bu hücreler damarın alt ve üst kısmında 2-3 sıradan oluşmaktadır. Orta damar bölgesinde iletim demeti sayısı 3 olup ve yay şeklinde dizilmiştir. Merkezde yer alan iletim demeti diğerlerine göre daha büyüktür ve küresel parankima hücreleri tarafından çevrilmiştir. Ayrıca her bir iletim demeti sklerankima hücrelerinden oluşan bir doku ile şapka şeklinde örtülmüştür. Bu hücrelerin şekli çokgen veya daire şeklindedir.

Yaprağın laminasından alınan enine kesitte başlıca şu dokular görülmektedir (Şekil 9c). En üstte epidermis hücreleri ve hemen altında 3 sıra palizat parankiması yer alır. Palizat parankiması hücreleri bol kloroplastlı uzun silindirik şekildedir. Bu hücrelerin altında 1 sıra halinde iletim elemanlarının etrafında küresel şekilli parankima hücreleri bulunur. Bu hücreler nadir hücreler arası boşlukları olan ve az sayıda kloroplast taşıyan bir doku halindedir. Alt epidermisin üzerinde 3 sıra palizat parankiması yer alır. Yapraklar izolateraldir. Alt ve üst epidermis hücreleri üzerinde belirgin bir kutikula tabakası yer alır ve yüzeyleri dalgalı şekildedir. Alt epidermis basit çok hücreli tüylerle örtülmüştür (Şekil 9c).

Yaprağın alt ve üst yüzeyinde alınan kesitlerde çok sayıda stoma bulunur (Amfistomatik). Üst yüzeyde mm^2 'de, 20-30 stoma ve 90-120 epiderma hücresi mevcuttur. Stoma indeksi (üst yüzeyin) 18,41 dir. Alt yüzeyinde ise mm^2 'de, 30-35 stoma ve 110-120 epiderma hücresi vardır. Stoma indeksi (alt yüzeyin) 21,35'dir. Her iki yüzeyde yer alan stomalar anomisitiktir (Şekil 9e). Hem alt hem de üst epidermis hücrelerinin periferik yüzeyleri düze yakın olup uzun dikdörtgenimsi hücrelerden ibarettir (Şekil 9e-f).



Şekil 9. *Centaurea armena* Boiss. : a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).

3.4. *Centaurea helenioides* Boiss.

Çok yıllık endemik bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Düşük Riskli (LR) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd. 2000). Ancak Kafkas Bölgesi endemiklerinin tehlike sınıflarının belirlendiği uluslararası proje kapsamında Tehlikede (EN) sınıfına aktarılmıştır. Bu tür şu ana kadar Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Giresun, Trabzon, Rize ve Bayburt illerinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Trabzon'dan toplanmıştır. Türün çiçeklenme zamanı Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Ülkemizde daha çok Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde subalpin çayır ve meralarda, 1400 - 2450 m'ler arasında yayılış gösterir (Şekil 10).

Bu çalışmada türün genel anatomik yapısı gövde ve yapraklardan alınan kesitlerle ortaya çıkarılmıştır. Tespit edilen anatomik (gövde ve yaprak) özellikler aşağıda verilmiştir.



Şekil 10. *Centaurea helenioides* Boiss. : a. bitkinin genel görünüşü, b. herbarium örneği.

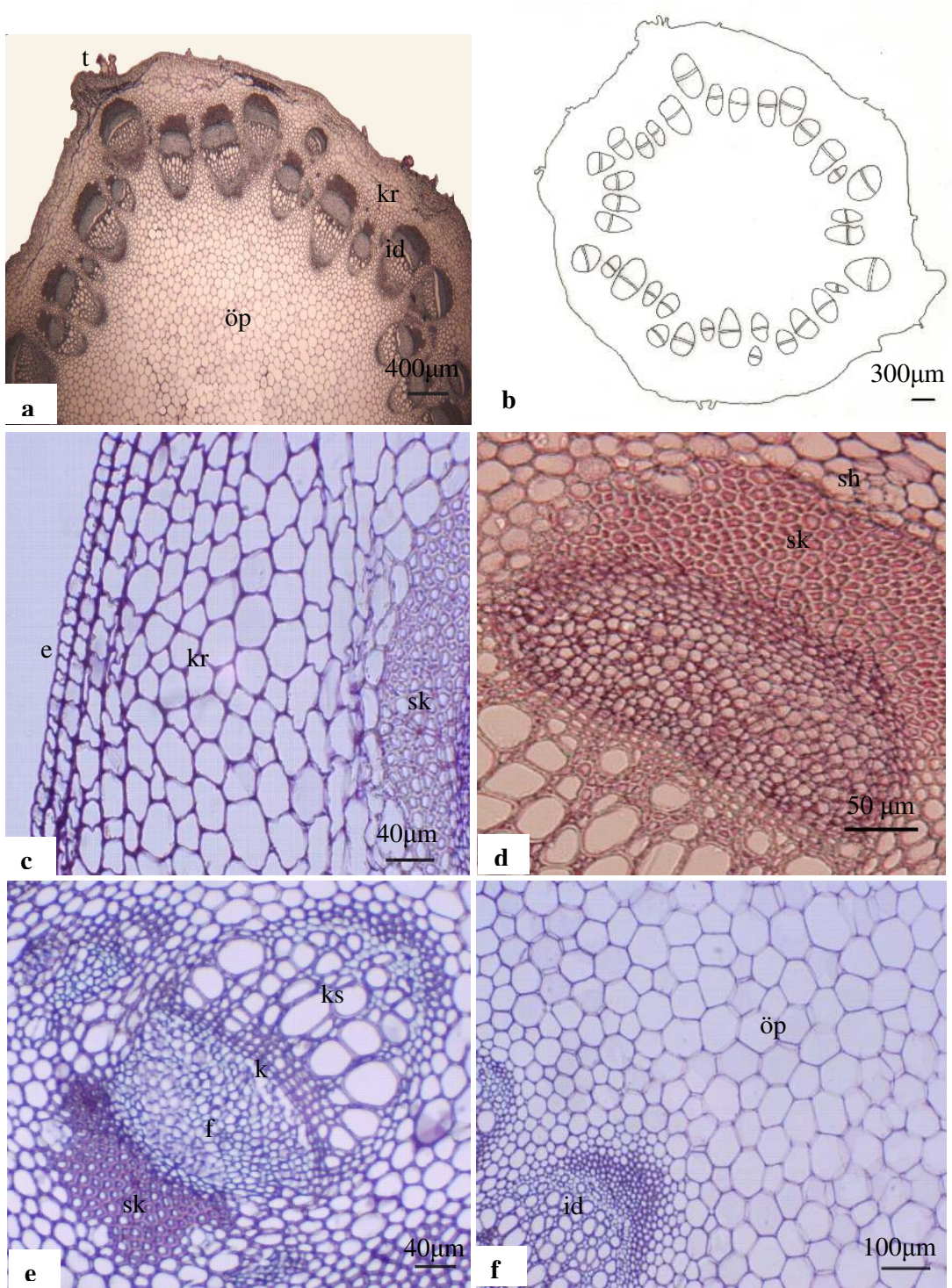
3.4.1. Gövde Anatomisi

Gövdenin genel anatomik şekli enine kesitlerde küresele yakın olup 7-8 köşelidir ve enine kesitinde dıştan içe doğru; epidermis, korteks, iletim demetleri ve öz şeklinde dokuların yer aldığı görülmektedir (Şekil 11a-b). Epidermis ince çeperli oval veya kareye yakın tek tabaka halinde küçük hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 11c). Bu doku hücrelerinin yüzeyleri ince bir mum tabakası ile örtülmüştür ve bazı yerlerde nadir olarak basit, çok hücreli tüyler ihtiva eder (Şekil 11a).

Korteks tabakası değişik büyüklüklerde izodiyemetrik ve bol hücreler arası boşluğu olan 12-14 sıra arasında parankimatik hücrelerden oluşur (Şekil 11c). Korteks köşelere yakın yerlerde daha az sıralıdır. Korteksin iletim demetlerine yakın olan hücreleri belirgin şekilde diğer hücrelerden daha büyüktür. Kollenkima, yalnızca gövdenin köşelere yakın yerlerinde 6-8 sıra hücreden oluşacak şekilde yer alır. Bazı bölgelerde kollenkima hücreleri daha kalın çeperli ve düzensiz şekildedir.

Gövdede yer alan iletim demetleri 2 sıra halinde dizilir. İç sıra 24, dış sırada 10 olmak üzere 34 iletim demeti bulunur. İç sıradaki iletim demetleri farklı büyüklüktedir. İletim demetleri açık kollateral tiptedir. Kambiyum, yalnızca demetler arasında (fasikular kambiyum) belirgin şekilde olup 1-2 sıra ince uzun silindirik hücrelerden oluşur. İletim demetlerinin gövdenin dışına bakan kısımları belirgin şekilde sklerankima hücreleri tarafından sarılır (sklerankimatik kın). Bu sklerankima hücrelerinin üst tarafında salgı hücreleri bulunur. İç sırada yer alan iletim demetlerinin, gövdenin dışına bakan tarafında 7- 9 sıralı, içe bakan tarafında ise ince 3-5 sıralı sklerankima hücreleri ile çevrilir. Ksilemin tarafında yer alan sklerankima hücreleri bazı iletim demetlerinde hemen hemen yoktur (Şekil 11a). İletim demetlerinde floem ile ksilem yaklaşık olarak aynı büyüklüktedir. Ksilem 2-3 sıra halinde 30- 40 trake ve çok sayıda trakeitlerden meydana gelmiştir. Ksilem ile sklerankimatik kın hücreleri arasında bazı kısımlarda parankima hücreleri vardır.

Öz bölgesi farklı büyüklükte çokgen şeklinde ve bazı yerlerde dairemsi parankimatik hücrelerden oluşur. Gövdenin yaklaşık 2/3'lük kısmını işgal eden bu doku çok sayıda hücreler arası boşluklar ihtiva eder.



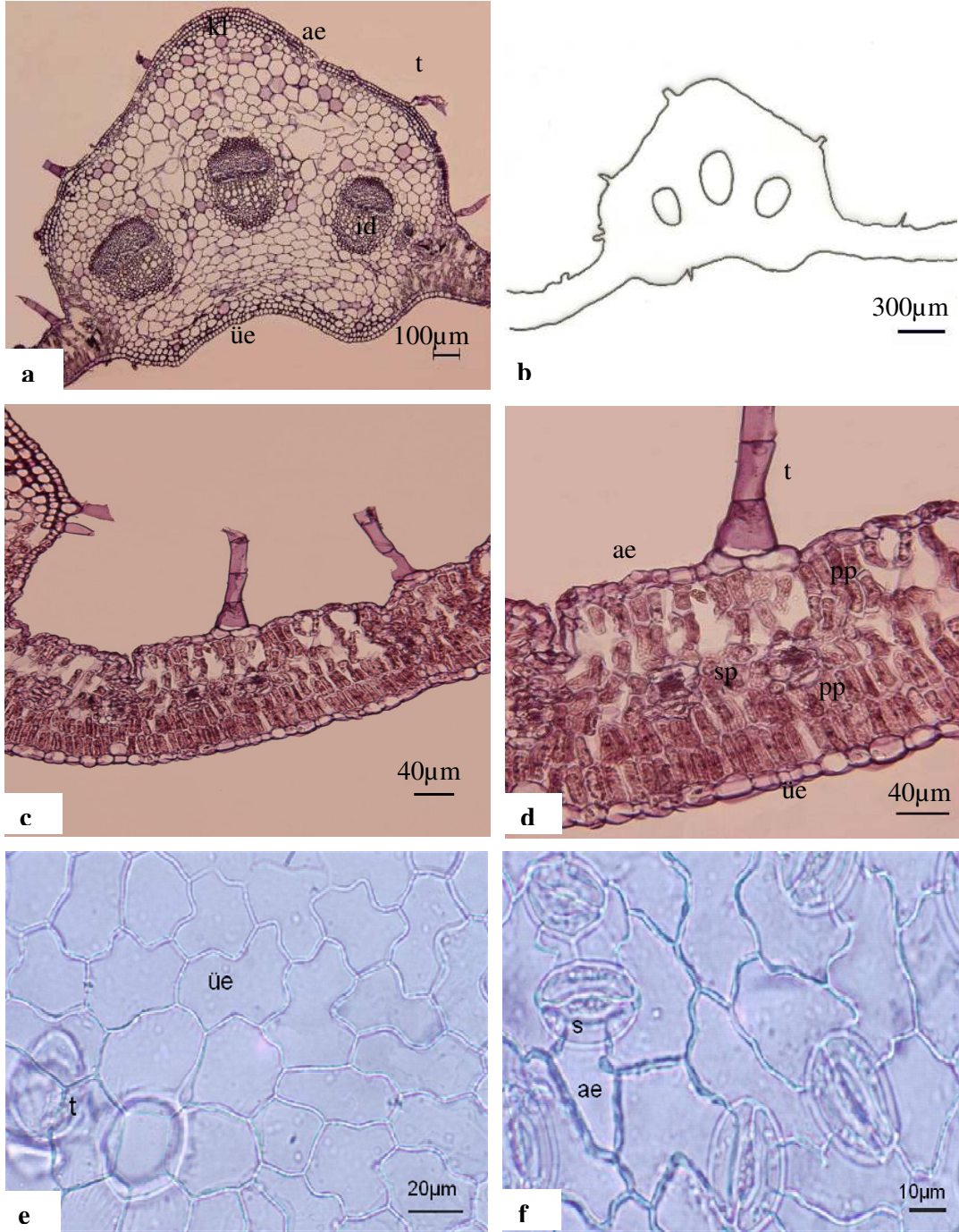
Şekil 11. *Centaurea helenioides* Boiss. : a. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), c. korteks, d-e. iletim demeti, f. öz bölgesi.

