

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BIYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANTHEMIDEAE (ASTERACEAE) TRİBUSUNDA KARPOLOJİK
ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Murat BAL

MART 2009
TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANTHEMIDEAE (ASTERACEAE) TRİBUSUNDA KARPOLOJİK
ARAŞTIRMALAR

Murat BAL

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

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20.02.2009
Tezin Savunma Tarihi : 13.03.2009

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Hüseyin İNCEER
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Sema AYZAZ
Jüri Üyesi : Doç. Dr. İbrahim TURNA

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2009

ÖNSÖZ

“Anthemideae Tribusunda Karpolojik Araştırmalar” adlı bu tez çalışması, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda “Yüksek Lisans Tezi” olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans eğitimim süresince danışmanlığımı kabul ederek ve bilimsel desteğinin yanı sıra maddi ve manevi birçok konuda benden desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Hüseyin İNCEER’e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmalarının sırasında her türlü bilgi birikim ve deneyimini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Sema AYAZ ve Yüksek Biyolog Melahat ÖZCAN ile değerli arkadaşlarım Halil Selim GÜLER ve Onur TOSUN’a teşekkür ederim. Ayrıca parafin bloklarının hazırlanmasında emeği geçen KTÜ Farabi Hastanesi Patoloji Laboratuvarı çalışanlarına ve desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen değerli aileme teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim süresince, TÜBİTAK 106T162 nolu projeden bana burs imkanı sağlayan, TÜBİTAK Yönetim Kurulu Başkanı’na ve değerli üyelerine teşekkür ederim.

Bu çalışma; KTÜ-BAP 2007.111.004.8 nolu proje ile desteklenmiştir. KTÜ-BAP Yönetim Kurulu’na teşekkür ederim.

Murat BAL

Trabzon, 2009

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER DİZİNİ	XI
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş....	1
1.2. Kapitulum ve Aken.....	3
1.3. İncelenen Taksonların Morfolojik Özellikleri.....	3
1.3.1. <i>Achillea millefolium</i> L. ssp. <i>millefolium</i>	3
1.3.2. <i>Anthemis chia</i> L.	4
1.3.3. <i>Anthemis melanoloma</i> Trautv. ssp. <i>trapezuntica</i> Grierson	5
1.3.4. <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	5
1.3.5. <i>Matricaria chamomilla</i> L.	6
1.3.6. <i>Tanacetum argyrophyllum</i> (C. Koch) Tvetz. var. <i>argyrophyllum</i>	6
1.3.7. <i>Tanacetum partenium</i> (L.) Schultz Bip.	7
1.3.8. <i>Tripleurospermum callosum</i> (Boiss. & Heldr.) E. Hossain	7
1.3.9. <i>Tripleurospermum oreades</i> (Boiss.) Rech. fil.	8
1.3.10. <i>Tripleurospermum sevanense</i> (Manden.) Pobed.	9
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	10
2.1. Materyallerin Temin Edilmesi.....	10
2.2. Morfolojik İncelemeler.....	12
2.3 Anatomik İncelemeler.....	12
2.3.1. Parafin Blokların Hazırlanması.....	12

2.3.2.	Boyama Daimi Preparat Hazırlama ve Ölçme..	12
3.	BULGULAR.....	13
3.1.	Morfolojik Bulgular.....	13
3.1.1.	<i>Achillea millefolium</i> L. ssp. <i>millefolium</i>	13
3.1.2.	<i>Athemis chia</i> L.	13
3.1.3.	<i>Anthemis melanoloma</i> Trautv. ssp. <i>trapezuntica</i> Grierson	13
3.1.4.	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	14
3.1.5.	<i>Matricaria chamomilla</i> L. var. <i>chamomilla</i>	14
3.1.6.	<i>Matricaria chamomilla</i> L. var. <i>recutita</i> (L.) Grierson	14
3.1.7.	<i>Tanacetum argyrophyllum</i> (C. Koch) Tvetz. var. <i>argyrophyllum</i>	14
3.1.8.	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.	14
3.1.9.	<i>Tripleurospermum callosum</i> (Boiss. & Heldr.) E. Hossain	15
3.1.10.	<i>Tripleurospermum oreades</i> (Boiss.) Rech. fil. var. <i>oreades</i>	15
3.1.11.	<i>Tripleurospermum oreades</i> (Boiss.) Rech. fil. var. <i>tchihatchewii</i> (Boiss.) E. Hossain	15
3.1.12.	<i>Tripleurospermum sevanense</i> (Manden.) Pobed.	15
3.2.	Anatomik Bulgular.....	31
3.2.1.	<i>Achillea millefolium</i> L. ssp. <i>millefolium</i>	31
3.2.2.	<i>Athemis chia</i> L.	31
3.2.2.1.	Çevresel Aken	31
3.2.2.2.	Merkezi aken.....	31
3.2.3.	<i>Anthemis melanoloma</i> Trautv. ssp. <i>trapezuntica</i> Grierson	32
3.2.4.	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	32
3.2.5.	<i>Matricaria chamomilla</i> L. var. <i>chamomilla</i>	32
3.2.5.1.	Çevresel Aken	32
3.2.5.2.	Merkezi Aken.....	33
3.2.6.	<i>Matricaria chamomilla</i> L. var. <i>recutita</i> (L.) Grierson	33
3.2.7.	<i>Tanacetum argyrophyllum</i> (C. Koch) Tvetz. var. <i>argyrophyllum</i>	33
3.2.8.	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.	33
3.2.9.	<i>Tripleurospermum callosum</i> (Boiss. & Heldr.) E. Hossain.....	34

3.2.10.	<i>Tripleurospermum oreades</i> (Boiss.) Rech. fil. var. <i>oreades</i>	34
3.2.11.	<i>Tripleurospermum oreades</i> (Boiss.) Rech. fil. var. <i>tchihatchewii</i> (Boiss.) E. Hossain	34
3.2.12.	<i>Tripleurospermum sevanense</i> (Manden.) Pobed.	35
4.	TARTIŞMA.....	56
5.	SONUÇLAR.....	59
6.	ÖNERİLER.....	60
7.	KAYNAKLAR.....	61
ÖZGEÇMİŞ		

ÖZET

Anthemideae tribusu Asteraceae familyasının en büyük tribuslarından biridir ve yaklaşık olarak 1800 tür içerir. Ülkemizde 14 cins ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada *Achillea* L., *Anthemis* L., *Artemisia* L., *Leucanthemum* Mill., *Matricaria* L. *Tanacetum* L. ve *Tripleurospermum* Schultz Bip. cinslerine ait 12 takson karpolojik yönden incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan materyaller, Doğu Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden 2001–2008 yılları arasında nisan ve ağustos aylarında toplandı. Birbirleri ile yakından ilişkili olan taksonlar karpolojik özelliklerine göre karşılaştırıldı.

İncelenen taksonlarda aken rengi ve büyüklüğü, akenin pappuslu olup olmaması ile damar sayısı, perikarp kalınlığı, perikarpta müsilaj hücrelerinin olup olmaması, parenkima ve sklerenkima hücrelerinin dağılımı, testa kalınlığı ile şeklinin taksonomik açıdan önemli olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Anthemideae, Asteraceae, Karpoloji, Aken, Taksonomi.

SUMMARY

Carpological Investigations in the Tribe Anthemideae (Asteraceae)

Anthemideae is one of the largest tribes of Asteraceae family and includes approximately 1800 species. It is represented 14 genera in Turkey. In this study, 12 taxa belonging to *Achillea* L., *Anthemis* L., *Artemisia* L., , *Leucanthemum* Mill., *Matricaria* L. *Tanacetum* L. ve *Tripleurospermum* Schultz Bip. were investigated karpologically.

Material used in this study were collected from several regions, particularly in the Blaksea Region in Turkey between 2001 and 2008 in april and august. Taxa, related with each other closely, were compared according to their carpologic characteristics.

It was determined that the color and size of achene, with or without pappus of achene and number of ribs, thickness of perikarp, with or without mucilage cells in perikarp, distribution of parenchyma and sclerenchyma cells thickness of testa and structure of testa are important taxonomically.

Key Words: Anthemideae, Asteraceae, Carpology, Achene, Taxonomy.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

- Şekil 1. İncelenen taksonların Toplandığı Alanlar..... 11
- Şekil 2. *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*'un genel görünümü..... 16
- Şekil 3. *Anthemis chia*'nın genel görünümü..... 17
- Şekil 4. *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*'nın genel görünümü..... 18
- Şekil 5. *Leucanthemum vulgare*'nin genel görünümü..... 19
- Şekil 6. *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*'nın genel görünümü..... 20
- Şekil 7. *Matricaria chamomilla* var. *recutita*'nın genel görünümü..... 21
- Şekil 8. *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'nin genel görünümü..... 22
- Şekil 9. *Tanacetum parthenium*'nin genel görünümü..... 23
- Şekil 10. *Tripleurospermum callosum*'un genel görünümü..... 24
- Şekil 11. *Tripleurospermum oreades* var. *oreades*'in genel görünümü..... 25
- Şekil 12. *Tripleurospermum oreades* var. *tchihatchewii*'nin genel görünümü..... 26
- Şekil 13. *Tripleurospermum sevanense*'nin genel görünümü..... 27
- Şekil 14. Aken morfolojileri: a: *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*, 29
b- c: *Anthemis chia*, b: çevresel aken, c: merkezi aken,
d: *A. melanoloma* ssp. *trapezuntica*, e: *Leucanthemum vulgare*,
f-i: *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*, f: çevresel akenin dorsal yüzeyi,
g: merkezi akenin dorsal yüzeyi, h: çevresel akenin ventral yüzeyi,
i: merkezi akenin ventral yüzeyi, j- k: *M. chamomilla* var. *recutita*,
j: akenin dorsal yüzeyi, k: akenin ventral yüzeyi
- Şekil 15. Aken morfolojileri: a: *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, 30
b: *T. parthenium*, c: *Tripleurospermum callosum* (dorsal yüzey),
d: *Tripleurospermum callosum* (ventral yüzey),
e: *T. oreades* var. *oreades* (dorsal yüzey),
f: *T. oreades* var. *oreades* (ventral yüzey),
g: *T. oreades* var. *tchihatchewii* (dorsal yüzey),
h: *T. oreades* var. *tchihatchewii* (ventral yüzey),
i: *T. sevanense* (dorsal yüzey), j: *T. sevanense* (ventral yüzey)
- Şekil 16. Aken anatomileri (Fotoğraf). a: *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*, 36
b: *Anthemis chia* (çevresel aken), c: *Anthemis chia* (merkezi aken),
d: *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*
- Şekil 17. Aken anatomisi (Çizim). *Achillea millefolium* ssp. *millefolium* 37