3.4.2. Yaprak Anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitte, orta damar bölgesinin beşgene yakın şekilde olduğu görülmektedir (Şekil 12a-b). Orta damar bölgesinden alınan enine kesitte dıştan içe doğru epidermis, korteks ve iletim elementlerinden oluşmaktadır. En dışta yer alan epidermis hücreleri küremsi veya karemsi hücrelerden oluşur ve alt yüzeyinde daha çok olmak üzere her iki yüzeyde çok sayıda basit örtü tüyü bulunur (Şekil 12a). Kutikulası vardır. Epidermisin hemen altında orta damarın köşelere yakın kısımlarında daha belirgin olmak üzere kollenkima hücreleri yer alır. Bu hücreler damarın alt ve yan kısımlarda 3-4 sıra, üst kısımda ise 1-2 sıradan oluşmaktadır. Orta damarda yer alan iletim demeti kollateral tiptedir. İletim demeti sayısı 3 olup ve yay şeklinde dizilmiştir. Solda yer alan iletim demeti diğerlerine göre daha büyüktür ve küresel parankima hücreleri tarafından çevrilmiştir. Ayrıca her bir iletim demeti sklerankima hücrelerinden oluşan bir doku ile sarılmıştır. Bu hücrelerin şekli çokgen veya daire şeklindedir.

Yaprağın laminasından alınan enine kesitte başlıca şu dokular görülmektedir (Şekil 12c). En üstte epidermis hücreleri ve hemen altında 2 sıra palizat parankiması yer alır. Palizat parankiması hücreleri bol kloroplastlı uzun silindirik şekildedir. Bu hücrelerin altında 1-2 sıra sünger parankiması hücreleri yer alır. Sünger parankiması hücreleri hemen hemen aynı çapta ve değişik şekilde hücrelerden ibarettir. Bol hücreler arası boşlukları olan ve az sayıda kloroplast taşıyan bir doku halindedir. Alt epidermisin üzerinde 2 sıra palizat parankiması yer alır. Yapraklar izolateraldir. Alt epidermis basit çok hücreli tüylerle örtülmüştür (Şekil 12d). Üst epidermis ise alt epidermise göre düzgün yüzeyli uzamış hücrelerden meydana gelir.

Yaprağın alt yüzeyinde alınan kesitlerde çok sayıda stoma bulunurken üst yüzeyinde stoma yoktur (Hipostomatik). Üst yüzeyde mm^2 'de, 100-110 epiderma hücresi mevcuttur. Alt yüzeyinde ise mm^2 'de, 40-50 stoma ve 140-190 epiderma hücresi vardır. Stoma indeksi (alt yüzeyin) 22,57'dir. Alt yüzeyde yer alan stomalar anomisitiktir (Şekil 12f).

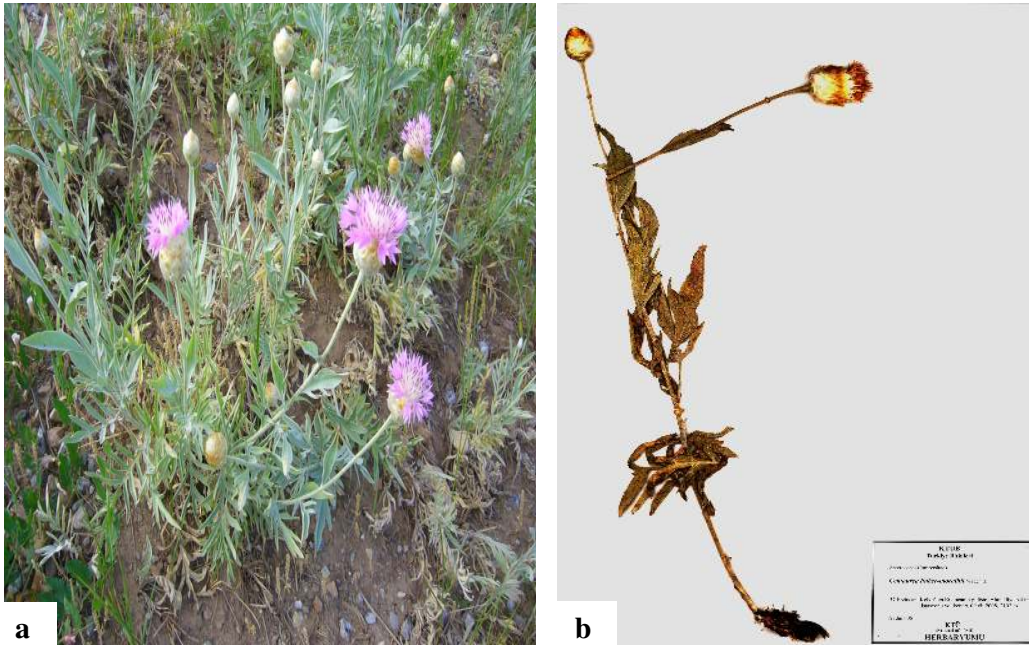


Şekil 12. *Centaurea helenioides* Boiss. : a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).

3.5. *Centaurea huber-morathii* Wagenitz

Çok yıllık endemik bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Duyarlı (VU) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd. 2000). Bu tür şu ana kadar Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Erzincan ilinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Erzincan'dan toplanmıştır. Türün çiçeklenme zamanı Temmuz ayıdır. Ülkemizde daha çok Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde çayırılık alanlarda, 2000 m'de yayılış gösterir (Şekil 13).

Bu çalışmada türün genel anatomik yapısı gövde ve yapraklardan alınan kesitlerle ortaya çıkarılmıştır. Tespit edilen anatomik (gövde ve yaprak) özellikler aşağıda verilmiştir.



Şekil 13. *Centaurea huber-morathii* Wagenitz: a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği.

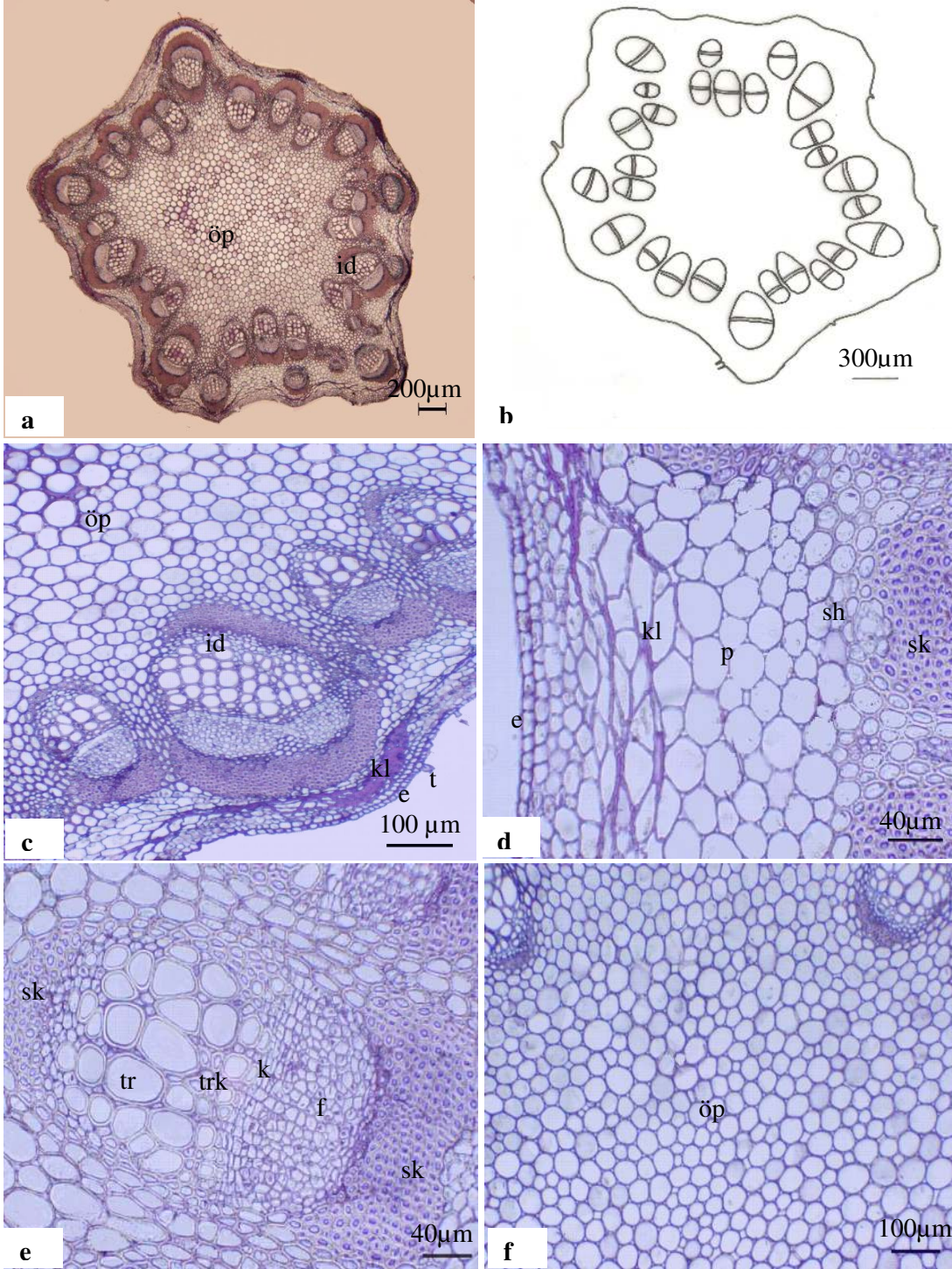
3.5.1. Gövde Anatomisi

Gövdenin genel anatomik şekli enine kesitlerde küresele yakın olup 5-6 köşelidir (Şekil 14a-b). Gövdenin enine kesitinde dıştan içe doğru epidermis, korteks, iletim demetleri ve öz şeklinde dokuların yer aldığı görülmektedir (Şekil 14c). Koruyucu doku olan epidermis ince çeperli oval veya kareye yakın tek tabaka halinde irili ufaklı hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 14d). Bu doku hücrelerinin yüzeyleri ince bir mum tabakası ile örtülmüştür ve bazı yerlerde çok nadir olarak basit, çok hücreli tüyler ihtiva eder (Şekil 14c).

Korteks tabakası değişik büyüklüklerde izodiyemetrik ve bol hücreler arası boşluğu olan 12-14 sıra arasında parankimatik hücrelerden oluşur (Şekil 14d). Korteksin iletim demetlerine yakın olan hücreleri belirgin şekilde diğer hücrelerden daha büyüktür. Kollenkima, yalnızca gövdenin köşelere yakın yerlerinde 7-8 sıra hücreden oluşacak şekilde yer alır (Şekil 14c). Bazı bölgelerde kollenkima hücreleri daha kalın çeperli ve düzensiz şekildedir.

Gövdede yer alan iletim demetleri 2 sıra halinde dizilir. İç sırada 17, dış sırada 10 olmak üzere 27 iletim demeti bulunur. İletim demetleri açık kollateral tiptedir. Kambiyum, yalnızca demetler arasında (fasikular kambiyum) ve belirgin şekilde olup 2-3 sıra ince uzun silindirik hücrelerden oluşur. İletim demetlerinin gövdenin dışına bakan kısımları belirgin şekilde sklerankima hücreleri tarafından sarılır (sklerankimatik kın). Bu sklerankima hücrelerinin üst tarafında salgı hücreleri bulunur. İç sırada yer alan iletim demetlerinin, gövdenin dışına bakan tarafında 8-10 sıralı, içe bakan tarafında ise ince 3-5 sıralı sklerankima hücreleri ile çevrilir. Ksilemin tarafında yer alan sklerankima hücreleri bazı iletim demetlerinde hemen hemen yoktur (Şekil 14c). İletim demetlerinde floem ile ksilem yaklaşık olarak aynı büyüklüktedir. Ksilem 5-6 sıra halinde 20-30 trake ve çok sayıda trakeitlerden meydana gelmiştir. Ksilem ile sklerankimatik kın hücreleri arasında bazı kısımlarda parankima hücreleri vardır.

Öz bölgesi farklı büyüklükte çokgen şeklinde ve bazı yerlerde dairemsi parankimatik hücrelerden oluşur. Gövdenin yarından çoğunu işgal eden bu doku çok sayıda hücreler arası boşluklar ihtiva eder.



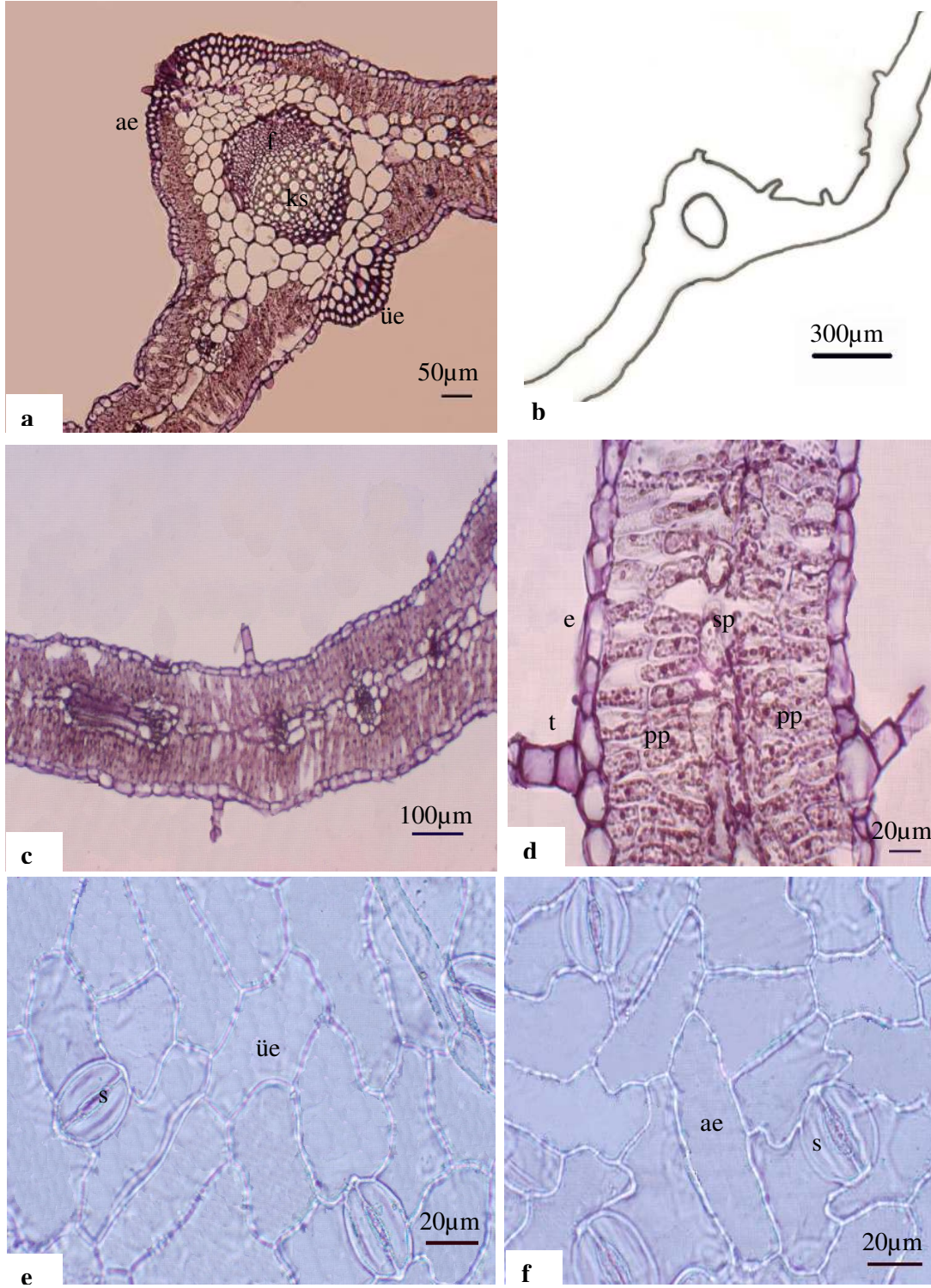
Şekil 14. *Centaurea huber-morathii* Wagenitz: a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi.

3.5.2. Yaprak Anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitte, orta damar bölgesinin üçgene yakın şekilde olduğu görülmektedir (Şekil 15a-b). Bu bölge enine kesitte dıştan içe doğru epidermis, korteks ve iletim elementlerinden oluşmaktadır. En dışta yer alan epidermis hücreleri oval veya silindirik uzamış hücrelerden oluşur ve üzerinde örtü tüyü bulunur. Kalın bir kutikulası vardır. Epidermisin hemen altında orta damarın şişkinleşmiş kısımlarına yakın bölgede belirgin şekilde kollenkima hücreleri yer alır. Bu hücreler damarın alt kısmında 2-3 sıra, üst kısımda ise 1-2 sıradan oluşmaktadır. Ana damarda yer alan iletim demeti kollateral tiptedir. İletim demeti 1 olup damarın merkezinde yer alır ve küresel parankima hücreleri tarafından çevrilmiştir (Şekil 15a). Ayrıca her bir iletim demeti sklerankima hücrelerinden oluşan bir doku ile sarılmıştır. Bu hücrelerin şekli çokgen veya daire şeklindedir.

Yaprağın laminasından alınan enine kesitte başlıca şu dokular görülmektedir (Şekil 15d). En üstte epidermis hücreleri ve hemen altında 2 sıra palizat parankiması yer alır. Palizat parankiması hücreleri bol kloroplastlı uzun silindirik şekildedir. Bu hücrelerin altında 1 sıra sünger parankiması hücresi yer alır. Sünger parankiması hücreleri hemen hemen aynı çapta ve değişik şekilde hücrelerden ibarettir. Hücreler arası boşlukları olan ve az sayıda kloroplast taşıyan bir doku halindedir. Alt epidermis hücrelerinin altında da 2 sıra palizat parankiması yer alır. Bu nedenle yapraklar izolateraldir. Alt ve üst epidermis basit çok hücreli tüylerle örtülmüştür (Şekil 15c).

Yaprağın alt ve üst yüzeyinden alınan kesitlerde çok sayıda stoma bulunur (Amfistomatik). Alt ve üst epidermis epidermis hücreleri yüzeysel kesitte uzun dikdörtgensel şekilde olup periferik yüzeyleri oldukça düzdür. Üst yüzeyde mm^2 'de, 10-15 stoma ve 65-110 epiderma hücresi mevcuttur. Stoma indeksi (üst yüzeyin) 12, 49'dur. Alt yüzeyinde ise mm^2 'de, 10-15 stoma ve 80-105 epiderma hücresi vardır. Stoma indeksi (alt yüzeyin) 12,90'dır. Her iki yüzeyde yer alan stomalar anomisitiktir (Şekil 18e-f).

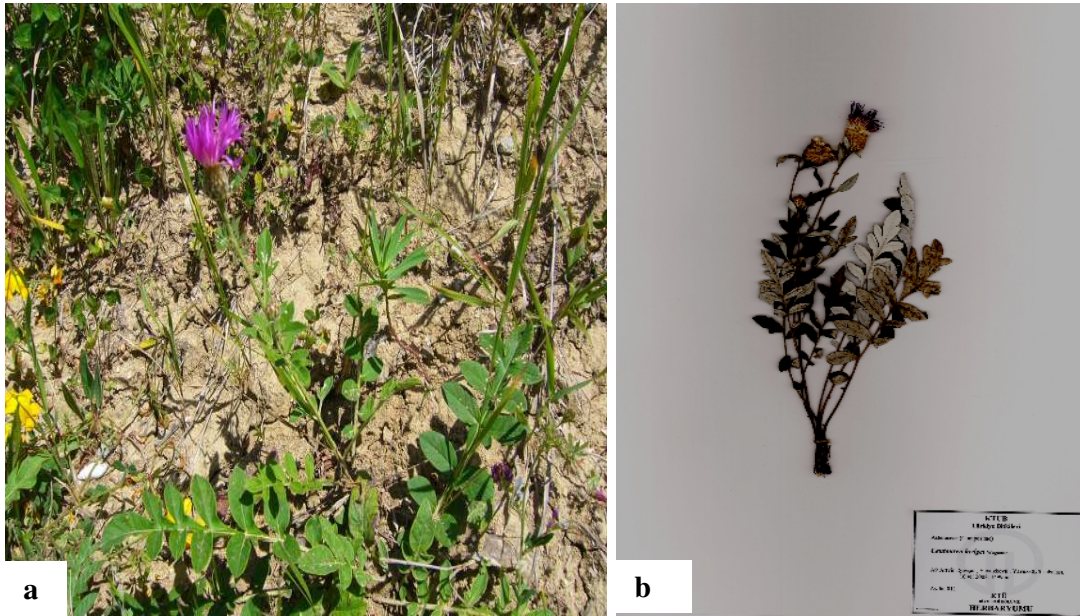


Şekil 15. *Centaurea huber-morathii* Wagenitz: a. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).

3.6. *Centaurea hedgei* Wagenitz

Çok yıllık endemik bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Duyarlı (VU) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd. 2000). Ancak Kafkas Bölgesi endemiklerinin tehlike sınıflarının belirlendiği uluslararası proje kapsamında Tehlikede (EN) sınıfına aktarılmıştır. Bu tür şu ana kadar Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Artvin, Kars ve Erzurum illerinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Artvin'den toplanmıştır. Türün çiçeklenme zamanı Haziran ve Temmuz aylarıdır. Ülkemizde daha çok Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde kayalık ve balçıklı tepelerde, 450-1550 m'ler arasında yayılış gösterir (Şekil 16).

Bu çalışmada türün genel anatomik yapısı gövde ve yapraklardan alınan kesitlerle ortaya çıkarılmıştır. Tespit edilen anatomik (gövde ve yaprak) özellikler aşağıda verilmiştir.



Şekil 16. *Centaurea hedgei* Wagenitz: a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği.

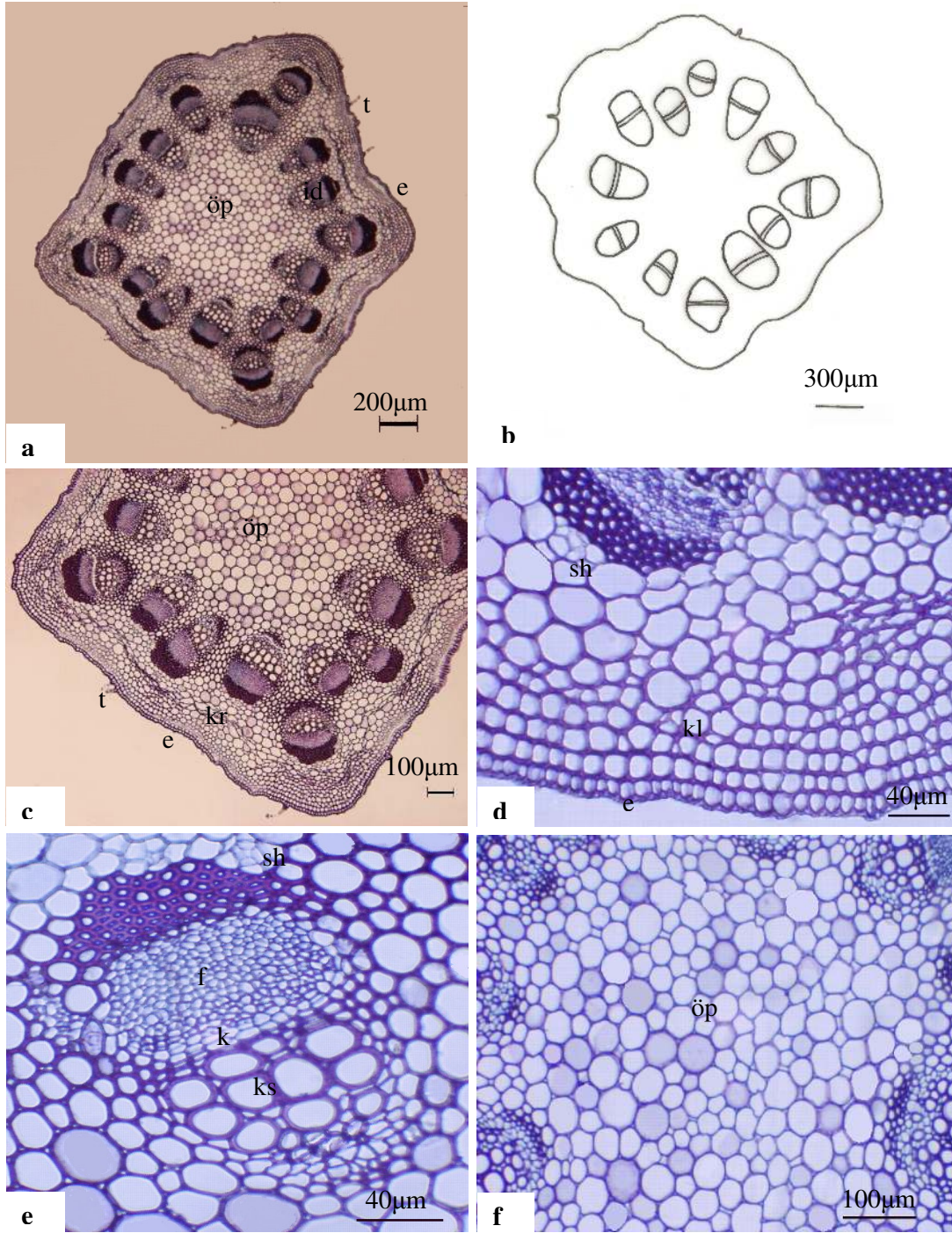
3.6.1. Gövde Anatomisi

Gövdenin genel anatomik şekli enine kesitlerde küresele yakın olup 4-5 köşelidir (Şekil 17a-b). Gövdenin enine kesitinde dıştan içe doğru; epidermis, korteks, iletim demetleri ve öz şeklinde dokuların yer aldığı görülmektedir (Şekil 17c). Koruyucu doku olan, epidermis ince çeperli dikdörtgenimsi veya kareye yakın tek tabaka halinde irili ufaklı hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 17d). Bu doku hücrelerinin yüzeyleri ince bir mum tabakası ile örtülmüştür ve bazı yerlerde nadir olarak basit, çok hücreli tüyler ihtiva eder (Şekil 17c).

Korteks tabakası değişik büyüklüklerde izodiyemetrik ve bol hücreler arası boşluğu olan 10-12 sıra arasında parankimatik hücrelerden oluşur (Şekil 17c). Korteksin iletim demetlerine yakın olan hücreleri belirgin şekilde diğer hücrelerden daha büyüktür. Kollenkima, yalnızca gövdenin köşelere yakın yerlerinde 6-8 sıra hücreden oluşacak şekilde yer alır (Şekil 17d). Bazı bölgelerde kollenkima hücreleri daha kalın çeperli ve düzensiz şekildedir.

Gövdede yer alan iletim demetleri 2 sıra halinde dizilir. İç sırada 13, dış sırada 4 olmak üzere 17 iletim demeti bulunur. İletim demetleri açık kollateral tiptedir. Kambiyum, yalnızca demetler arasında (fasikular kambiyum) belirgin şekilde olup 1-2 sıra ince uzun silindirik hücrelerden oluşur. İletim demetlerinin gövdenin dışına bakan kısımları belirgin şekilde sklerankima hücreleri tarafından sarılır (sklerankimatik kın). Bu sklerankima hücrelerinin üst tarafında birçok salgı hücresi bulunur (Şekil 17e). İç sırada yer alan iletim demetlerinin, gövdenin dışına bakan tarafında 7- 8 sıralı, içe bakan tarafında ise ince 2-3 sıralı sklerankima hücreleri ile çevrilir. Ksilemin tarafında yer alan sklerankima hücreleri bazı iletim demetlerinde hemen hemen yoktur (Şekil 17e). İletim demetlerinde floem ile ksilem yaklaşık olarak aynı büyüklüktedir. Ksilem 1-2 sıra (biseriate) halinde 12- 20 trake ve çok sayıda trakeitlerden meydana gelmiştir. Ksilem ile sklerankimatik kın hücreleri arasında bazı kısımlarda parankima hücreleri vardır.