Şekil 18. Aken anatomisi (Çizim). <i>Anthemis chia</i> (çevresel aken)	38
Şekil 19. Aken anatomisi (Çizim). <i>Anthemis chia</i> (merkezi aken)	39
Şekil 20. Aken anatomisi (Çizim). <i>Anthemis melanoloma</i> ssp. <i>trapezuntica</i>	40
Şekil 21. Aken anatomileri (Fotoğraf). a: <i>Leucanthemum vulgare</i> ,	41
b: <i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>chamomilla</i> (çevresel aken),	
c: <i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>chamomilla</i> (merkezi aken),	
d: <i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>recutita</i> ,	
Şekil 22. Aken anatomisi (Çizim). <i>Leucanthemum vulgare</i>	42
Şekil 23. Aken anatomisi (Çizim). <i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>chamomilla</i>	
(çevresel aken)	43
Şekil 24. Aken anatomisi (Çizim). <i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>chamomilla</i>	
(merkezi aken)	44
Şekil 25. Aken anatomisi (Çizim). <i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>recutita</i>	45
Şekil 26. Aken anatomileri (Fotoğraf). a: <i>Tanacetum argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> ,	46
b: <i>Tanacetum parthenium</i> , c: <i>Tripleurospermum callosum</i> ,	
d: <i>Tripleurospermum oreades</i> var. <i>oreades</i> ,	
Şekil 27. Aken anatomisi (Çizim). <i>Tanacetum argyrophyllum</i> var.	
<i>argyrophyllum</i>	47
Şekil 28. Aken anatomisi (Çizim). <i>Tanacetum parthenium</i>	48
Şekil 29. Aken anatomisi (Çizim). <i>Tripleurospermum callosum</i>	49
Şekil 30. Aken anatomisi (Çizim). <i>Tripleurospermum oreades</i> var. <i>oreades</i>	50
Şekil 31. Aken anatomileri (Fotoğraf). a: <i>Tripleurospermum oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> ,	
b: <i>Tripleurospermum sevanense</i> ,	51
Şekil 29. Aken anatomisi (Çizim). <i>Tripleurospermum oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i>	52
Şekil 30. Aken anatomisi (Çizim). <i>Tripleurospermum sevanense</i>	53

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çalışılan taksonların lokaliteleri	10
Tablo 2. İncelenen akenlerin morfometrik ölçümleri	28
Tablo 3. İncelenen taksonların perikarp verileri	54

SEMBOLLER DİZİNİ

es	: Endosperm
id	: İletim demeti
hüc.	: Hücre
k.	: Kalınlık
kt	: Kotiledon
mh	: Müsilaj hücresi
mm	: Milimetre
pid	: Perikarp iletim demeti
psk	: Palizat sklerenkiması
sk	: Sklerenkima
ssp.	: Subspecies
t	: Testa
tid	: Testa iletim demeti
var.	: Varyete
vk	: Vallekular kanal
±	: Standart sapma
µm	: Mikron (Mikrometre)

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Günümüzde taksonomik problemlerin çözümünde morfolojik karakterlerin yanında anatomik, sitolojik, embriyolojik, palinolojik ve kimyasal karakterler ile son yıllarda özellikle moleküler çalışmalar da kullanılmaktadır. Klasik taksonomi ile uğraşanlar artık taksonları birbirinden ayırmada morfolojik karakterlerin yeterli olmadığı kanaatine varmışlardır. Taksonomide morfolojik karakterlerden sonra en çok anatomik ve sitolojik karakterler kullanılmaktadır. Kullanılan anatomik karakterler kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohum yapıları ile ilgilidir.

Meyve ve tohum yapılarının incelenmesi “karpoloji” olarak tanımlanır (Warker, 1997). Karpolojik çalışmalarda morfolojik, mikromorfolojik (SEM) ve anatomik karakterler kullanılır. Meyve büyüklüğü, şekli, perikarp dışındaki yapılar, iletim demetlerinin dağılımı, sklerenkima ve parenkima hücrelerinin dağılımı ile tohum testasının yapısı mukayeseli çalışmalarda kullanılan karpolojik karakterler arasında yer alır. Bu karakterler uzun zamandan beri Asteraceae familyasında taksonomik ve filogenetik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Kynělova, 1970; Bruhl & Quinn, 1990; Zhu vd., 2006).

Asteraceae familyası dünyada 1100 cins ve 25000’e yakın taksonla çiçekli bitkilerin en büyük familyalardan birisidir. Familya üyeleri çoğunlukla otsu olan ve dünyanın her tarafında yayılış gösteren kozmopolit bir familyadır. Ülkemizde en fazla taksona sahip olan Asteraceae son kayıtlara göre 133 cins ve 1156 takson ile temsil edilmektedir (Seçmen vd., 2000).

Anthemideae, Asteraceae familyası içerisinde yer alan en büyük tribuslardan biridir ve yaklaşık olarak 1800 takson içerir (Bentham, 1873). Tribus dünyada geniş yayılışlı olmakla beraber bazı taksonlar sadece Orta Asya, Akdeniz Bölgesi ve Güney Asya’da toplanmıştır (Kay, 1976; Valles vd., 2005). Anthemideae tribusundaki Ursiniinae, Artemisiinae, Chrysantheminae, Leucantheminae, Anthemidinae, Matricarinae alt tribusların bazı üyeleri zararlıdır. Bazı *Ursinia* Ruiz & Pav. türleri Avustralya ve Yeni Zelanda’da tanınırken, *Achillea* L., *Anthemis* L., *Artemisia* L., *Chrysanthemum* L., *Leucanthemum* Mill., *Matricaria* L. ve *Tripleurospermum* Schultz Bip. kuzey ve güney yarım kürede yaygındır. Bununla

beraber bazı taksonlar endemiktir (Bremer ve Humphries, 1993). Anthemideae üyeleri uçucu yağ ve acı madde taşıdıklarından dolayı tıbbi bitki olarak kullanılan, inulin, sabit yağ ve kauçuk taşıdıklarından dolayı sanayi değeri olan bitkiler de vardır (Baytop, 1991).

Tribus üyeleri çoğunlukla aromatik bitkiler ya da küçük çalılardır. Yapraklar alternat, çoğu kez ince ve orta damara kadar parçalıdır. Kapitulum heterogam ya da homogam veya diskoiddir. İnvolutrum az-çok ince; fillarilar üst üste binmiş, çok katlı, genellikle kenarları incedir. Reseptakulum çıplak ya da palealıdır. Korolla tüp veya dil şeklinde, stamenler 5, filamentler serbest, anterler birleşik, ovaryum alt durumlu, iki karpelli, stigma iki parçalı, meyve akendir (Heywood, 1978; Baumgardt, 1996). Çevresel çiçekler sarı ya da beyaz nadiren pembe renkli, merkezi çiçekler ise sarıdır. Anterlerin tabanları genellikle obtuzdur. Stilus parçaları kesik uçlu ya da yuvarlaktır. Akenler köşeli, düz ve yuvarlak ya da basık veya gagasızdır. Pappus çoğunlukla yoktur ya da corona şeklinde indirgenmiştir.

Tribus içindeki başlıca taksonomik problemler, cinsler arasındaki yakın akrabalık ilişkilerinden kaynaklanır. Neticede çoğu cins habitatlarda birbirine benzer bir özellik sergiler. Bununla beraber akrabalık ilişkileri doğru bir şekilde kullanıldığında özellikle Artemisiinae, Chrysantheminae ve Tanacetinae gibi alt tribusların sınırları kolaylıkla tespit edilebilir. Aken morfolojisi ve anatomisi tribusun taksonomik problemlerinin çözülmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Cassini, 1823; Schultz Bip., 1844; Kynělova, 1970; Bruhl & Quinn, 1990).

Aken morfolojisi taksonomik karakter olarak Anthemideae tribusunda ilk kez Cassini (1823) tarafından grup ve cinsleri ayırmada kullanılmıştır. Aken anatomisi üzerine ilk çalışma ise *Chrysanthemum*' da Schultz Bipontinus (1844) tarafından yapılmıştır. Akenler ile ilgili detaylı çalışmalar; *Chrysanthemum* (Briquet ve Cavillier, 1916; Giroux, 1930, 1933; Horvatic, 1963; Borgen, 1972; Alavi, 1976; Humphries, 1976), *Anthemis* (Briquet, 1916; Briquet ve Cavillier 1916; Humphries, 1977; Gonzal ve Brion, 1985) *Matricaria*, *Tripleurospermum* ve *Tanacetum* L. (Kynělova, 1970) cinslerinde yapılmıştır. Briquet (1916) ve Källersjö (1986) akende epikarp, mezokarp ve endokarp olmak üzere üç tabaka tanımlamışlardır. Waterhouse (1972) karpolojik çalışmalarda kullanılan daha az anlam taşıyan terimlerden kaçınılmasını öne sürmüştür ve düzgün sıralı bitişik kotiledon hücrelerinin testanın dış epidermisi olduğu sonucuna varmıştır. Yapılan tüm bu çalışmalardan elde edilen verilerin ışığı altında yeni sistematik düzenlemeler yapılmıştır.

Anthemideae tribusundaki karpolojik çalışmalar genellikle güney yarım kürede yayılış gösteren türlerle sınırlıdır. Güney yarımkürede bulunan *Soliva* Ruiz & Pavón (Cabrera, 1949; Lovell vd., 1986; Ray, 1987) ve *Leptinella* (Lloyd, 1972), cinslerinin aken morfolojisi, *Cotula coronopifolia* (Giroux, 1930) ve *Soliva anthemifolia* (Chainaye, 1926) türlerinin aken anatomileri konusunda çalışmalar bulunmaktadır. Bununla beraber kuzey yarım kürede yayılış gösteren taksonların karpolojisi ile ilgili verilerde bir eksiklik söz konusudur.

Bu çalışmayla Türkiye Florası'nda yer alan *Achillea*, *Anthemis*, *Leucanthemum*, *Matricaria*, *Tanacetum* ve *Tripleurospermum* cinslerine ait 12 taksonun akenlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri incelenmesi ve cinslerin taksonomik problemlerin çözümüne katkı sağlanması amaçlanmıştır.

1.2. Kapitulum ve Aken

Asteraceae familyasında homogam ve heterogam olmak üzere iki tip kapitulum tanımlanır. Homogam tipte kapitulumda tüpsü ya da dilsli olan tek çeşit çiçek varken heterogam tipte ise hem dilsli hem de tüpsü çiçekler vardır (Davis, 1975).

Dilsli ve tüpsü çiçeklerde oluşan akenler bazı taksonlarda morfolojik olarak farklılık gösterebilir. Bu durumda dilsli çiçeklerde oluşanlar çevresel aken, tüpsü çiçeklerde oluşanlar ise merkezi aken olarak tanımlanır (Davis, 1975).

Aken, alt durumlu, iki birleşik karpelli ovaryumdan meydana gelmiş olan tek tohumlu olgunlukta açılmayan kuru basit bir meyvedir. Kapçık meyve olarakta bilinir. Aken meyve tipinde, perikarp sıkıca tohumu sarsa da testadan ayrılması mümkündür.

1.3. İncelenen Taksonların Morfolojik Özellikleri

1.3.1. *Achillea millefolium* L. ssp. *millefolium*

Yüksekliği 10-100 cm arasındadır. Gövde obtuz-köşeli, yün tüylüdür. Gövde yaprakları tabanda benzer, seyrek tüylü, ipeksi tüylü ya da yün tüylüdür. Bazal yapraklar linear-lanceolat olabilir, ortalama petiol (en fazla 5 cm kadar) (6-) 10-20 x (0,4-)1-4 cm, (2-)3 pinnat parçalı linear-lanseolat segment olabilir. Eksen 0,5-1,5 mm, nadiren dişli, en son

segment 0,2–0,5 mm genişliğindedir. Orta gövde 2-9 x 0,3-1,5 cm'dir. Kapitulum 50–150 tane veya daha fazla, korimbus ve 4–15 cm genişliğindedir. Pedunkul 1-5 mm'dir. İnvolutrum oblong-ovoid 4,5-5 x 2,5-4 mm'dir. Fillari oblong-lanceolat, subakut-akut kadar olabilir. Fillari az çok kahverengi kenarları pulsu, tüylü veya yarı tüylüdür. Ligullar 4-6 tane, beyaz, 1,5-2,5 mm'dir. Merkezi çiçekler 10-20 tanedir. Avrupa-Sibiryaya elementidir (Davis, 1975), (Şekil 2).

Çiçeklenmesi 6-9 aylar arasında olur. Dağ çayırıklarında 500–3450 m arasında yayılış gösterir. Yapraklar dağınık tüylüden tüysüze, gövde yaprakları 4-9 x (0,7-)1-1,5 cm; fillarilar yarı tüysüz olması bu alttürü, türün diğer taksonlarından ayırır.

Ülkemizde İstanbul, Bilecik, Bolu, Zonguldak, Kastamonu, Gümüşhane, Rize, Kars, Yozgat, Tunceli, Erzurum, Ağrı ve Siirt' te yayılış gösterir.

1.3.2. *Anthemis chia* L.

Dik ya da eğik tırmanışlı, seyrek tüylü ve tek yıllık bir bitkidir. Gövde tabanda dallanmıştır ve 10-35 cm uzunluğundadır. Yapraklar 2,5-7 cm uzunluğunda başlangıçta oblong-oblanseolat, oblanseolat loblar içinde 2-pinnat parçalı, 3-5 x 1,5 mm ve akuttur. Kapitulum radiat; pedunkul 5-10 cm'dir. İnvolutrum 0,75-1 cm genişliğinde, fillarilar tüysüz, genellikle dar siyah kenarlı, dıştakiler ovat, içtekiler oblong-spatulat, obtuz ya da subakuttur. Reseptakulum yarı küresel; palea oblong az çok kısa akut olup, kolayca dökülür. Çevresel çiçekler 15-20 tane; ligullar 0,75-1,25 cm'dir. Merkezi korolla 2,5-3 mm, tabandan başlayarak şişmiştir ve tepede akeni sarar. Akenler obkonikal, düz ve yuvarlak, 2-2,5 mm az çok kalınca damarlıdır. Bütün çevresel akenler yuvarlak pulsu yaklaşık 2 mm aurikül taşır. Bütün merkezi akenler aurikülsizdir. Akdeniz elementidir (Davis, 1975), (Şekil 3).

Çiçeklenmesi 3-6 aylar arasında olur. Yol kenarlarında ve kalkerli topraklı deniz kanarlarında 1000 m ye kadar yayılış gösterir.

Ülkemizde İstanbul, İzmir, Muğla, Antalya ve İçel' de yayılış gösterir.

1.3.3. *Anthemis melanoloma* Trautv. ssp. *trapezuntica* Grierson

Rizomlu bir bitkidir. Gövde yükselici ya da dik, 25-45 cm basık tüylü ve bir başlıdır. Yapraklar 2-3 pinnat parçalı 3-6 cm (verimsiz sürgünler de 12 cm olabilir), eksen geniş yaklaşık 1,5-4 mm genişliğinde, ilk segmentler 3-6 parçalı (tabanda genellikle küçük basit sitipulsu segmentler vardır) 1-2(2,5) cm, ikinci segment 2-5 mm'dir ve 4-6 tane diş benzeri yapı taşır. Kapitulum sadece radiattır. İnvolutrum 1,5-2 cm fillarilerin kenarları koyu kahverengi, basık tüylü, dıştakiler lanseolat, 4-5 mm, içtekiler oblong-eliptik, 5-7 cm uzunluğundadır. Palea dar şekilde lanceolat, akuminat, 5-7 mm'dir (az çok merkezi çiçekler kadar) . Olgun olmayan akenler, 2-3 mm ve corona 0,5-1 mm'dir. Öksin elementidir (Davis, 1975), (Şekil 4).

Çiçeklenmesi 7-8 aylar arasında olur. Volkanik kayalarda ya da taşlı alanlarda ve dağ eteklerinde 1600-2600 m arasında yayılış gösterir. Gövde tabanda az çok yoğun yapraklı; yaprakların üst yüzeyi yeşil genellikle 3-pinnat parçalı, ilk segment 5-6 parçalı olması bu alttürü, türün diğer taksonlardan ayırır.

Endemik olan bu takson Trabzon ve Gümüşhane'de yayılış gösterir.

1.3.4. *Leucanthemum vulgare* Lam.

Dik çok yıllık bir bitkidir. Gövde 30-60 cm, tüysüz ya da tabanda kılsı çıkıntıları vardır. Taban yaprakları obovat, 10-20 x 5-15 mm, kör dişli ya da loblu, petiol boyu 1,5-4 cm; median yapraklar 4-9 x 1-3 cm, spatulat ya da obovat, genellikle merkezden uzak kör dişli, hepsi düzgün ve petiole doğru azalan ya da kaba testere dişli ve bazen tabanda pinnat loblu; üstekiler küçük, linear-oblong ve az çok bütündür. İnvolutrum 1-2 cm genişliğinde, tüysüz; fillariler lanceolat ya da oblong, 5-8 x 1,5 mm, dar ya da nispeten geniş (yaklaşık 0,75 mm) kahverengi ya da uçları pulsu beyazdır. Çevresel çiçekler 20-25 tane; ligullar 10-17,5 x 2,5-4,5 mm ve beyazdır. Merkezi çiçekler 3-3,5 mm'dir. Akenler 2-2,5 mm kahverengidir, akenlerde göze çarpan soluk renkli damarlar vardır. Bazen çevresel akenlerin tepesinde 0,75 mm uzunluğunda kısa yakaçık vardır. Avrupa-Sibiryaya elementidir (Davis, 1975), (Şekil 5).

Çiçeklenmesi 7-8 aylar arasında olur. Orman içlerindeki açık alanlarda, nemli çayırarda ve eğimli deniz kenarlarında 1100 m ye kadar yayılış gösterir.