Öz bölgesi farklı büyüklükte çokgen şeklinde ve bazı yerlerde dairemsi parankimatik hücrelerden oluşur. Gövdenin yarıya yakın kısmını işgal eden bu doku çok sayıda hücreler arası boşluklar ihtiva eder.



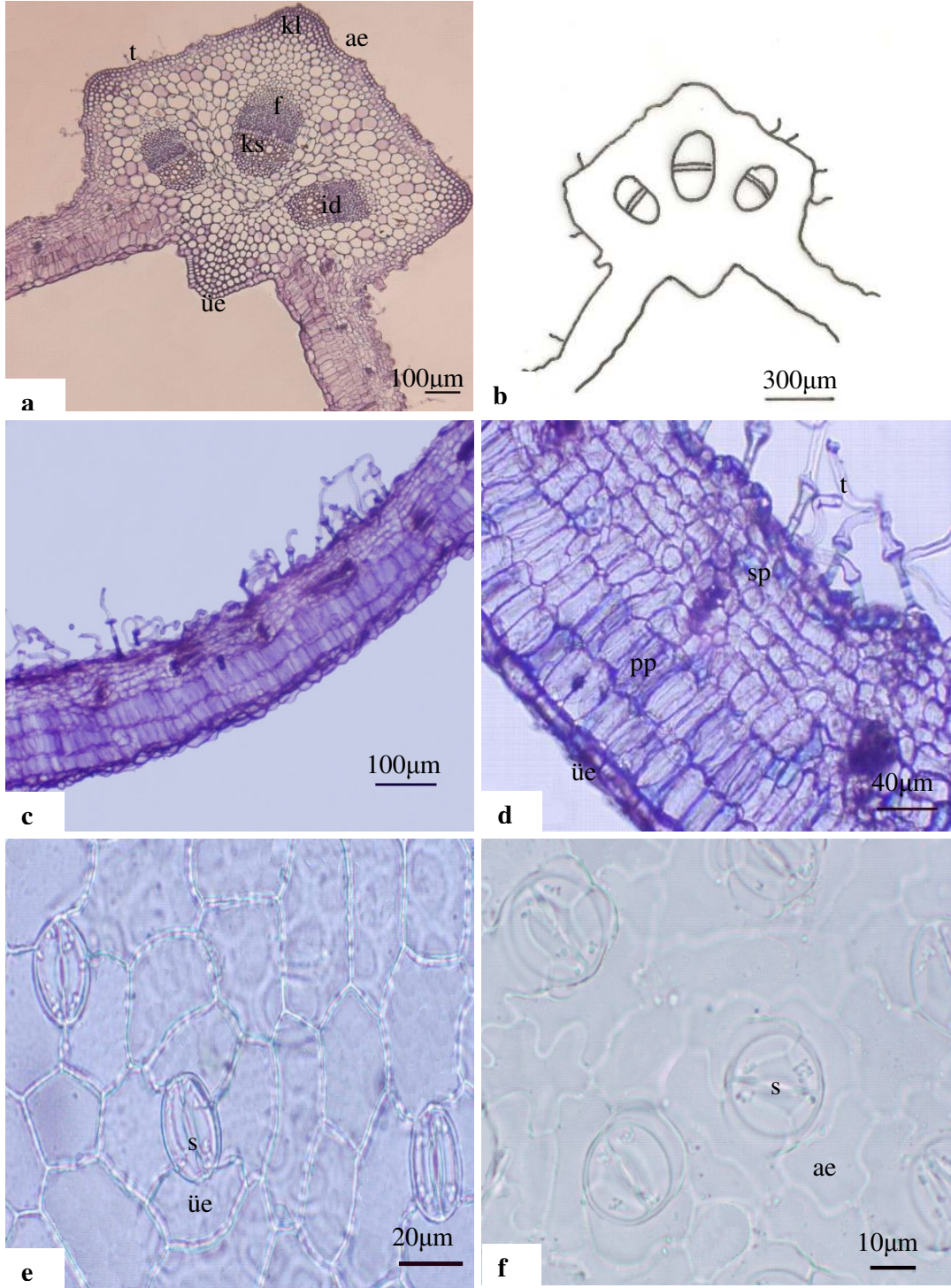
Şekil 17. *Centaurea hedgei* Wagenitz: a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi.

3.6.2. Yaprak Anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitte, orta damar bölgesinin beşgene yakın şekilde olduğu görülmektedir (Şekil 18a-b). Orta damar bölgesi enine kesitte dıştan içe doğru epidermis, korteks ve iletim elementlerinden oluşmaktadır. En dışta yer alan epidermis hücreleri dörtgenimsi veya karemsi uzamış hücrelerden oluşur ve üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunur (Şekil 18a). Kutikula tabakası vardır. Epidermisin hemen altında orta damarın köşelere yakın kısımlarında belirgin şekilde kollenkima hücreleri yer alır. Bu hücreler damarın alt ve yan kısımlarda 4-5 sıra, üst kısımda ise 7-8 sıradan oluşmaktadır. Orta damarda yer alan iletim demeti gövdedekine benzer şekilde açık kollateral tiptedir ve belirgin şekilde 3-4 sıra fasikular kambiyum içerir. İletim demeti sayısı 3 olup ve yay şeklinde dizilmiştir. Ortada yer alan iletim demeti diğerlerine göre daha büyüktür ve küresel parankima hücreleri tarafından çevrilmiştir. Ayrıca her bir iletim demeti sklerankima hücrelerinden oluşan bir doku ile sarılmıştır. Bu hücrelerin şekli çokgen veya daire şeklindedir.

Yaprağın laminasından alınan enine kesitte başlıca şu dokular görülmektedir (Şekil 18c). En üstte epidermis hücreleri ve hemen altında 3 sıra palizat parankiması yer alır. Palizat parankiması hücreleri bol kloroplastlı uzun silindirik şekildedir. Bu hücrelerin altında 4-5 sıralı sünger parankiması hücreleri yer alır. Sünger parankiması hücreleri hemen hemen aynı çapta ve değişik şekilde hücrelerden ibarettir. Bol hücreler arası boşlukları olan ve az sayıda kloroplast taşıyan bir doku halindedir. Yapraklar bifasiyaldir. Alt epidermis yoğun şekilde basit çok hücreli tüylerle örtülmüştür (Şekil 18d). Üst epidermis ise alt epidermise göre düzgün yüzeyli uzamış hücrelerden meydana gelir.

Yaprağın alt ve üst yüzeyinde alınan kesitlerde çok sayıda stoma bulunur (Amfistomatik). Üst yüzeyde mm^2 'de, 10-25 stoma ve 110-150 epiderma hücresi mevcuttur. Stoma indeksi (üst yüzeyin) 12,08'dir. Alt yüzeyinde ise mm^2 'de, 20-40 stoma ve 140-160 epiderma hücresi vardır. Stoma indeksi (alt yüzeyin) 15,38'dir. Her iki yüzeyde yer alan stomalar anomisitiktir (Şekil 18e-f). Yaprak alt epidermis hücrelerinin periferik yüzeyleri, üst yüzeye göre daha dalgalı şekildedir.



Şekil 18. *Centaurea hedgei* Wagenitz: a: yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), c-d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).

3.7. *Centaurea appendicigera* C. Koch

Çok yıllık endemik bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Düşük Riskli (LR) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd. 2000). Ancak Kafkas Bölgesi endemiklerinin tehlike sınıflarının belirlendiği uluslararası proje kapsamında Tehlikede (EN) sınıfına aktarılmıştır. Bu tür şu ana kadar Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Trabzon, Rize, Erzurum ve Bayburt illerinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Rize'den toplanmıştır. Türün çiçeklenme zamanı Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Ülkemizde daha çok Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde taşlık alanlarda, 2500-3500 m'ler arasında yayılış gösterir (Şekil 19).

Bu çalışmada türün genel anatomik yapısı gövde ve yapraklardan alınan kesitlerle ortaya çıkarılmıştır. Tespit edilen bu genel anatomik özellikler aşağıdaki şekildedir.



Şekil 19. *Centaurea appendicigera* C. Koch: a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği.

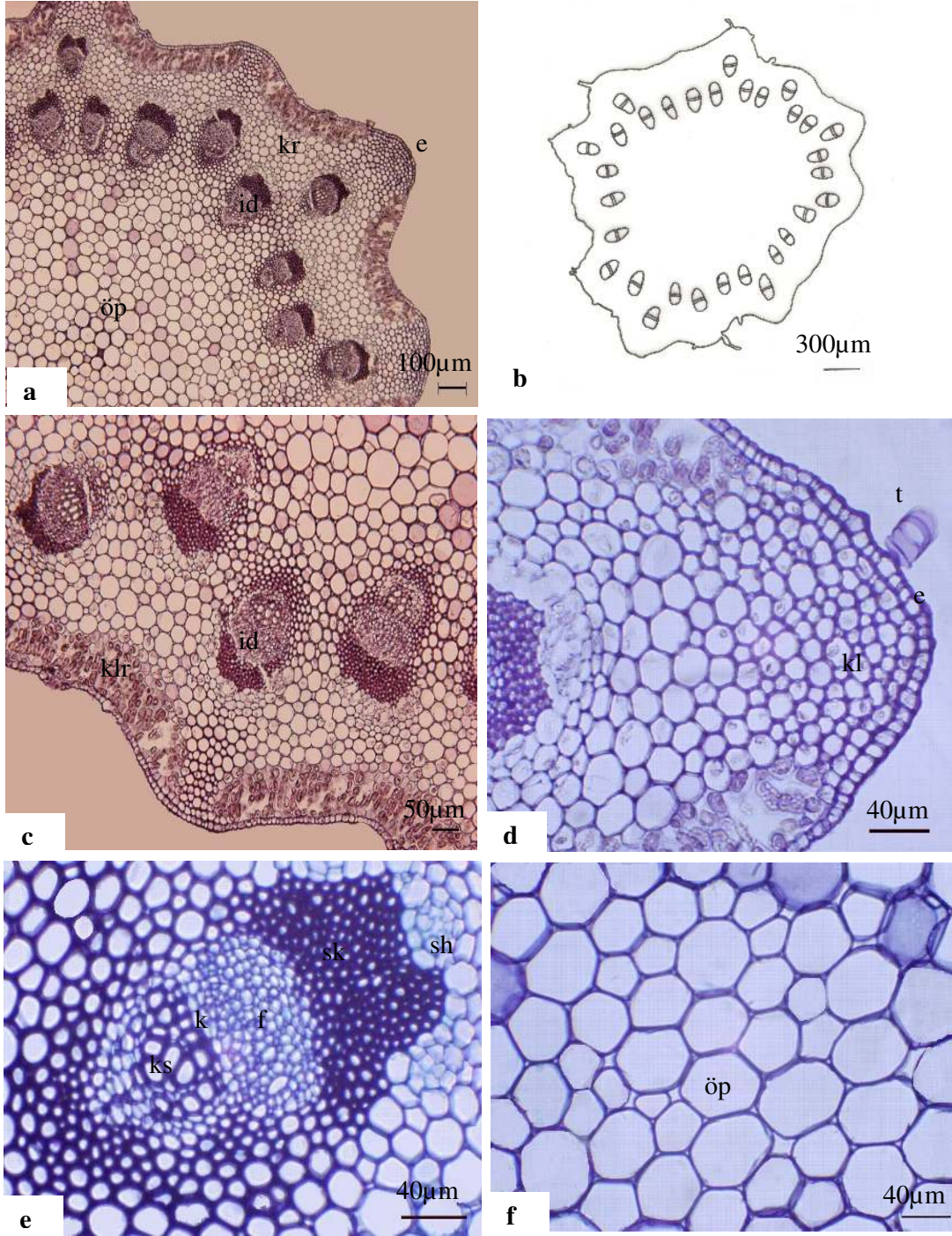
3.7.1. Gövde Anatomisi

Gövdenin genel anatomik şekli enine kesitlerde küresele yakın olup girintili çıkıntılı bir yüzeye sahiptir (Şekil 20a-b). Gövdenin enine kesitinde dıştan içe doğru; epidermis, korteks, iletim demetleri ve öz şeklinde dokuların yer aldığı görülmektedir (Şekil 20c). Koruyucu doku olan, epidermis ince çeperli dikdörtgenimsi veya kareye yakın tek tabaka halinde irili ufaklı hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 20d). Bu doku hücrelerinin yüzeyleri belirgin bir mum tabakası ile örtülmüştür ve bazı yerlerde nadir olarak basit, çok hücreli tüyler ihtiva eder (Şekil 20d).

Korteks tabakası değişik büyüklüklerde izodiyemetrik 12-14 sıra arasında parankimatik hücrelerden oluşur (Şekil 20c). Gövdenin girintili olan (çukur) kısımlarda epidermisin hemen altında yer alan korteks parankiması hücreleri diğer kısımlara göre daha uzun silindirik kloroplast bakımından zengin olan ve çok sayıda hücreler arası boşluğu olan bir doku halindedir. Diğer kısımlarda (çıkıntı) epidermisin hemen altında 6-8 sıra hücreden oluşan bir kollenkima dokusu yer almaktadır (Şekil 20d). Korteksin iletim demetlerine yakın olan hücreleri belirgin şekilde diğer hücrelerden daha büyüktür.