Ülkemizde Kırklareli, İstanbul, Kastamonu, Trabzon ve Erzurum'da yayılış gösterir.

1.3.5. *Matricaria chamomilla* L.

Gövde 10-45 cm'dir. Alt yapraklar 5-7 cm, tüysüz, başlangıçta oblong, primer segmentler 10-12 parçalıdır. Kapitulum genellikle tek, bazen subkorimbus olabilir. İnvolutrum ilk önce 5-6 mm genişliğinde, sonra 8 mm'ye ulaşır. Fillarilar oblanceolat, obtuz ya da akut, 2,5-3,5 mm'dir. Çevresel çiçekler 1,25-1,5 mm'dir. Akenler kahverengi, 0,7 mm ve ventral kısımlarında beş beyazımsı damaları vardır. Akdeniz elementidir (Davis, 1975).

Çiçeklenmesi 3-4 aylar arasında olur. Boş arazilerde, yol kenarlarında ve ekili alanlarda 900 m ye kadar yayılış gösterir.

var. *chamomilla*

Yalnızca çevresel akenler koronalıdır (Şekil 6).

Ülkemizde; İstanbul, Muğla, Aydın ve Antalya'da yayılış gösterir.

var. *recutita* (L.) Grierson

Akenlerin hepsi koronasızdır (Şekil 7).

Ülkemizde; İstanbul, Kocaeli, Kastamonu, İzmir, Denizli, İçel ve Muğla'da yayılış gösterir.

1.3.6. *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch) Tsvet. **var. *argyrophyllum***

Depo kökü odunsu, rizomlu ve sık lifli bir bitkidir. Gövde 25-40 cm, yapraklar grimsi keçe tüylüdür. Taban yaprakları 2-3 pinnat parçalı, 3-8 cm lik petiol üzerinde 10-20 cm' lik yapraklar bulunur, temelde oblanceolat, ilk segment 12-17 parçalı, 1-4 cm, ikinci segment 5-10 parçalı, 1-7 x 0,5-3 mm, basit ya da 3-9 loblu, loblar obtuz ya da subakut, az çok yoğun gri keçe tüylü ve glandlıdır. Gövde yaprakları benzer şekildedir ve yukarıda sapsız ve küçük hale gelir, en üstteki çoğu kez bir pinnat parçalıdır. Kapitulum çok sayıda (20-120) ve tepede korimbusdur. İnvolutrum 3-4 (-6) mm genişliğinde, fillariların kenarları genellikle solgundur, dıştakiler lanceolat, 2 x 0,4 mm, içtekiler linear-oblanceolat, obtuz, uçta pulsu, 2,5-3,5 x 0,75-1,25 mm'dir. Dişi çiçekler 8-12 tane, belirsiz, 2,75 mm boyunda ve ucu 3-5 loblu, sarıdır.

Merkezi çiçekler 2,5 mm'dir. Akenler 4-5 damarlı, 1,5-1,75 mm; korona az çok bütün yaklaşık 0,3 mm'dir. İran-Turan elementidir (Davis, 1975), (Şekil 8).

Çiçeklenme 6-8 aylar arasında olur. Dere kenarlarında, taşlık alanlar ve dağların eteğinde 760-2900 m arasında yayılış gösterir. Taban yaprakları genellikle 15x2 cm den daha az ve involukrum 3-4 mm genişliğinde olması bu varyeteyi, türün diğer taksonlardan ayırır.

Ülkemizde Giresun, Erzurum, Kars, Sivas, Erzincan, Bitlis, Ağrı ve Hakkari'de yayılış gösterir.

1.3.7. *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip.

Bitki 20-60 cm boyundadır. Yapraklar 3-12 (-15) cm, 1-2 pinnat parçalı, başlangıçta ovat, 2,5-8 (-10) cm lik petiol üzerinde, dağınıktan kısmen tüylüye kadar ve her iki yüzeyi de derin çukurlu glandlı; ilk segmentler 3-5 parçalı, alttakiler 1-3 x 0,5-2 cm, genellikle 3-4 loblu kenarları dişli ya da pinnat loblu, üstekiler kısa ve daha az parçalıdır. Kapitulum az ya da çok fazla (en fazla 30 tane) ve korimbustur. İnvolutrum 5-7 mm genişliğinde; fillarilar 2,5-5 x 0,7-1 mm, lanceolat dağınık tüylü, omurgalı, solgun kenarlı, uçları pulsudur. Çevresel çiçekler genellikle 12-20 tane, ligullar beyaz, 5-7(-12) x 2-4 mm'dir. Merkezi çiçekler ortalama 1,75 mm'dir. Aken gri, ortalama 1-1,5 mm' dir ve 5-6 tane beyazımsı damarları vardır. Koronanın kenarları düzensiz nadiren eşit loblu, 0,1-0,3 mm'dir (Davis, 1975), (Şekil 9).

Çiçeklenme 5-9 aylar arasında olur. Boş araziler, kayalıklar, bazen de orman gölgeliklerinde ve kayaların üzerinde 2438 m' ye kadar yayılış gösterir.

Ülkemizde Kırklareli, İstanbul, Bolu, Kastamonu, Amasya, Giresun, Trabzon, Artvin, İzmir, Tunceli, Konya, İçel, Adana ve Hakkari'de yayılış gösterir.

1.3.8. *Tripleurospermum callosum* (Boiss. ve Heldr.) E. Hossain.

Çok yıllık, rizomlu, 25-50 cm. Rizomdan çıkan gövdeler tek ya da bir çok, genellikle seyrek ve aşağıdan yukarıya doğru belirgin dallanmıştır. Yapraklar 2-3 pinnat parçalı; lasine linear-filiform ya da linear-lanseolat, akut veya bazen uçlarda kalın beyaz mukronatlıdır. Kapitulum seyrek korimbus, radiat, ligullar hariç 0,6-1,2 cm genişliğinde, uzun ya da kısa pedunkuludur. Dıştaki fillariler triangular-akut, tüysüz ya da seyrek yumuşak tüylü, içteki

oblong, az çok obtus, genellikle beyaz, nadiren kahverengi zarsı kenarlıdır. Reseptakulum ovoid-konimsi. Ligullar 5-9 mm uzunluğunda; tübular çiçeklerin korolla lobları uçlarda salgı bezlidir. Akenler az çok ters piramit şeklinde, 1,6-1,9 x 0,4-0,6 mm, dorsal tuberkulat-ruguloz, olgunlukta koyu kahverengi veya siyahımsı, müsilaşsız, ventral 3 damarlı, damarlar beyaz, ince, akut, araları geniş, ruguloz veya tuberkulat; korona beyaz, dişli, akenin 1/6-1/8'i kadardır.

Çiçeklenmesi 6-8 aylar arasında olur. Step, ekili alanlar, akarsu kenarları, çimenlik alanlarda 1100-2729 m arasında yayılış gösterir (Davis, 1975), (Şekil 10).

Endemik olan bu tür Bolu, Sinop, Erzurum, Isparta, Ankara, Kayseri, Malatya, Ağrı, Denizli, Adana'da yayılış gösterir.

1.3.9. *Tripleurospermum oreades* (Boiss.) Rech. fil

Çok yıllık, rizomlu, 20-45 cm yüksekliğinde bir bitkidir. Gövdeler 1, 2 veya daha çok, genellikle üst taraf dallanmamış, ara sıra tepede 1-2 küçük dallanmalar mevcuttur. Yapraklar 1-2 pinnat parçalı; lasine lanceolat-linear veya linear-filiform, akuttur. Kapitulum genellikle tek, ara sıra 2-4, radiat, ligullar hariç 1-1,5 cm genişliğinde, yapraklı veya yapraksız, tüysüz ya da yumuşak tüylü, uzun veya kısa pedunkulludur. Dıştaki fillarilar triangular-akut, tüysüz ya da yumuşak tüylü, içtekiler oblong, az çok obtus; kahverengi veya siyahımsı zarsı kenarlıdır. Reseptakulum ovoid veya az çok yarım küreseldir. Ligullar 10-17 mm; tübular çiçeklerin korolla loplari uçlarda salgı bezsizdir. Akenler az çok basık, 1,5-2 x 0,5-1 mm, tabanı trunkat, olgunlukta koyu kahverengi veya siyahımsı, müsilaşlı, dorsal düz, çizgili, bazen tuberkulat veya tuberkulat-ruguloz, ventral 3 damarlı, damarlar kalın, beyaz; korona lobat, beyaz genellikle akenin 1/3'ü nadiren 1/4 'ü kadardır (Davis, 1975).

Çiçeklenmesi 3-8 aylar arasında olur. Açık meyilli alanlar, çimenlikler, akarsu kenarları ve yatakları, kaya üzerlerinde 30-3200 m arasında yayılış gösterir.

var. *oreades*

Akenlerin dorsal kısmı düz, çizgili, tuberkulat veya tuberkulat-ruguloz (Şekil 11).

Ülkemizde Çanakkale, Çankırı, Çorum, Samsun, Gümüşhane, Artvin, Kırşehir, Sivas, Tunceli, Erzurum, Van, Adana, Şanlıurfa, Gaziantep'te yayılış gösterir.

var. *tchihatchewii* (Boiss.) E. Hossain

Akenlerin dorsal kısmı rugoz veya az çok rugoz (Şekil 12).

Ülkemizde Samsun, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Kayseri, Van, Kahramanmaraş'ta yayılış gösterir.

1.3.10. *Tripleurospermum sevanense* (Manden.) Pobed.

Çok yıllık, rizomlu, 30–45 cm yüksekliğinde bir bitkidir. Rizomdan çıkan gövdeler 1 veya 2-6 tane, sadece tepede korimbus şeklinde dallanmıştır. Yapraklar 1-2 pinnat parçalı; lasine linear filiform ya da linear-lanseolat, akuttur. Kapitulum çok sayıda, bazen 2-4, korimbus, radiat, ligullar hariç 0,7-1,2 cm genişliğimde, uzun ya da kısa pedunkulludur. Dıştaki fillariler triangular-akut, seyrek yumuşak tüylü, içteki fillariler oblong, az çok akut kahverengi zarsı kenarlıdır. Reseptakulum az çok yarım küresel ya da ovoiddir. Ligullar 5-10 mm uzunluğunda; tübular çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezlidir. Akenler ters piramit şeklinde, 1-1,6 x 0,4-0,6 mm, müsilajlı değil, olgunlukta kahverengi, dorsal tuberkulat-ruguloz, ventral 3 damarlı, damarlar ince, beyaz, akut; korona beyaz, lobat, akenin 1/6-1/8'i kadardır (Davis, 1975), (Şekil 13).

Çiçeklenmesi 6-7 aylar arasında olur. Bataklık alanlar, nemli çayırıklar ve akarsu kenarlarında 700-3200 m arasında yayılış gösterir.

Ülkemizde Edirne, Bolu, Ankara, Gümüşhane, Erzurum, Eskişehir, Kayseri, Malatya, Van, Ağrı, Konya, Adana, Kahramanmaraş'ta yayılış gösterir.

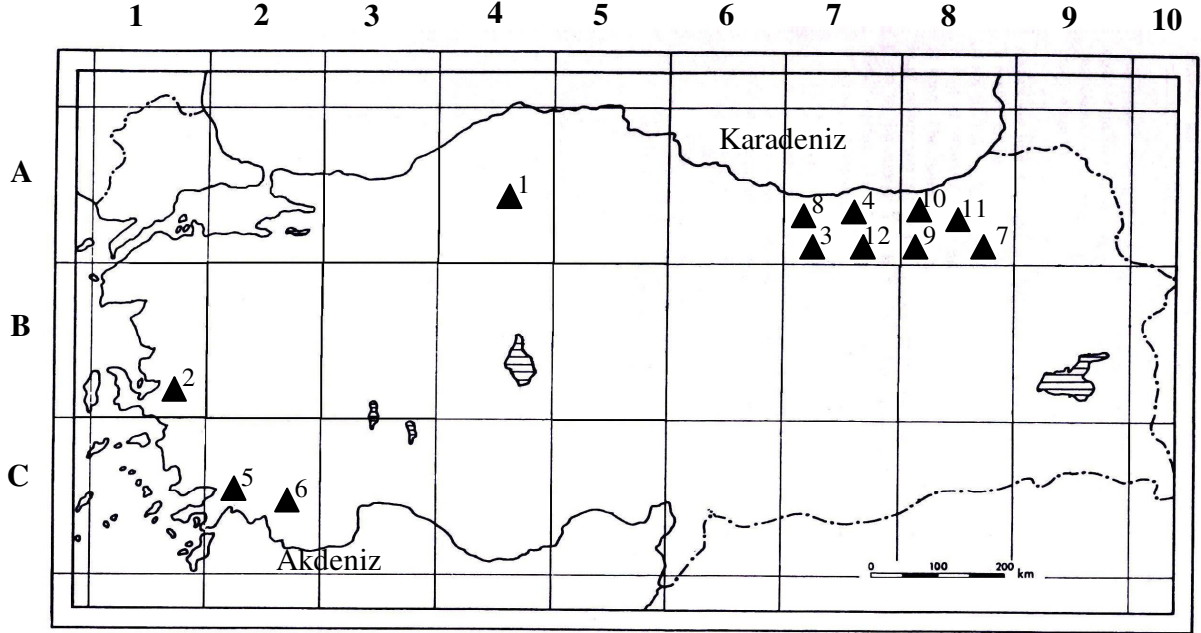
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyallerin Temin Edilmesi

Anthemideae tribusuna ait örnekler, Doğu Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden 2001–2008 yılları arasında nisan ve ağustos aylarında toplanmıştır (Şekil 1, Tablo 1). Araziden alınan bitki örnekleri preslenerek kurutulmuş ve herbaryum materyali haline getirilmiştir.

Tablo 1. Çalışılan taksonların lokaliteleri

Takson	Toplandığı Yer	Koleksiyon No
<i>Achillea millefolium</i> ssp. <i>millefolium</i>	A4 Kastamonu: Tosya, ekili alanların etrafı, 25. ix . 2008, 1000 m.	İnceer 706
<i>Anthemis chia</i>	B1 İzmir: Yamanlar Dağı, yol kenarları, 15. iv. 2007, 850 m	İnceer 275
<i>A. melanoloma</i> ssp. <i>trapezuntica</i>	A7 Trabzon\Gümüşhane: Limon suyu, açık alanlar, 05. ix . 2007, 2300 m.	İnceer 464
<i>Leucanthemum vulgare</i>	A7 Trabzon: Zigana Dağı, dinlenme tesisleri, 30. vi. 2005, 1700 m.	İnceer 200
<i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>chamomilla</i>	C2 Muğla: Marmaris ile Köyceğiz arası, yol kenarları, 18. iv. 2007, 20 m.	İnceer 305
<i>M. chamomilla</i> var. <i>recutita</i>	C2 Muğla: Marmaris, Kızılkaya ile Fethiye arası, yol kenarları, 18. iv. 2007, 24 m.	İnceer 307
<i>Tanacetum argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i>	A8 Erzurum: Oltu, yol kenarları, 19. vii . 2007, 1000 m.	İnceer 443
<i>T. parthenium</i>	A7 Trabzon: Zigana Dağı, yol kenarları, 25. vii . 2006, 1500 m.	İnceer 255
<i>Tripleurospermum callosum</i>	A8 Bayburt: Kop Dağı, geçit etrafı, 14. vii . 2000, 2300 m.	İnceer 69
<i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i>	A8 Rize: Çat Köyü girişi, dere yatağı, 09. vi . 200, 1200 m.	İnceer 108
<i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i>	A8 Rize: Çamlıhemşin, Meydan-Çat arası, 09. vi . 2001, 1150 m.	İnceer 107
<i>T. sevanense</i>	A7 Gümüşhane: Köse Dağı, bataklık alan, 07. vi . 2001, 1750 m.	İnceer 105



Şekil 1: İncelen taksonların toplandığı alanlar

1. *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*
2. *Anthemis chia*
3. *A. melanoloma* ssp. *trapezuntica*
4. *Leucanthemum vulgare*
5. *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*
6. *M. chamomilla* var. *recutita*
7. *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*
8. *T. parthenium*
9. *Tripleurospermum callosum*
10. *T. oreades* var. *oreades*
11. *T. oreades* var. *tchihatchewii*
12. *T. sevanense*

2.2. Morfolojik İncelemeler

Herbaryum materyali haline getirilen örneklerin teşhisleri Türkiye Florası (Davis, 1975) kullanılarak yapılmıştır. İncelenen taksonlara ait bitki örneklerinden 12–20 tane olgun aken seçilerek boy ve enleri Olympus SZ-PT stereo binoküler mikroskobu ile ölçülmüştür. Her taksonu temsil eden bir akenin belirli açılardan fotoğrafları çekilmiştir.

2.3. Anatomik İncelemeler

2.3.1. Parafin Blokların Hazırlanması

Her bir taksonun aken örnekleri öncelikle %1'lik formaldehit solüsyonunda 1-2 gün bekletilmiştir. Ardından sırasıyla dehidrasyon, alkol-ksilol ve ksilol-parafin serilerinden geçirilerek parafine gömülmeye hazır hale getirilmiştir. Daha sonra bu örnekler parafin içerisine dik gelecek şekilde gömülerek bloklar hazırlanmıştır (Algan, 1981). Hazırlanan parafin bloklarından Shandon Finesse 325 mikrotom ile 12–20 µm kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Müsilajlı olan akenlerde, perikarpın dışında yer alan bu hücreler parafin bloklarının hazırlanması esnasında zarar görüp parçalandıklarında dolayı elle enine kesitlerde alınmıştır.

2.3.2. Boyama, Daimi Preparat Hazırlama ve Ölçme

Alınan kesitler sırasıyla ksilol, ksilol-alkol, alkol ve saf su serilerinden geçirilerek boyamaya hazır hale getirildi. Daha sonra kesitler hematoksin ile 10–15 dakika ya da safranin-fast green ile 1,5 saat boyandı ve entellan ile kapatılarak daimi preparatlar hazırlandı. Yapılan preparatlardan iyi olanlar seçilerek Leica DM 4000 dijital mikroskobu (DFC 490 dijital kamera ataçmanlı) ile fotoğrafları çekildi. Nikon binoküler mikroskobu (çizim tüpü ataçmanlı) ile çizimleri yapıldı. Anatomik yapılar mikrometrik oküler kullanılarak ölçüldü. İncelenen akenler ile ilgili terminoloji Bruhl & Quinn (1990) ve Zhu vd. (2006)' ne göre yapıldı.

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

Bu çalışmayla; *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*, *Anthemis chia*, *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*, *Leucanthemum vulgare*, *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*, *Matricaria chamomilla* var. *recutita*, *Tanacetum parthenium*, *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, *Tripleurospermum callosum*, *Tripleurospermum oreades* var. *tchihatchewii*, *Tripleurospermum oreades* var. *oreades* ve *Tripleurospermum sevanense* taksonları incelenmiştir. İncelenen taksonların tanınması için herbaryum örneklerinden fotoğrafları çekilmiş ve Şekil 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve 13’de gösterilmiştir.