Gövdede yer alan iletim demetleri 2 sıra halinde dizilir. İç sırada 20, dış sırada 9 olmak üzere 29 iletim demeti bulunur. İletim demetleri açık kollateral tipte olup büyüklükleri birbirine yakındır. Kambiyum, yalnızca demetler arasında (fasikular kambiyum) belirgin şekilde olup 1-2 sıra ince uzun silindirik hücrelerden oluşur. İletim demetlerinin gövdenin dışına bakan kısımları belirgin şekilde sklerankima hücreleri tarafından sarılır (sklerankimatik kın). Bu sklerankima hücrelerinin üst tarafında birçok salgı hücresi bulunur (Şekil 20e). İç sırada yer alan iletim demetlerinin, gövdenin dışına bakan tarafında 8-10 sıralı, içe bakan tarafında ise ince 3-4 sıralı sklerankima hücreleri ile çevrilir. Ksilemin tarafında yer alan sklerankima hücreleri bazı iletim demetlerinde hemen hemen yoktur (Şekil 20c). İletim demetlerinde floem ile ksilem yaklaşık olarak aynı büyüklükte yer işgal eder. Ksilem 1-2 sıra (biseriate) halinde 14-16 trake ve çok sayıda trakeitlerden meydana gelmiştir. Ksilem ile sklerankimatik kın hücreleri arasında bazı kısımlarda parankima hücreleri vardır.

Öz bölgesi farklı büyüklükte çokgen şeklinde ve bazı yerlerde dairemsi parankimatik hücrelerden oluşur. Gövdenin 2/3'lük kısmını işgal eden bu doku çok sayıda hücreler arası boşluklar ihtiva eder.



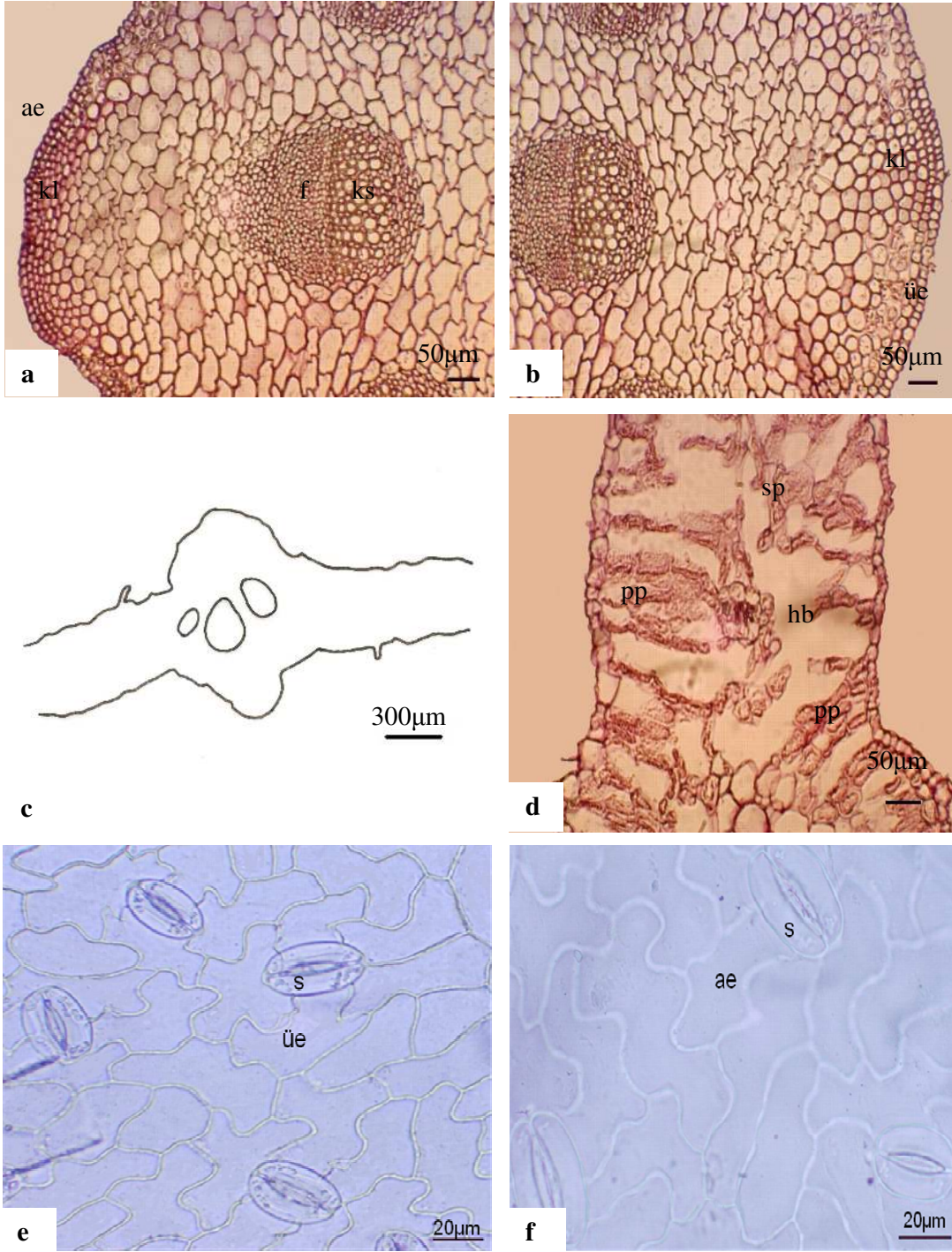
Şekil 20. *Centaurea appendicigera* C. Koch: a-c. gövde enine kesit, b. gövde enine kesit (diyagram), d. korteks, e. iletim demeti, f. öz bölgesi.

3.7.2. Yaprak Anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitte, orta damar bölgesinin dörtgene veya küresele yakın şekilde olduğu görülmektedir (Şekil 21a-b). Orta damar bölgesi enine kesitte dıştan içe doğru epidermis, korteks ve iletim elementlerinden oluşmaktadır. En dışta yer alan epidermis hücreleri dörtgenimsi veya karemsi uzamış hücrelerden oluşur ve üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunur. İnce bir kutikula tabakası vardır. Epidermisin hemen altında orta damarın köşelere yakın kısımlarında belirgin şekilde kollenkima hücreleri yer alır. Bu hücreler damarın alt ve üst kısımlarında 4-5 sıradan oluşmaktadır. Orta damarda yer alan iletim demeti kollateral tiptedir. İletim demeti sayısı 3 olup ve yay şeklinde dizilmiştir. Ortada yer alan iletim demeti diğerlerine göre daha büyüktür ve küresel parankima hücreleri tarafından çevrilmiştir. Ayrıca her bir iletim demeti sklerankima hücrelerinden oluşan bir doku ile sarılmıştır. Bu hücrelerin şekli çokgen veya daire şeklindedir.

Yaprağın laminasından alınan enine kesitte başlıca şu dokular görülmektedir (Şekil 18d). En üstte epidermis hücreleri ve hemen altında 3 sıra palizat parankiması yer alır. Palizat parankiması hücreleri bol kloroplastlı uzun silindiriğe yakın şekildedir. Bu hücrelerin altında sünger parankiması hücreleri yer alır. Sünger parankiması hücreleri hemen hemen aynı çapta ve değişik şekilde hücrelerden ibarettir. Bol hücreler arası boşlukları olan ve az sayıda kloroplast taşıyan bir doku halindedir. Sünger parankimasının altında 3 sıra palizat parankiması yer alır. Yapraklar izolateraldir ve çok geniş hava boşlukları bulunur. Alt ve üst epidermis basit çok hücreli tüylerle örtülmüştür.

Yaprağın alt ve üst yüzeyinde alınan kesitlerde çok sayıda stoma bulunur (Amfistomatik). Üst yüzeyde mm^2 'de, 10-20 stoma ve 70-110 epiderma hücresi mevcuttur. Stoma indeksi (üst yüzeyin) 12, 49'dur. Alt yüzeyinde ise mm^2 'de, 10-20 stoma ve 70-80 epiderma hücresi vardır. Stoma indeksi (alt yüzeyin) 14,81'dir. Her iki yüzeyde yer alan stomalar anomisitiktir (Şekil 18e-f). Yaprak alt ve üst epidermis hücrelerinin periferik yüzeyleri dalgalı şekildedir.



Şekil 21. *Centaurea appendicigera* C. Koch: a-b. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi), c. yaprak enine kesit (orta damar bölgesi diyagram), d. yaprak enine kesit (lamina), e. yaprak yüzeysel kesit (üst epidermis), f. yaprak yüzeysel kesit (alt epidermis).

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada 7 endemik *Centaurea* türü anatomik yönden incelenmiştir. İncelenen türler *C. kilaea*, *C. sessilis*, *C. armena*, *C. helenioides*, *C. huber-morathii*, *C. hedgei* ve *C. appendicigera*'dır.

İncelenen 7 endemik *Centaurea* türünün anatomik özellikleri dikotiledonların genel anatomik özelliklerine benzemektedir. Çalışmamızda bütün türlerin gövde enine kesitlerinde epidermis üzerinde ince bir mumsu tabaka gözlenir. İncelediğimiz türlerin gövdelerinde korteks genellikle parankimatiktir ve epidermis altında kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücreleri genellikle köşelerde daha yoğun olarak bulunmaktadır. Bu kollenkima *C. armena* ve *C. sessilis* 1 sıra, diğer türlerde 5-6 sıra halindedir. Parankima ise genellikle 8-10 sıra hücreden oluşmaktadır. Daha önceki çalışmalarda gövdenin köşelere yakın yerlerinde kollenkima hücrelerinin varlığından bahsedilmiştir (Kaya, 1985; Yaman, 1998; Kapusuz, 2000). *Centaurea* türleriyle yapılan araştırmalarda gövdede salgı kanallarının olduğu belirtilmiştir (Kaya, 1985; Genç ve Kaya, 2002). Bizim bulgularımız da bunu desteklemektedir. İletim demetlerinin hemen üzerinde *C. hedgei*'de 4-5; *C. appendicigera* ve *C. armena*'da 6-7; *C. helenioides*, *C. huber-morathii*, *C. sessilis* ve *C. kilaea*'da 5-6 salgı hücresinden oluşan salgı kanalları vardır. Bu salgı hücreleri etnobotanik açıdan önem arzedebilir. *C. sessilis*, *C. armena*, *C. helenioides* ve *C. appendicigera* türlerinin bakterilere karşı etkili olduğu tespit edilmiştir (Yaylı vd., 2005; Yaylı vd., 2009). *C. armena*'nın gövdesinde diğer türlerden farklı olarak korteks kısmında geniş hava boşlukları ve ayrıca gruplar halinde sklerankima kümeleri vardır. Özaydın (2007), yaptığı bir çalışmada *C. nivea* ve *C. wiedemanniana* türlerinin korteks kısmında bu tür sklerankima hücrelerinin var olduğunu rapor etmiştir. İncelediğimiz türlerden *C. appendicigera* ve *C. kilaea* türünde epidermisin altında bol kloroplastlı klorenkima dokusuna rastlanmıştır. Bu tür bir dokuya *C. tomentella* ve *C. cataonica* (Atatanır, 2003), *C. wiedemanniana* (Özaydın, 2007), *C. ptosimopappa*, *C. ptosimopappoides* (Çelik vd., 2008) türlerinde epidermisin hemen altında olduğu ortaya konulmuştur.

İncelenen türlerin gövdelerinde açık kollateral iletim demetleri 2 sıra halinde dizilmiştir. *C. sessilis* türünde bu iletim demeti sıraları daha belirgin bir biçimde birbirinden ayrılmıştır. Yalnız *C. kilaea*'da iletim demetleri tek sıra halinde dizilmiş olup

bazı yerlerde dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır. Atatanır (2003), *Centaurea haussknechtii* Boiss., *C. tomentella* Hand.-Mazz., *C. cataonica* Boiss. Et Hausskn. türleriyle ilgili yaptığı çalışmada iletim demetlerinin 2 sıra halinde dizildiğini tespit etmiştir. Kaya (1985), *C. derderifolia* türünde iç kısımdaki iletim demetlerinin daire şeklinde, dış kısımdakilerin ise düzensiz dizildiğini ve iletim demetlerinin kapalı kollateral iletim demeti olduğunu ortaya koymuştur. Kapusuz (2000) göre, *Centaurea solstitialis* subsp. *solstitialis*, *C. depressa* ve *C. cadmea*'da iletim demetleri kollateral kapalı tipte olup bir daire üzerinde düzenli dizilmiştir. Çalıştığımız türlerde floemin üzerinde ve ksilemin altında sklerankimatik bir doku yer almaktadır. Daha önceki bazı çalışmalarda bu sklerankima hücrelerinden bahsedilmiştir (Kaya, 1985; Yaman 1998; Kapusuz 2000; Atatanır; 2003). *Centaurea armena*, *C. sessilis*, *C. helenioides*, *C. hedgei*, *C. appendicigera* türlerinde floem ile ksilem aşağı yukarı eşit orandadır. Fakat *C. huber-morathii* ve *C. kilaea* türlerinde ksilem floeme göre yaklaşık 2 katı genişliktedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda öz kısmının parankima hücrelerinden meydana geldiği ifade edilmiştir (Kaya, 1985; Yaman, 1998; Kapusuz 2000; Özaydın 2007; Atatanır, 2003). Bizim bulgularımız *C. armena* türü hariç bunu doğrulamaktadır. *C. armena* türünün çoğu parankimatik olan öz bölgesinde çok sayıda sklerankima hücre gruplarına rastlanmaktadır. Ayrıca öz bölgesinde çok geniş hava boşlukları da vardır.

İncelenen türlerde yaprak enine kesitte orta damar bölgesinde epidermisin altında birkaç sıra kollenkima dokusu görülmüştür. Kollenkima dokusunun sıra sayısı türler arasında farklılık göstermektedir.

Yaprak orta damar bölgesinde alt ve üst epidermisin altında, *C. kilaea* türünde 1-2 sıra; *C. appendicigera* 4-5 sıra; *C. armena* 2-3 sıra; *C. hedgei* 4-8 sıra; *C. huber-morathii* 1-3 sıra; *C. helenioides* ve *C. sessilis*'te 1-4 sıra kollenkima hücreleri yer almaktadır.