3.1.1. *Achillea millefolium* L. ssp. *millefolium*

Akenler kenarlardan basık şekilde, boyu 1,13-1,50 mm, eni 0,35-0,55 mm, karşılıklı olarak iki beyazımsı damarlı ve yüzeyi düzdür (Şekil 14a, Tablo 2).

3.1.2. *Anthemis chia* L.

Çevresel ve merkezi olmak üzere iki çeşit akeni vardır. Çevresel akenler silindirik şekilde, boyu 2,25-2,75 mm, eni 0,65-0,85 mm, sekiz damarlı, aurikül taşıyan ve açık kahve renklidir. Aurikül boyu 2-2,88 mm arasındadır. Merkezi akenler silindirik, boyu 2,13-3,18 mm, eni 0,70-1,15 mm, on damarlı, açık kahve renkli ve aurikül yoktur (Şekil 14b ve 14c, Tablo 2).

3.1.3. *Anthemis melanoloma* Trautv. ssp. *trapezuntica* Grierson

Akenler köşeli şekilde, boyu 2,40-3,20 mm, eni 0,95-1,25 mm, karşılıklı iki belirgin damarı ve damarlar arasında daha küçük damarları olan, yüzeyi düz, açık kahve renginde, korona 0,33-0,68 mm arasındadır (Şekil 14d, Tablo 2).

3.1.4. *Leucanthemum vulgare* Lam

Akenler silindirik şekilde, boyu 1,55-2,13 mm, eni 0,65-0,93 mm, uçları beyazımsı görünen on damarlı, müsilaçlı ve siyahımsı renklidir (Şekil 14e, Tablo 2).

3.1.5. *Matricaria chamomilla* L. var. *chamomilla*

Çevresel ve merkezi olmak üzere iki çeşit akeni vardır. Çevresel akenlerin uçları yukarıya doğru kıvrık şekilde, boyu 0,70-0,98 mm, eni 0,25-0,43 mm, dorsal kısmı düz, ventral kısmı beş damarlı, müsilaçlı, kahve renkli, koronası 0,83-1,50 mm arasındadır. Merkezi akenlerinin uçları yukarıya doğru kıvrık şekilde, boyu 0,80-1,03 mm eni 0,25-0,38 mm, dorsal kısmı düz, ventral dört ya da beş damarlı, müsilaçlı, kahve renginde ve koronası yoktur (Şekil 14f - 14i, Tablo 2).

3.1.6. *Matricaria chamomilla* L. var. *recutita* (L.) Grierson

Akenin uçları yukarıya doğru kıvrık şekilde, boyu 0,70-0,88 mm, eni 0,25-0,38 mm, dorsal kısmı düz, ventral kısmı beş damarlı, müsilaçlı, kahve rengindedir (Şekil 14j ve 14k, Tablo 2).

3.1.7. *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch) Tuzel. var. *argyrophyllum*

Akenler silindirik şekilde, boyu 1,25-1,90 mm, eni 0,38-0,60 mm, beş ya da altı damarlı, beyazımsı renkli; korona 0,08-0,25 mm arasındadır (Şekil 15a, Tablo 2).

3.1.8. *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip.

Akenler silindirik şekilde, boyu 1,13-1,94 mm, eni 0,33-0,55 mm, dokuz damarlı, beyazımsı renkli; korona 0,13-0,20 mm arasındadır (Şekil 15b, Tablo 2).

3.1.9. *Tripleurospermum callosum* (Boiss. ve Heldr.) E. Hossain

Akenler az çok ters piramit şeklinde, boyu 1,48-2,23 mm, eni 0,75-1,00 mm, dorsal tuberkulat-ruguloz, koyu kahverengi veya siyahımsı, müsilaşsız, ventral 3 damarlı, korona beyaz, dişli, 0,33-0,88 mm arasındadır (Şekil 15c ve 15d, Tablo 2).

3.1.10. *Tripleurospermum oreades* (Boiss.) Rech. **var. *oreades***

Akenler az çok basık, boyu 1,88-2,25 mm, eni 0,75-0,98 mm, koyu kahverengi veya siyahımsı, müsilaşlı, dorsal düz, çizgili, bazen tuberkulat veya tuberkulat-ruguloz, ventral 3 damarlı; korona beyaz 0,50-0,75 mm kadardır (Şekil 15e ve 15f, Tablo 2).

3.1.11. *Tripleurospermum oreades* (Boiss.) Rech. **var. *tchihatchewii*** (Boiss.) E. Hossain

Akenler az çok basık, boyu 1,50-1,88 mm, eni 0,73-0,85 mm, koyu kahverengi veya siyahımsı, müsilaşlı, dorsal rugoz, ventral 3 damarlı; korona beyaz 0,38-0,53 mm kadardır (Şekil 15g ve 15h, Tablo 2).

3.1.12. *Tripleurospermum sevanense* (Manden.) Pobed.

Akenler ters piramit şeklinde, boyu 1,25-1,53 mm, eni 0,55-0,75 mm, müsilaşsız, kahverengi, dorsal tuberkulat-ruguloz, ventral 3 damarlı, damarlar ince, korona beyaz 0,15-0,30 mm kadardır (Şekil 15i ve 15j, Tablo 2).



Şekil 2. *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulumun alttan görünümü, c) Kapitulumun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 3. *Anthemis chia*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulunun alttan görünümü, c) Kapitulunun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 4. *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulumun alttan görünümü, c) Kapitulumun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 5. *Leucanthemum vulgare*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulunun alttan görünümü, c) Kapitulunun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 6. *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulumun alttan görünümü, c) Kapitulumun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



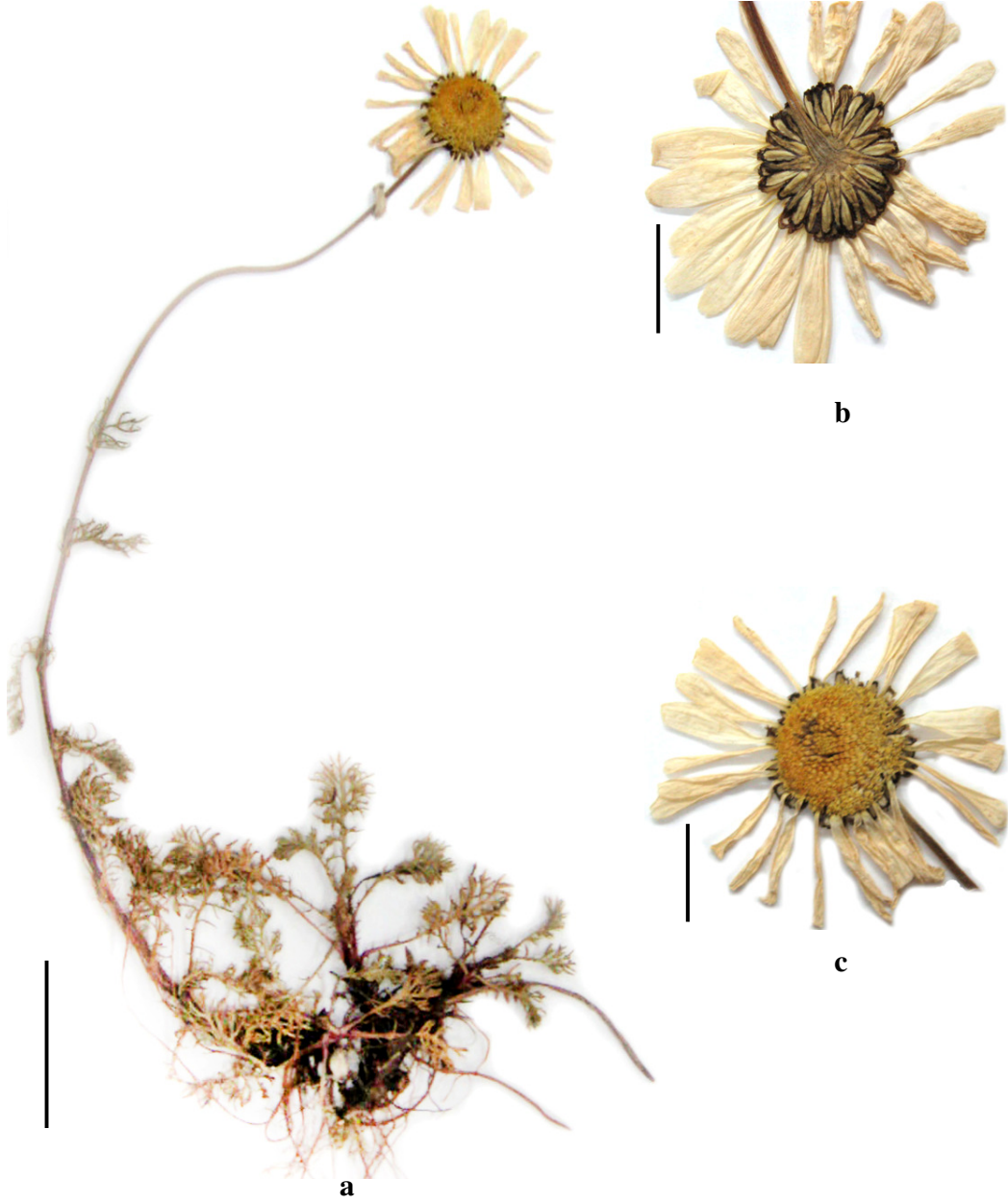
Şekil 7. *Matricaria chamomilla* var. *recutita*; a-) Bitkinin genel görünümü, b-) Kapitulunun alttan görünümü, c-) Kapitulunun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 8. *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulumun alttan görünümü, c) Kapitulumun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 9. *Tanacetum parthenium*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulumun alttan görünümü, c) Kapitulumun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 10. *Tripleurospermum callosum*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulumun alttan görünümü, c) Kapitulumun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 11. *Tripleurospermum oreades* var. *oreades*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulumun alttan görünümü, c) Kapitulumun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 12. *Tripleurospermum oreades* var. *tchihatchewii*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulumun alttan görünümü, c) Kapitulumun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1 cm).



Şekil 13. *Tripleurospermum sevanense*; a) Bitkinin genel görünümü, b) Kapitulunun alttan görünümü, c) Kapitulunun üstten görünümü (Ölçek; a: 3 cm, b, c: 1).

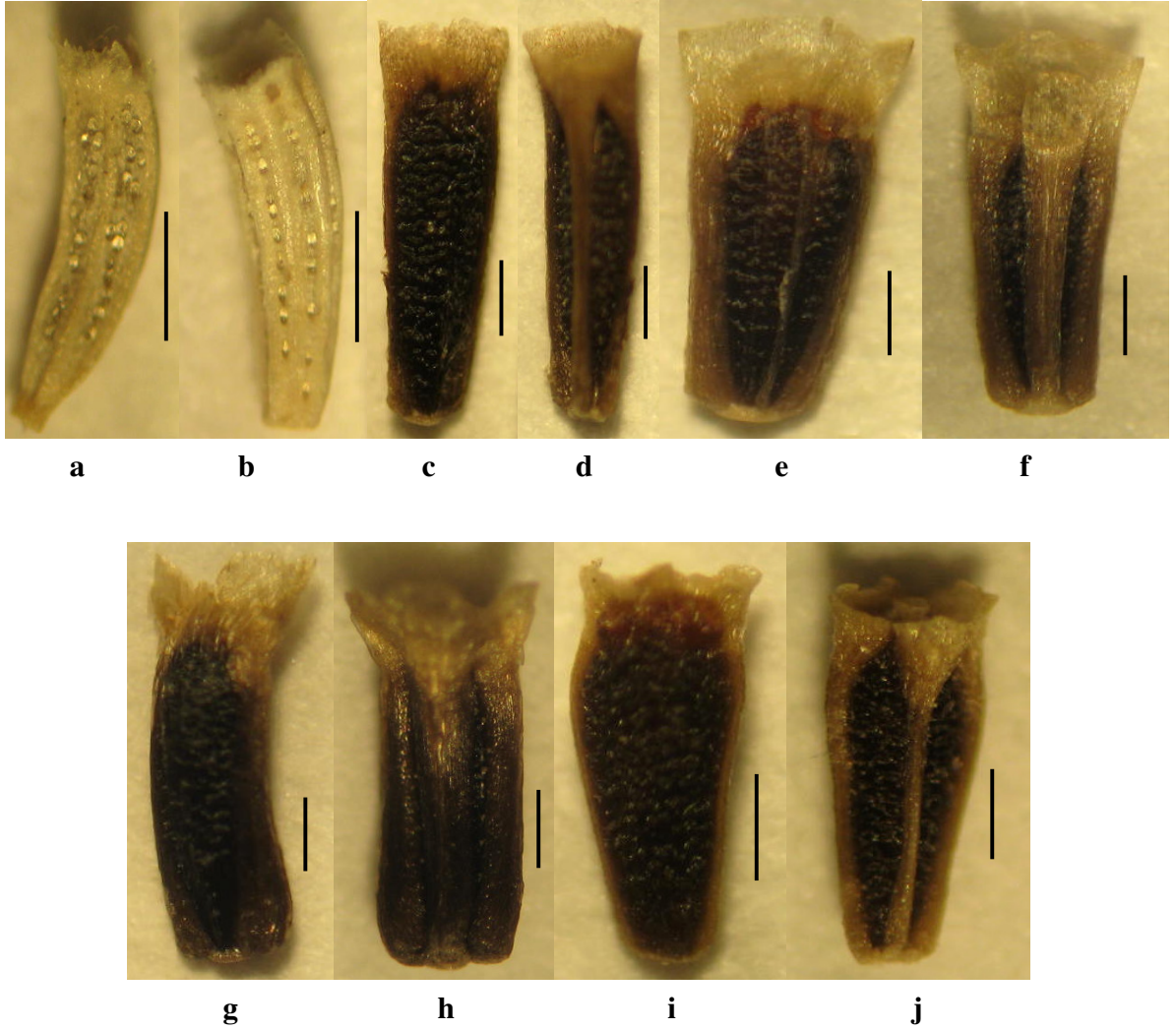
Tablo 2. İncelenen akenlerin morfometrik ölçümleri

Takson	Aken (mm)			
	Boy	En	Korona	Aurikıl
<i>Achillea millefolium</i> ssp. <i>millefolium</i>	1,34±0,06	0,47±0,02	-	-
<i>Anthemis chia</i> (çevresel aken)	2,50±0,06	0,77±0,03	-	2,49±0,11
<i>Anthemis chia</i> (merkezi aken)	2,71±0,13	0,90±0,05	-	-
<i>A. melanoloma</i> ssp. <i>trapezuntica</i>	2,74±0,08	1,12±0,04	0,52±0,05	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1,76±0,08	0,76±0,03	-	-
<i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>chamomilla</i> (çevresel aken)	0,79±0,03	0,32±0,02	1,09±0,08	-
<i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>chamomilla</i> (merkezi aken)	0,88±0,03	0,33±0,02	-	-
<i>M. chamomilla</i> var. <i>recutita</i>	0,82±0,02	0,31±0,02	-	-
<i>Tanacetum argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i>	1,52±0,10	0,48±0,03	0,15±0,02	-
<i>T. parthenium</i>	1,29±0,04	0,45±0,03	0,15±0,01	-
<i>Tripleurospermum callosum</i>	1,93±0,08	0,84±0,03	0,55±0,07	-
<i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i>	1,96±0,05	0,84±0,03	0,61±0,04	-
<i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i>	1,71±0,04	0,80±0,02	0,46±0,03	-
<i>T. sevanense</i>	1,42±0,05	0,65±0,03	0,24±0,02	-

±: Standart hata.



Şekil 14. Aken morfolojileri: a: *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*, b- c: *Anthemis chia*, b: çevresel aken, c: merkezi aken, d: *A. melanoloma* ssp. *trapezuntica*, e: *Leucanthemum vulgare*, f-i: *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*, f: çevresel akenin dorsal yüzeyi, g: merkezi akenin dorsal yüzeyi, h: çevresel akenin ventral yüzeyi, i: merkezi akenin ventral yüzeyi, j- k: *M. chamomilla* var. *recutita*, j: akenin dorsal yüzeyi, k: akenin ventral yüzeyi, Ölçek: a, b, c, d, e, f ve h: 0,5 mm, g, i, j ve k: 0,25 mm.



Şekil 15. Aken morfolojileri: a: *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, b: *T. parthenium*, c: *Tripleurospermum callosum* (dorsal yüzey), d: *Tripleurospermum callosum* (ventral yüzey), e: *T. oreades* var. *oreades* (dorsal yüzey), f: *T. oreades* var. *oreades* (ventral yüzey), g: *T. oreades* var. *tchihatchewii* (dorsal yüzey), h: *T. oreades* var. *tchihatchewii* (ventral yüzey), i: *T. sevanense* (dorsal yüzey), j: *T. sevanense* (ventral yüzey), Ölçek: 0,5 mm.

3.2. Anatomik Bulgular

3.2.1. *Achillea millefolium* L. ssp. *millefolium*

Perikarpta belirgin olarak 2 damar bulunur. Her damarda perikarpın en dışındaki bir sıra parenkima hücrelerinin hemen altından başlayan ve etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili iletim demetleri yer alır. Damarlar arasında bir sıra parenkimatik hücre bulunur. Perikarpın hemen altında perikarpla kısmen birleşmiş testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur ve damarlara paralel olarak konumlanır (Şekil 16a ve 17).

3.2.2. *Anthemis chia* L.

3.2.2.1. Çevresel Aken

Perikarpta belirgin olarak 8 damar bulunur. Her damarda perikarpın en dışındaki bir sıra parenkima hücrelerinin hemen altından başlayan, etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili ve tabana kadar inen iletim demetleri yer alır. Damarlar arasında iki sıra parenkimatik hücre bulunur. Perikarpın hemen altında testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur (Şekil 16b ve 18).

3.2.2.2. Merkezi aken

Perikarpta belirgin olarak 10 damar bulunur. Her damarda perikarpın en dışındaki bir sıra parenkima hücrelerinin hemen altından başlayan, etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili ve tabana kadar inen iletim demetleri yer alır. Damarlar arasında iki sıra parenkimatik hücre bulunur. Perikarpın hemen altında testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur (Şekil 16c ve 19).

3.2.3. *Anthemis melanoloma* Trautv. ssp. *trapezuntica* Grierson

Perikarpıda belirgin olarak 2 tane büyük damar ile 5–7 tane küçük damar bulunur. Her damarda perikarpın en dışındaki bir sıra parenkima ve bir sıra sklerenkima hücrelerinin hemen altından başlayan ve etrafı palizat sklerenkiması hücreleri ile çevrili iletim demetleri yer alır. Damarlar arasında bir sıra parenkima ile bir sıra sklerenkima hücresi bulunur. Perikarpın hemen altında testa bulunur ve bu tabakada perikarpındaki iletim demetlerine ilave olarak testa iletim demeti yer alır. Testanın hemen altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur ve iki büyük damara paralel olarak konumlanır (Şekil 16d ve 20).