Orta damarda yer alan iletim demetleri bazı türlerde tek iken bazılarında değişik büyüklüklerde ve 2-4 arasında değişen sayıda ve yay gibi şekle sahiptir. Orta damarın merkezinde yer alan iletim demetleri genellikle diğerlerine göre daha büyüktür. Bazı türlerin yaprakların orta damar bölgesindeki iletim demetlerinde belirgin bir kambiyuma da rastlanmıştır. Bu kambiyum *C. hedgei* 3-4, *C. kilaea*'da ise 1-2 sıra hücreden oluşmaktadır. *C. sessilis*, *C. armena* ve *C. helenioides* türlerinde diğer türlerden daha belirgin olarak demetlerin üzerinde ve altında sklerankima hücrelerinden oluşan bir örtü mevcuttur. Tablo 3'te görüldüğü gibi yapraklar bütün türlerde izolateral iken, *C. hedgei*'de bifasiyalıdır. *C. hedgei* türünün lamina kısmında üst epidermis altında 3 sıra

palizat parankiması ve alt epidermise bakan yüzeyde 4-5 sıra sünger parankiması hücreleri yer alır. *C. armena*, *C. sessilis*, *C. appendicigera* türlerinde üst ile alt epidermise bakan yüzeylerde 3'er sıra palizat parankiması ve aralarda sünger parankiması bulunmaktadır. *C. helenioides*, *C. huber-morathii*, *C. kilaea*'da üst ve alt epidermise bakan yüzeylerde 2 sıra palizat parankiması ve arasında sünger parankiması hücreleri yer alır. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda da yaprağın izolateral olduğu ortaya koyulmuştur. (Kaya, 1985; Yaman, 1998; Kapusuz, 2000; Özaydın, 2007). Bulgularımız *Centaurea* türleriyle daha önce yapılan bu anatomik çalışmalarla örtüşmektedir. Atatanır (2003), bazı türlerde palizat sünger ayırımı yapılamadığı ve laminanın unifasiyal olduğunu ortaya koymuştur.

İncelenen *Centaurea* türlerinde gövde ve yapraklarda yoğun tüyler görülmektedir. Tüyler basit çok hücreli tüylerdir. Yapılan bazı çalışmalarda bu tüylerin varlığından bahsedilmiştir (Kaya, 1985; Yaman, 1998; Kapusuz 2000; Özaydın 2007).

Tablo 3'te görüldüğü gibi yapraklarda genellikle stomalar hem üst hem de alt epidermiste yer almakta, yani yapraklar amfistomatiktir. Yalnızca *C. helenioides* türünün yaprak üst yüzeysel kesitinde stoma yoktur ve epidermis hücrelerinden oluşmuştur. Yapraklar hipostomatiktir. Stoma tipi incelediğimiz bütün türlerde anomositiktir. Endemik *C. cataonica* türü ile yapılan anatomik çalışmada yaprağının hipostomatik olduğu bildirilmiştir (Atatanır, 2003). Daha önce *Centaurea* ile ilgili yapan bazı anatomik çalışmalarda ise stomaların anomositik olduğu belirtilmiştir ve bu çalışmalar bizim bulgularımızı doğrulamaktadır (Kaya, 1985; Yaman, 1998; Kapusuz, 2000; Atatanır, 2003). İncelediğimiz türlerden *C. sessilis*, *C. armena* ve *C. appendicigera* türlerinin yaprak yüzeysel kesitlerinde epidermis hücre çeperleri dalgalyken diğer türlerde ise düzdür. Daha önce yapılan çalışmalarda bazı *Centaurea* türlerinde epidermis hücre çeperlerinin düz olduğu bildirilmiştir (Yaman, 1998; Kapusuz, 2000). Stoma indeksleri *C. appendicigera* üst epidermiste 12,49 alt epidermiste 14,81; *C. armena* üst epidermiste 18,41 alt epidermiste 21,35; *C. hedgei* üst epidermiste 12,08 alt epidermiste 15,38; *C. helenioides* alt epidermiste 22,57; *C. huber-morathii* üst epidermiste 12,49 alt epidermiste 12,90; *C. kilaea* üst epidermiste 19,35 alt epidermiste 22,22; *C. sessilis* üst epidermiste 23,33 alt epidermiste 26,98'dir. Tablo 3'te stoma indeksleri incelendiğinde türler arasında farklılığın fazla olduğu aynı türün üst ve alt epidermisinde birbirine yakın olduğu görülür.

Tablo 3. İncelenen taksonlara ait bazı anatomik özellikler

Türler	Yaprak tipi		Palizat hücre sıra sayısı		Stoma indeksi	
	Mezofile göre	Stomaya göre	Üst epidermise bakan tarafta	Alt epidermise bakan tarafta	Üst epidermis	Alt epidermis
<i>C. kilaea</i>	izolateral	amfistomatik	2	2	19,35	22,22
<i>C. sessilis</i>	izolateral	amfistomatik	3	3	23,33	26,98
<i>C. armena</i>	izolateral	amfistomatik	3	3	18,41	21,35
<i>C. helenioides</i>	izolateral	hipostomatik	2	2	-	22,57
<i>C. huber-morathii</i>	izolateral	amfistomatik	2	2	12,49	12,90
<i>C. hedgei</i>	bifasiyal	amfistomatik	3	-	12,08	15,38
<i>C. appendicigera</i>	izolateral	amfistomatik	3	3	12,49	14,81

Wagenitz ve Hellwig (2000), bazı seksiyonlardaki *Centaurea* türleri morfolojik, anatomik, palinolojik, karyolojik ve moleküler bilgilere göre *Psephellus* cinsine aktarılmıştır. *C. hedgei*, *C. huber-morathii* ve *C. appendicigera* aktarılan bu türler arasındadır. Yapılan bu çalışma ile, *Psephellus* cinsine dahil edilen *C. hedgei*, *C. huber-morathii* ve *C. appendicigera* türlerinin anatomik olarak *C. sessilis*, *C. kilaea*, *C. helenioides* türleri ile benzer özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Anatomik bulgularımız Wagenitz ve Hellwig (2000) yaptığı çalışma ile örtüşmemektedir. *Centaurea* cinsinde kalan *C. armena*'da incelediğimiz diğer türlere göre önemli sayılabilecek bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Gültepe vd. (2009), *C. huber-morathii*, *C. kilaea*, *C. armena*, *C. sessilis* ile yaptığı moleküler çalışma sonucunda Wagenitz ve Hellwig (2000) tarafından *Psephellus*'a aktarılan *C. huber-morathii*'nin diğerlerinden farklı olduğunu tespit etmiştir. Bu durum, Wagenitz ve Hellwig (2000)'in yaptığı çalışma ile uygunluk göstermektedir.

Sonuç olarak anatomik bulguların taksonomik problemlerin çözümünde tek başına yetersiz olduğu görülmüştür. Bu bulgular palinolojik, sitolojik ve moleküler çalışmalarla desteklenirse daha kesin sonuçlara varılabilir.

5. ÖNERİLER

Bu çalışma ile *Centaurea* cinsinin 7 endemik türü anatomik incelenmiştir. Türkiye'deki tür sayısı düşünüldüğünde çalışılan türlerin çalışılması ile cinsle tam bir sonuca varmanın mümkün olmayacağını, ancak sınırlı sürede tamamlanması gereken bu yüksek lisans tez çalışması ile bu konuda var olan eksikliğin giderilmesi konusunda önemli katkı sağlayacağı açıktır. Bu çalışma ile elde edilen anatomik bulgular *Centaurea* cinsinin sistematik problemlerinin çözümünde bir fikir verebilir ve bundan sonra bu cinsle ilgili çalışmalara katkı sağlar ve metod bazında yardımcı olabilir. Bu cinsin ülkemizdeki veya bütün dünyadaki türleri çalışıldıktan sonra anatomik veriler tam olarak değerlendirilerek, cinsin filogenisi ve sistematigi ile ilgili daha gerçekçi bir yorum yapılabilir.

Bu yüksek lisans çalışması ile incelenen 7 türden elde edilen sonuçlara göre, cinsin anatomik bakımdan önemli bazı farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle *Centaurea* cinsinin bütün türleri, gövde ve yaprak anatomik özellikleri bakımından incelenmelidir. Ayrıca, kökler de anatomik bakımdan önemli veriler ortaya koyduğundan dolayı detaylı olarak araştırılabilir. Aynı zamanda palinolojik, karyolojik ve moleküler çalışmalarla elde edilecek bilgiler birleştirilerek cinsin sistematik problemlerinin çözümü ve filogenetik durumu ortaya konabileceği açıktır.

Centaurea taksonları içerdikleri salgı kanallarından dolayı biyokimyasal açıdan önem arz etmektedir. Özellikle iletim demetlerinin üzerindeki bu salgı elemanları sistematik olarak bütün cinsten önemli bir değere sahip olabilir. Ayrıca bu yapılarda yapılacak biyokimyasal çalışmalar ile cinsin tıbbi önemini ortaya çıkarabilir. *C. helenioides* topladığımız yörede halk arasında mide hastalıklarında kullanılması bu açıdan önemli bir göstergedir ve etnobotanik açıdan değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Topladığımız türlerin güzel kokulu olmasından dolayı parfümeri açısından daha ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca hoş görüntüleri nedeniyle birçok türünün süs bitkisi olarak kullanılabilmesi için üzerinde kültüre etme çalışmaları yapılması gerekir.

Çeşitli nedenlerden dolayı endemik olan türlerimizin popülasyon yoğunluğu gittikçe azalmakta ve yok olmaktadır. İnsanlarımızın bu konuda bilinçlendirilip ülkemizde

tehlike altında bulunan bu türlerin acilen doğadan yok olmadan koruma altına alınması, biyoçeşitliliğin korunması bakımından büyük önem taşır. Bundan dolayı bu türlerin gelecek nesillere aktarılabilmesi için koruma altına alınması, önem arz etmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akkol, E.K., Arif, R., Ergun, F. ve Yesilada, E., 2009. Sesquiterpene Lactones with Antinociceptive and Antipyretic Activity from Two *Centaurea* Species, Journal of Ethnopharmacology, 122, 2, 210-215.
- Aksoy, N., Duman, H. ve Efe, A., 2008. *Centaurea yaltirikii* sp. nov. (Asteraceae, C. sect. *Pseudoseridia*) from Turkey, Nordic Journal of Botany, 26, 1-2, 53-56.
- Alan, S., 2005. Türkiye'deki *Calamintha* Miller (Lamiaceae) Genusu Üzerinde Taksonomik, Morfolojik, Anatomik ve Kimyasal Çalışmalar, Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Altıntaş, A., Kose, Y.B., Yucel, E., Demirci, B. ve Baser, K.H.C., 2004. Composition of The Essential Oil of *Centaurea dichroa*, Chemistry of Natural Compounds, 40, 6, 604-605.
- Altıntaş, A., Kose, Y.B., Kandemir, A., Demirci, B. ve Baser, K.H.C., 2009. Composition of The Essential Oil of *Centaurea saligna*, Chemistry of Natural Compounds, 45, 2, 276-277.
- Armağan, M. ve Ünal, M., 2009. A New Record for Turkey: *Centaurea aziziana* Rech. f. (Asteraceae), Turk J Bot, 33, 235-238.
- Aslan, U. ve Oksuz, S., 1999. Chemical Constituents of *Centaurea cuneifolia* Sm., Turk. J. Chem., 23, 15-20.
- Atar, M., 2006. *Centaurea kilaia* Boiss. ve *Centaurea cuneifolia* Sm. Üzerinde Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atatanır, U., 2003. Kahramanmaraş Civarında Yayılış Gösteren Bazı *Centaurea* L. Türlerinin Morfoloji, Anatomi ve Taksonomisi, Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Başer, K.H.C., Özek, G., Özek, T. ve Duran, A., 2006. Composition of the Essential Oil of *Centaurea huber-morathii* Wagenitz Isolated From Seeds by Microdistillation, Flavour and Fragrance Journal, 21, 3, 568-570.
- Baytop, A., 1998. İngilizce-Türkçe Botanik Klavuzu, İ.Ü. Basımevi, İstanbul, 375 s.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), İ.Ü. Yayın No:3255, Eczacılık Fak. Yayın No:40, İstanbul, 480 s.
- Beyazoglu, O., Coşkunçelebi, K. ve Odabaş, H., 2008. Anatomical Properties of Wild Turkish *Viburnum* (Caprifoliaceae) Species, Phytologia Balcanica, 14, 1, 103-110.

- Bona, M., 2006. Bazı *Centaurea* Türleri Üzerinde Nümerik Taksonomik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, İÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bozbek, H., 2007. Kütahya ve Eskişehir’de Yayılış Gösteren Bazı *Fritillaria* Taksonları Üzerinde Anatomik ve Morfolojik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik, S., 2003. *Centaurea* L. Cinsi Psephelloidea (Boiss.) Sosn. Seksiyonuna Ait Türlerin Ekolojik Özellikleri, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çelik, S., Uysal, İ. ve Menemen, Y., 2005. *Centaurea* species in Turkey(A): *Centaurea odyssei* Wagenitz (Asteraceae) in Kazdagi (Mt.Ida) National Park, International Journal of Biodiversity Science and Management, 1, 113-120.
- Çelik, 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, 1, 1, 85-89.
- Çelik, S. ve Özkan, K., 2005. Effects of Different Salt (NaCl), Nitrate (NO₃) and Acid (H₂SO₄, HCl) Concentrations on the Germination of *Centaurea amonicola* Hub.-Mor. (Section: Cyanoroides) Seeds, Journal of Food Technology, 3, 3, 393-396.
- Çelik, S., Uysal, İ., Menemen, Y. ve Karabacak, E., 2005. Morphology, Anatomy, Ecology, Pollen and Achene Structure of *Centaurea consanguinea* DC. (Sect. Acrolophus), International Journal of Botany, 1, 1, 85-89.
- Çelik, S., Özkan, K., Yücel, E., Göktürk, R.S. ve Öztürk, M., 2006. Determination of Indicator Species Comparison of Soil Characteristics of *Centaurea mucronifera* Dc. and *Centaurea pyrrhoblephara* Boiss. Distributed in Turkey, Int.J.Biol.Biotech., 3,3, 609-617.
- Celik, S., 2006. Studies on The Germination of Three Endangered *Centaurea* Species, Pakistan Journal of Botany, 38, 5, 1431-1437.
- Celik, S., Uysal, İ. ve Menemen, Y., 2008. Morphology, Anatomy, Ecology and Palynology of Two *Centaurea* Species from Turkey, Bangladesh J. Bot., 37, 1, 67-74.
- Celik, S., Yucel, E., Mendes, M., Tug, G.N. ve Ozturk, M., 2008. Canonical Correlation Analysis for Studying the Relationship between The Basic Morphological and Some Soil Chemical Characteristics of *Centaurea mucronifera* DC. (Asteraceae), Asian Journal of Chemistry, 20, 3, 2451-2456.
- Celik, S. ve Yucel, E., 2008. Conservation Strategy of Critical Endemic *Centaurea hausknechtii* Boiss. (Section: Cyanoroides) and Effects of Different Salt, Nitrate and Acid Concentrations on the Germination of Seeds, Asian Journal of Chemistry, 20, 5, 4051-4058.

- Coşkunçelebi, K., Kandemir, A. ve Beyazoğlu, O., 2000. Scanning Electron Microscopic Examination of the Seeds of *Ornithogalum* L. (Liliaceae) Species Distributed in Black Sea Region of Turkey, Biologia, 55, 4, 397-401.
- Coskunçelebi, K., Terzioğlu, S., Türkmen, Z., Makbul, S. ve Usta, A., 2008. A Comparative Study on Two Closely Relative *Tulipa* L. taxa from NE Anatolia, Plant Syst Evol, 276, 191-198.
- Çölgeçen, H. ve Büyükkartal, H.N., 2009. *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et. Mey.'de Tohum Kabuğunun Yapısı, Anadolu University Journal of Science and Technology, 10, 1, 141-143.
- Doğan, B. ve Duran, A., 2009. *Centaurea serpentinica* sp. nov. (Asteraceae) from the Central and South Anatolia Transition Zone, Turkey, Nordic Journal of Botany, 27, 4, 319-323.
- Dumlu, M.U. ve Gurkan, E., 2006. A New Active Compound from *Centaurea* Species, Zeitschrift Fur Naturforschung C-A Journal of Biosciences, 61, 1-2, 44-66.
- Dural, H., Bağcı, Y., Ertugrul, K., Demirelma, H., Flamini, G., Cioni, P.G. ve Morelli, I., 2003. Essential Oil Composition of Two Endemic *Centaurea* Species from Turkey, *Centaurea mucronifera* DC. and *Centaurea chrysantha* Wagenitz, Collected in the Same Habitat, Biochemical Systematics and Ecology, 31, 1417-1425.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara, 246 s.
- Erdemgil, Z., Rosselli, S., Maggio, A.M, Raccuglia, R.A., Celik, S., Michalska, K., Kisiel, W. ve Bruno, M., 2006. An Unusual Pregnane Derivative and Dibenzylbutyrolactone Lignans from *Centaurea sclerolepis* Boiss., Polish Journal of Chemistry, 80,4, 647-650.
- Erik, S. ve Tarıkahya, B., 2004. Türkiye Florası Üzerine, Kebikeç, 17, 139-163.
- Ertugrul, K., Dural, H., Tugay, O., Flamini, G., Cioni, P.L. ve Morelli, I., 2003. Essential Oils from Flowers of *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* and *C. kotschyi* var. *decumbens* from Turkey, Flavour Fragr. J., 18, 95-97.
- Ertugrul, K., Uysal, T., Garcia-Jacas, N., Susanna, A. ve Garnatje, T., 2004. The Systematic Position of *Centaurea ensiformis* P.H. Davis and *Centaurea isaurica* Hub.-Mor. from Turkey and the Evolution of Some Characters in *Centaurea*, Israel Journal of Plant Sciences, 52, 3, 257-263.
- Esau, K., 1965. Plant Anatomy, Second Printing, Toppan Printing Company, Japan, 766 s.

- Flamini, G., Ertugrul, K., Cioni, P.L., Morelli, I., Dural, H. ve Bagci, Y., 2002. Volatile Constituents of Two Endemic *Centaurea* Species from Turkey: *C. pseudoscabiosa* Boiss. Et Buhse subsp. *pseudoscabiosa* and *C. hadimensis* Wagenitz, K. Ertuğrul & H. Dural, Biochemical Systematics and Ecology, 30, 953–959.
- Flamini, G., Stoppelli, G., Morelli, I., Ertugrul, K., Dural, H., Tugay, O. ve Demirelma, H., 2004. Secondary metabolites from *Centaurea isaurica* Hub.-Mor. from Turkey and Their Chemotaxonomical Significance, Biochemical Systematics and Ecology, 32, 553–557.
- Flamini, G., Tebano, M., Cioni, P.L., Bagci, Y., Dural, H., Ertugrul, K., Uysal, T. ve Savran, A., 2006. A Multivariate Statistical Approach to *Centaurea* Classification Using Essential Oil Composition Data of Some Species from Turkey, Pl. Syst. Evol., 261, 217–228.
- Garcia-Jacas, N., Susana, A. ve İlarslan, R., 1996. Aneuploidy in the Centaureinae (Compositae): is $n = 7$ the end of the series?, Taxon, 45, 1, 39-42.
- Garcia-Jacas, N., Susana, A., İlarslan, R. ve İlarslan, H., 1997. New Chromosome Counts in the Subtribe Centaureinae (Asteraceae, Cardueae) from West Asia, Botanical Journal of the Linnean Society, 125, 343-349.
- Garcia-Jacas, N., Susana, A., Mozaffarian, V. ve İlarslan, R., 2000. The Natural Delimitation of *Centaurea* (Asteraceae:Cardueae): ITS Sequence Analysis of the *Centaurea jacea* Group, Plant Syst. Evol., 223, 185-199.
- Garcia-Jacas, N., Uysal, T., Romashchenko, K., Suarez-Santiago V.N., Ertugrul, K. ve Susanna, A., 2006. *Centaurea* Revisited: A Molecular Survey of the Jacea Group, Annals of Botany, 98, 4, 741-753.
- Genç, Y. ve Kaya, Z., 2002. A 4/5 Karesi İçin Endemik Olan *Centaurea tosiensis* Frey & Sint Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik İncelemeler, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Artvin, Bildiriler Kitabı: II, 574 – 580.
- Gömürgen, A.N., Doğan, C., Özmen, E. ve Aytaç, Z., 2009. Chromosome Number, Karyotype and Pollen Morphology of The Rare Endemic *Centaurea goeksunensis* Aytaç & H.Duman, Nordic Journal of Botany, 27, 2, 12-124.
- Göztaş, T., 2008. Bazı Bitkisel Hormonların *Centaurea kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* Bitkisinin Tohum Çimlenmesi Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Granger, M., Samson, E., Sauvage, S., Majumdar, A., Nigam, P., Nahar, L., Celik, S. ve Sarker, S.D., 2009. Bioactivity of Extracts of *Centaurea polyclada* Dc. (Asteraceae), Archives of Biological Sciences, 61, 3, 447-452.

- Gürbüz, I., Ozcelik, B., Karaaoglu, T. ve Yesilada, E., 2006. Antiviral and Antimicrobial Activities of Three Sesquiterpene Lactones from *Centaurea solstitialis* L. ssp *solstitialis*, Planta Medica, 72, 11, 1004-1004.
- Gülcemal, D., Alankus-Calışkan, O., Karaalp, C. ve Bedir, E., 2009. Phytochemical investigations of *Centaurea urvillei* DC. subsp *urvillei*, Planta Medica, 75, 9, 1054-1054.
- Gültepe, M., Coşkunçelebi, K., Kandemir, A. ve Toman, U., 2009. Relationships Based on nrDNA ITS and Noncoding cpDNA Regions among Some Endemic Taxa of *Centaurea* L. (Asteraceae) from Turkey, 5. Balkan Botanical Congress, Belgrade, Serbia.
- Gürbüz, İ. ve Yesilada, E., 2007. Evaluation of The Anti-Ulcerogenic Effect of Sesquiterpene Lactones from *Centaurea solstitialis* L. ssp. *solstitialis* By Using Various in Vivo and Biochemical Techniques, Journal of Ethnopharmacology, 112, 284-291.
- Güven, K., Çelik, S. ve Uysal, İ., 2005. Antimicrobial Activity of *Centaurea* Species, Pharmaceutical Biology, 43, 1, 67-71.
- Hamzaoglu, E. ve Budak, Ü., 2009. *Centaurea aksoyi* sp.nov. (Asteraceae: Cardueae) from Turkey and A Contribution to the Sectional Taxonomy, Nord. J. Bot., 27, 16-20.
- Inceer, H., Hayırlıoglu-Ayaz, S. ve Ozcan, M., 2007. Chromosome Numbers of The Twenty-Two Turkish Plant Species, Caryologia, 60, 4, 349-357.
- Karamenderes, C., Khan, S., Tekwani, B.L., Jacob, M.R. ve Khan, I.A., 2006. Antiprotozoal and Antimicrobial Activities of *Centaurea* Species Rowing in Turkey, Pharmaceutical Biology, 44, 7, 534-539.
- Karamenderes, C., Bedir, E., Pawar, R., Baykan, S. ve Khan, I.A., 2007. Elemanolide Sesquiterpenes and Eudesmane Sesquiterpene Glycosides from *Centaurea hierapolitana* Boiss., Phytochemistry, 68, 609-615.
- Karamenderes, C., Bedir, E., Abou-Gazar, H. ve Khan, I.A., 2007. Chemical Constituents of *Centaurea cadmea* Boiss., Chemistry of Natural Compounds, 43, 6.
- Karamenderes, C., Konyalioglu, S., Khan, S. ve Khan, I.A., 2007. Total Phenolic Contents, Free Radical Scavenging Activities and Inhibitory Effects on the Activation of NF-kappa B of Eight *Centaurea* L. Species, Phytother. Res., 21, 488-491.
- Karamenderes C., Demirci B. ve Baser, K.H.C., 2008. Composition of Essential Oils of Ten *Centaurea* L. Taxa from Turkey, Journal of Essential Oil Research, 20, 4, 342-349.

- Kaya, Z., 1985. Endemik İki *Centaurea* L. Türü üzerinde Taksonomik, Ekolojik ve Palinolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kaya, Z., Sezer, N., Kuş, S. ve Tutel, B., 1996. Systematic and palynological research on some endemic species of *Centauries* in Turkey, Plant Life in Southwest and Central Asia, 2, Ege Univ. Press. İzmir, 850–870.
- Kaya, Z., Başaran, S.E., Akkemik, Ü. ve Yaman, B., 1996. Türkiye'nin Endemik Bazı *Centaurea* Taksonlarının Polenleri, XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İstanbul, Cilt I, 329-339.
- Kaya, Z. ve Genç, Y., 2002. Endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch & Mey. Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Araştırmalar, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Artvin, Bildiriler Kitabı: II, 581–588.
- Kapusuz, E., 2000. Türkiye'deki Bazı Endemik *Centaurea* L. Türleri Üzerinde Morfolojik-Anatomik ve Palinolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Koca, U., Toker, G. ve Akkol, E.K., 2009. Assessment of the Extracts of *Centaurea tchihatcheffii* Fisch & Mey. Fischer for Anti-Inflammatory and Analgesic Activities in Animal Models, Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 8, 3, 193-200.
- Köse, Y.B., 2006. *Centaurea* L. Cinsi Phalolepis (Cass.) Dc. Seksiyonunun Taksonomik ve Ekolojik Özellikleri, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Köse, Y.B., İşcan, G.B., Demirci, B., Başer, K.H.C., ve Çelik, S., 2007. Antimicrobial Activity of the Essential Oil of *Centaurea aladagensis* Wagenitz, Fitoterapia, 78, 253–254.
- Köse, Y.B., Demirci, B., Baser, K.H.C. ve Yucel, E., 2008. Composition of the Essential Oil of Three Endemic *Centaurea* species from Turkey, Journal of Essential Oil Research, 20, 4, 335-338.
- Köse, Y.B., Altintas A, Demirci, B., Celik, S. ve Baser, K.H.C., 2009. Composition of the Essential Oil of Endemic *Centaurea paphlagonica* (Bornm.) Wagenitz From Turkey, Asian Journal of Chemistry, 21, 3, 1719-1724.
- Kurt, S ve Erdag, B., 2009. In Vitro Germination and Axillary Shoot Propagation of *Centaurea zeybekii* Wagenitz, Biologia, 64, 1, 97-101.
- Makbul, S., 2006. Doğu Karadeniz Bölgesi *Scorzonera* L. (Asteraceae) Taksonlarının Morfolojik ve Anatomik Yönden İncelenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Makbul, S., Coskunçelebi, K., Türkmen, Z. ve Beyazoglu O., 2006. Morphology and Anatomy of *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) Taxa from NE Anatolia, Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 48, 1, 33-43.
- Makbul, S., Türkmen, Z., Coskunçelebi, K. ve Beyazoglu, O., 2008. Anatomical and Polen Characters in the Genus *Epilobium* L. (Onagraceae) from Northeast Anatolia, Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 50, 1, 51-62.
- Martin E., Dinc M. ve Duran A., 2009. Karyomorphological Study of Eight *Centaurea* L. Taxa (Asteraceae) from Turkey, Turkish Journal of Botany, 33, 97-104.
- Meidner, H. ve Mansfield, T.A., 1968. Physiology of Stomata, London:McGraw Hill.
- Metcalfe, C.R. ve Chalk, L., 1979. Anatomy of Dicotyledones, Second Edition, 1, Oxford University Press, 276 s.
- Ozturk, M., Martin, E., Dinc, M., Duran, A., Ozdemir, A. ve Cetin, O.A., 2009. Cytogenetical Study on Some Plants Taxa in Nizip Region(Aksaray, Turkey), Turk J Biol, 33, 35-44.
- Okay, Y. ve Günöz, A., 2009. Gölbaşı'na Endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Bazı Uygulamaların Etkisi, Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15, 2, 119-126.
- Olgun, A. ve Beyazoglu, O., 1997. Achene Micromorphology in Some Species of *Carex* (Cyperaceae), Studied With Scanning Electron Microscopy, Turk. J. Bot., 21, 317-322.
- Özhatay, N. ve Kültür, Ş., 2006. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III, Turk J Bot, 30, 281-316
- Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Aslan, S., 2009. Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey IV, Turk J Bot, 33, 191-226.
- Öksüz, S., Ulubelen, A., Aynechi, Y. ve Wagner, H., 1982. A Guaianolide from *Centaurea behen* L., Phytochemistry, 21, 11, 2747-2749.
- Öksüz, S. ve Putun, E., 1983. Guaianolides from *Centaurea kotschyi* (boiss. Et Heldr.) Hayek, Phytochemistry, 22, 11, 2615-2616
- Öksüz, S., Ayyıldız, H. ve Johansson, C., 1984. 6-Methoxylated and C-Glycosyl. Flavonoids from *Centaurea* Species, Journal of Natural Products, 47, 5, 902-903.
- Öksüz, S. ve Ayyildiz, H., 1986. Sesquiterpene Lactones from *Centaurea coronopifolia* Lam. Phytochemistry, 25, 2, 535-537.
- Öksüz, S., Halfon, B. ve Terem, B., 1988. Flavonoids of *Centaurea-cuneifolia* Sm. Agg., Planta Medica, 1, 89-89.

- Öksüz, S. ve Meriçli, H., 1988. Palmitic Acid Ester of Sitosteryl 3 β -Glucoside from *Centaurea regia* Phytochemistry, 27, 12, 3964-3965.
- Öksüz, S., Clark, R.J. ve Herz, W.A., 1993. Guaianolide Diol Monoacetate from *Centaurea behen* and *C. solstitialis* ssp. *schouwii*, Phytochemistry, 33, 5, 1267-1268.
- Öksüz, S. ve Topcu, G., 1994. Guaianolides from *Centaurea glastifolia* L., Phytochemistry, 37, 2, 487-490.
- Öksüz, S., Serin, S. ve Topçu, G., 1994. Sesquiterpene Lactones from *Centaurea hermannii* F. Hermann, Phytochemistry, 35, 2, 435-438.
- Özaydın, B., 2007. Batı Anadolu'da Yayılış Gösteren Endemik *Centaurea nivea* (Bornm.) Wagenitz ve *Centaurea wiedemanniana* Fisch. et Mey. Türleri Üzerine Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özel, Ç.A., 2002. *Centaurea tchihatcheffii*'nin İn Vitro Çoğaltımı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özörgücü, B., Gemici, Y. ve Türkan, İ., 1991. Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayın No, 129, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 127 s.
- Pehlivan, S., 1995. Pollen Morphology of Some Turkish Endemic *Centaurea*, Grana, 34, 1, 29-38.
- Pehlivan, S., 1996. Light Microscopic Studies in the Pollen Morphology of Some Endemic Turkish *Centaurea* Species, Turkish Journal of Botany, 20, 311-320.
- Pınar, N.M., 1989. *Centaurea triumfetti* All. Grup A, B ve C Polen Morfolojilerinin Işık Ve Elektron Mikroskoplarında Karşılaştırmalı İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pınar, N.M. ve İnceoğlu, Ö., 1996. A Comparative Study on the Pollen Morphology of *Centaurea triumfetti* All Groups. A, B and C with Light and Electron Microscopy, Turkish Journal of Botany, 20, 395-398.
- Pınar, A., 2007. Türkiye İçin Endemik *Centaurea cariensis* Boiss. Alttürleri Üzerinde Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Porras, R. ve Munoz, J.M., 2000. Cleistogamy in *Centaurea melitensis* L. (Asteraceae): Reproductive Morphological Characters, Analysis, and Ontogeny, International Journal of Plant Sciences, 161, 5, 757-769.
- Porras, R. ve Munoz, J.M., 2000. Cleistogamous Capitulum in *Centaurea melitensis* L. (Asteraceae): Heterochronic Origin, American Journal of Botany, 87, 7, 925-933.

- Rudall, P., Anatomy of flowering plants, 1992. Second edition, Cambridge University Press, Cambridge, 110 s.
- Sarker, S.D., Kumarasamy, Y., Shoeb, M., Çelik, S., Eucel, E., Middleton, M. ve Nahar, L., 2005. Antibacterial and Antioxidant Activities of Three Turkish Species of the Genus *Centaurea*, Oriental Pharmacy and Experimental Medicine, 5, 3, 1-5.
- Saroglou, V., Karioti, A., Demetzos, C., Dimas, K. ve Skaltsa, H., 2005. Sesquiterpene Lactones from *Centaurea spinosa* L. and Their Antibacterial and Cytotoxic Activities, J. Nat. Prod., 68, 1404-1407.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici, E., 2004. Tohumlu Bitkiler Sistematigi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 394 s.
- Senatore, F., Landolfi, S., Celik, S. ve Bruno, M., 2006. Volatile Components of *Centaurea calcitrapa* L. and *Centarea sphaerocephala* L. ssp. *sphaerocephala*, Two Asteraceae Growing Wild in Sicily, Flavour Fragr. J., 21, 2 82-285.
- Serdar, B., Coskunçelebi, K., Terzioğlu, S. ve Hampe, A., 2007. Anatomical Notes on Turkish *Frangula alnus* Mill. (Rhamnaceae), Plant Biosystems, 141,1, 69-74.
- Shoeb, M., Rahman, M., Nahar, L., Delazar, A., Jaspars, M., Macmanus, S., M. ve Sarker, S.D., 2004. Bioactive Lignans From The Seeds of *Centaurea macrocephala* Muss. Puschk. ex Willd., Daru, 12, 3, 87-93.
- Shoeb, M., Çelik, S., Nahar, L., MacManus, S.M., Kong-Thoo-Lin, P., Jaspars, M. ve Sarker, S.D., 2007. Two Salonenolide Derivatives from the Aerial Parts of *Centaurea gigantea* Schultz Bip. ex Boiss., Inhibit the Growth of Colorectal Cancer Cells in Vitro, Natural Product Communications, 2, 2, 121-125.
- Tan, K. ve Vural, M., 2007. *Centaurea tchihatcheffii* Fischer & C.A.Mey.(Asteraceae), Plants Syst Evol, 263, 203-207.
- Tekeli, Y., Sezgin, M. ve Aktumsek, A., 2008. Antioxidant Property of *Centaurea solstitialis* L. from Konya, Turkey, Asian Journal of Chemistry, 20, 4831-4835.
- Tepe, B., Sokmen, M., Akpulat, H.A., Yumrutas, O. ve Sokmen, A., 2006. Screening of Antioxidative Properties of the Methanolic Extracts of *Pelargonium endlicherianum* Fenzl., *Verbascum wiedemannianum* Fisch. & Mey., *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Bentham) Borm., *Centaurea mucronifera* DC. and *Hieracium cappadocicum* Freyn from Turkish Flora, Food Chemistry, 98, 9-13.
- Tornadore, N., Marchiori, S. ve Vergari, G., 2000. Systematic Relationships of Three Species of *Centaurea* L. (Asteraceae) in Salento-Apulia (Se Italy), Israel Journal of Plant Sciences, 48, 1, 53-57.

- Tosun, Z., 2006. Geyve ve Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren Bazı *Allium* L. Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Sitotaksonomik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Turkoglu, N., Alp, S. ve Cig, A., 2009. Effect of Temperature on Germination Biology in *Centaurea* species, African Journal of Agricultural Research, 4, 3, 259-261.
- Türkoğlu, İ., Akan, H. ve Civelek, Ş., 2003. A New Species of *Centaurea* (Asteraceae: sect. Psephelloidea) from Turkey, Bot. J. Linnean Society, 143, 207-212.
- Ulubelen, A. ve Oksuz, S., 1982. Cyto-Toxic Flavones from *Centaurea urvillei* DC., Journal of Natural Products, 45, 3, 373-373.
- Ugur, A., Durub, M.E., Ceylan, O., Sarac, N., Varol, O. ve Kivrak, I., 2009. Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Activities of *Centaurea ensiformis* Hub.-Mor. (Asteraceae), a species endemic to Muğla (Turkey), Natural Product Research, 23, 2, 149-167.
- Uygur, S., 2004. Density of *Centaurea solstitialis* L. and Its Natural Enemies *Ceratapion* spp. in Southern Turkey, Turk J Agric For 28, 333-339.
- Uygur, S., Smith, L., Uygur, F.N., Cristofaro, M. ve Balciunas, J., 2005. Field Assessment in Land of Origin of Host Specificity, Infestation Rate and Impact of *Ceratapion basicornea* Prospective Biological Control Agent of Yellow Starthistle, BioControl, 50, 525-541.
- Uygur, S., Smith, L. ve Uygur, F.N., Cristofaro, M. ve Balciunas, J., 2004. Population densities of Yellow Starthistle (*Centaurea solstitialis*) in Turkey, Weed Science, 52, 5, 746-753.
- Uysal, İ., Çelik, S. ve Menemen, Y., 2005. Morphology, Anatomy, Ecology, Polen and Achene Features of *Centaurea polyclada* DC. (Sect. Acrolophus) in Turkey, Journal of Biological Sciences, 5, 2, 176-180.
- Uysal, I., Çelik, S. ve Oldacay, M., 2005. Antibacterial Activity of *Centaurea* Species Having Ethnobotanical Features, Pakistan Journal of Biological Sciences, 8, 12, 1812-1813.
- Uysal, I., Celik, S. ve Ozkan, K., 2006. Studies on The Germination of An Endemic Species *Centaurea tomentella* Hand.-Mazz., Pakistan Journal of Botany, 38, 4, 983-989
- Uysal, T., 2006. Türkiye *Centaurea* (Asteraceae) Cinsi Cheirolepis (Boiss.) O. Hoffm. Seksiyonunun Morfolojik, Karyolojik ve Moleküler Revizyonu, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Uysal, T., 2008. *Centaurea ertugriliiana* (Asteraceae), A New Species from Turkey, Ann. Bot. Fennici, 45, 137-140.

- Uysal, T., Ertuğrul, K., Susanna, A. ve Garcia-Jacas, N., 2009. New chromosome counts in the genus *Centaurea* (Asteraceae) from Turkey, Botanical Journal of the Linnean Society, 159, 280–286.
- Uysal, T. ve Köse, Y.B., 2009. A New *Centaurea* L. (Asteraceae) Species from Turkey, Turk J Bot, 33, 41-46.
- Uzunhisarcıklı, M. E, Dogan, E. ve Duman, H, 2007. A New Species of *Centaurea* L. (Cardueae: Asteraceae) from Turkey, Botanical Journal of the Linnean Society, 153, 61-66.
- Uzunhisarcıklı, M.E, Teksen, M. ve Dogan, E., 2005. *Centaurea marashica* (Asteraceae), A New Species from Turkey., Ann. Bot. Fennici, 42, 309-312.
- Villodre, J.M. ve Garcia-Jacas, N., 2000. Pollen Studies in Subtribe Centaureinae (Asteraceae): The Jacea Group Analysed with Electron Microscopy, Botanical Journal of the Linnean Society, 133, 4, 473-484.
- Wagenitz, G., 1975. *Centaurea* L.(Compositae), In: P.H., Davis, Ed., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Volume 5, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 465-585.
- Wagenitz, G. ve Hellwig, F.H., 2000. The Genus *Psephellus* Cass. (Compositae, Cardueae) Revisited with A Broadened Concept, Willdenowia, 30, 29-44.
- Yaman, B., 1998. Türkiye’deki Bazı Endemik *Centaurea* L. Taksonları Üzerinde Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Yaman, B., 2005. Türkiye’nin Endemik Türlerinden *Centaurea pestalozzae* Boiss.(Compositae)’in Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Özellikleri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ormancılık Dergisi, 1, 2, 1-12.
- Yaylı, N., Yaşar, A., Güleç, C., Usta, A., Kolaylı, S., Coşkunçelebi K. ve Karaoğlu, Ş., 2005. Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oils from *Centaurea sessilis* Willd. and *Centaurea armena* Boiss., Phytochemistry, 66, 14, 1741-1745.
- Yaylı, N., Yaşar, A., Yaylı, N., Albay, C., Aşamaz, Y., Coşkunçelebi K. ve Karaoğlu, Ş., 2009. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oils from *Centaurea appendicigera* C. Koch and *Centaurea helenioides* Boiss., Pharmaceutical Biology, 47, 1, 7–12.
- Yentür, S., 2003. Bitki Anatomisi, 3.Basım, İstanbul Üniversitesi Yayınları No, 3808, İstanbul, 560 s.
- Yeşilada, E., Gürbüz, I., Bedir, E., Tatlı, I. ve Khanb, I.A., 2004. Isolation of Anti-Ulcerogenic Sesquiterpene Lactones from *Centauries solstitialis* L. ssp. *solstitialis* Through Bioassay-Guided Fractionation Procedures in Rats, Journal of Ethnopharmacology, 95, 213–219.

- Yetkin, Ö., 2004. *Centaurea* L. Cinsinin Psephelloidea(Boiss) Sosn. Seksiyonuna Ait Türlerin Polen Morfolojisinin Işık Mikroskobunda İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yetüt, İ., 1998. The Isolation and Identification of Sesquiterpene Lactone Constituents of The Plants *Centaurea cheirolopha* Wagenitz and *Centaurea cuneifolia* sm., Thesis (M.S.), Boğaziçi University, Institute for Graduate Studies in Science and Engineering.
- Yıldırım, N., 2008. *Centaurea balsamita* Lam. ve *Centaurea coronopifolia* Lam. Türlerinin Antimikrobiyal Etkilerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Trabzon’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Trabzon’da tamamladıktan sonra 1996 yılında Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Biyoloji Bölümü’nde lisans öğrenimine başladı. 2000 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen Akçaabat Anadolu İmam Hatip Lisesi’nde Biyoloji öğretmeni olup evli olan AYDİN orta derecede İngilizce bilmektedir.