3.2.4. *Leucanthemum vulgare* Lam.

Perikarpıda boyutları birbirinden farklı olan, 5–10 sıra sklerenkima hücresinden oluşan ve uç kısımlarında ince çeperli müsilaj hücresi görülen belirgin olarak 10 damar bulunur. Damarlarda iletim demetleri belirgin değildir. Her iki damar arasında parenkimatik hücrelerin deformasyonu ile oluşmuş ve içi salgı maddeleri ile dolu bir vallekular kanal bulunur. Perikarpın hemen altında embriyoyu sıkı bir şekilde saran testa ile onun hemen altında da endosperm tabakası bulunur. Kotiledonlar merkezi doldurur (Şekil 21a ve 22).

3.2.5. *Matricaria chamomilla* L. var. *chamomilla*

3.2.5.1. Çevresel Aken

Perikarpıda belirgin olarak 5 damar ile dış kısmında ince çeperli müsilaj hücreleri bulunur. Her damarda perikarpın en dışındaki bir sıra parenkima hücresinin hemen altından başlayan ve etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili iletim demetleri yer alır. Damarlar arasında 1-2 sıra parenkimatik hücre bulunur. Perikarpın hemen altında testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur (Şekil 21b ve 23).

3.2.5.2. Merkezi Aken

Perikarpta belirgin olarak 4-5 damar ile dış kısmında ince çeperli müsilaj hücreleri bulunur. Her damarda perikarpın en dışındaki bir sıra parenkima hücrelerinin hemen altından başlayan ve etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili iletim demetleri yer alır. Damarlar arasında 1-2 sıra parenkimatik hücre bulunur. Perikarpın hemen altında testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur (Şekil 21c ve 24).

3.2.6. *Matricaria chamomilla* L. var. *recutita* (L.) Grierson

Perikarpta belirgin olarak 5 damar ile dış kısmında ince çeperli müsilaj hücreleri bulunur. Her damarda perikarpın en dışındaki bir sıra parenkima hücrelerinin hemen altından başlayan ve etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili iletim demetleri yer alır. Damarlar arasında 1-2 sıra parenkimatik hücre bulunur. Perikarpın hemen altında testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur (Şekil 21d ve 25).

3.2.7. *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch) Tuzel. var. *argyrophyllum*

Perikarpta belirgin olarak 5-6 damar bulunur. Her damarda perikarpın en dışındaki bir sıra parenkima hücrelerinin hemen altından başlayan ve etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili iletim demetleri yer alır. Damarlar arasında iki sıra parenkimatik hücre bulunur. Perikarpın hemen altında testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur (Şekil 26a ve 27).

3.2.8. *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip.

Perikarpta belirgin olarak 9 damar bulunur. Her damarda perikarpın en dışındaki bir sıra parenkima hücrelerinin hemen altından başlayan ve etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili iletim demetleri yer alır. Damarlar arasında üç sıra parenkimatik hücre bulunur. Perikarpın hemen altında testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur (Şekil 26b ve 28).

3.2.9. *Tripleurospermum callosum* (Boiss. & Heldr.) E. Hossain.

Perikarpta belirgin olarak 3 damar bulunur. Her damarda etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili ve tabana yapışık iletim demetleri yer alır. Damarların dış sırasında sklerenkima hücreleri bulunur fakat damarları tam olarak çevrelemez, burada 4-10 tane parenkima hücresi görülür. Orta damarın hemen altında biri palizat sklerenkimasından, diğeri sklerenkima hücrelerinden oluşan iki sıra sklerenkima tabakası yer alır. Damarlar arasında da bir sıra palizat sklerenkiması hücresi bulunur. Perikarpın hemen altında kıvrımlı yapıda testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur ve genellikle yan damarlar doğrultusunda konumlanır (Şekil 26c ve 29).

3.2.10. *Tripleurospermum oreades* (Boiss.) Rech. fil. var. *oreades*

Perikarpta belirgin olarak 3 damar ile dış kısmında özellikle damarların etrafında yoğunlaşan ince çeperli müsilaj hücreleri bulunur. Her damarda etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili ve orta damarda tabana yapışık, yan damarlarda tabana yapışık ya da bir sıra yakınlığında iletim demetleri yer alır. Orta damarın dış sırasını sklerenkima hücreleri tamamen çevrelerken yan damarları tam olarak çevrelemez, burada 8-12 tane parenkima hücresi görülür. Orta damarın hemen altında ve damarlar arasında bir sıra palizat sklerenkiması bulunur. Perikarpın hemen altında kıvrımlı yapıda testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur ve genellikle yan damarlar doğrultusunda konumlanır (Şekil 26d ve 30).

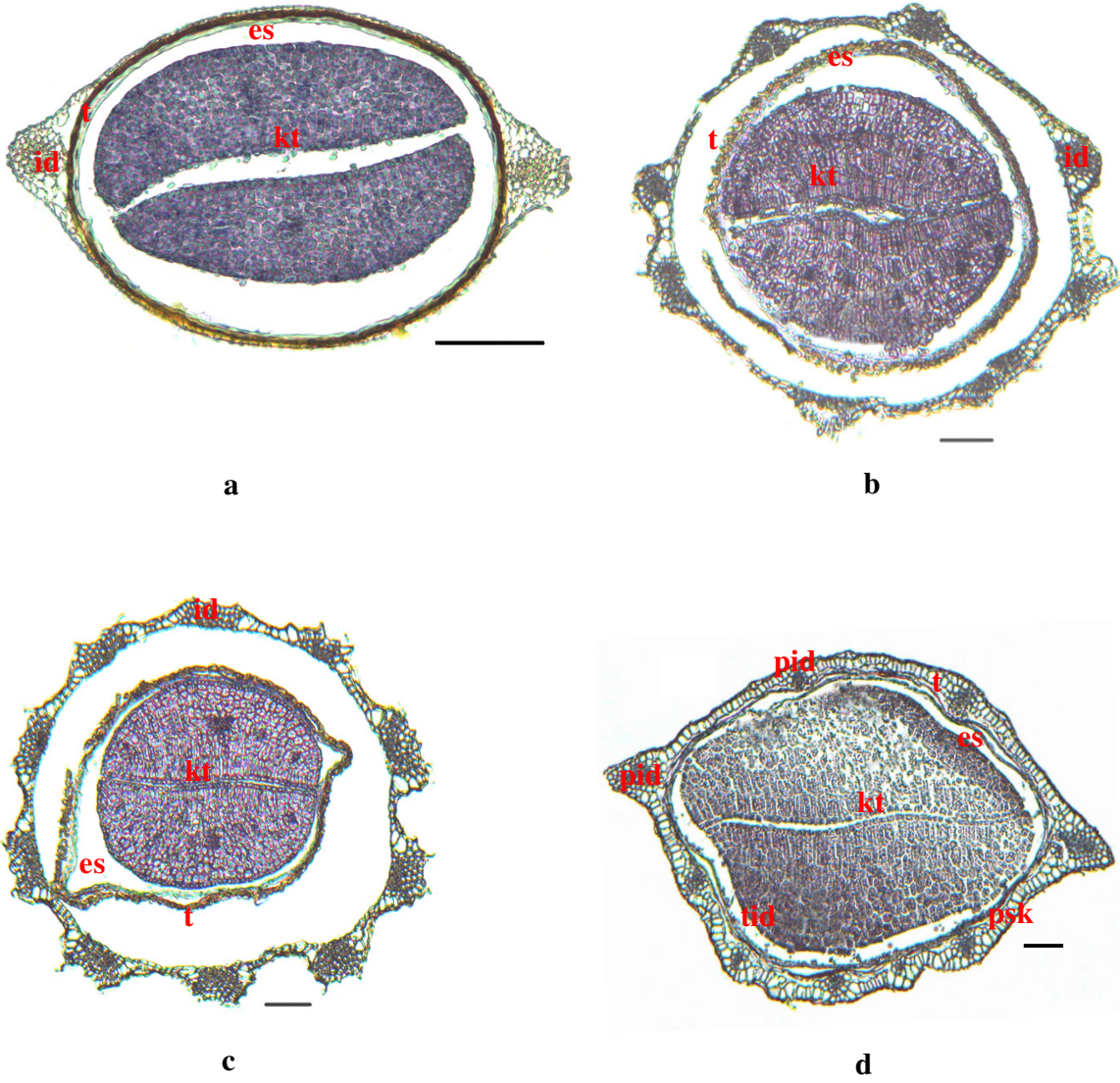
3.2.11. *Tripleurospermum oreades* (Boiss.) Rech. fil. var. *tchihatchewii* (Boiss.) E. Hossain

Perikarpta belirgin olarak 3 damar ve ruguloz yapıdan kaynaklanan dördüncü bir damar oluşumu ile dış kısmında özellikle damarların etrafında yoğunlaşan ince çeperli müsilaj hücreleri bulunur. Her damarda etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili ve orta damarda tabana 1-2 sıra, yan damarlarda ise tabana yapışık iletim demetleri yer alır. Orta damarların dış sırasını sklerenkima hücreleri tamamen çevrelerken yan damarları tam olarak çevrelemez, burada 5-8 tane parenkima hücresi görülür. Orta damarın hemen altında bir sıra palizat sklerenkiması ile

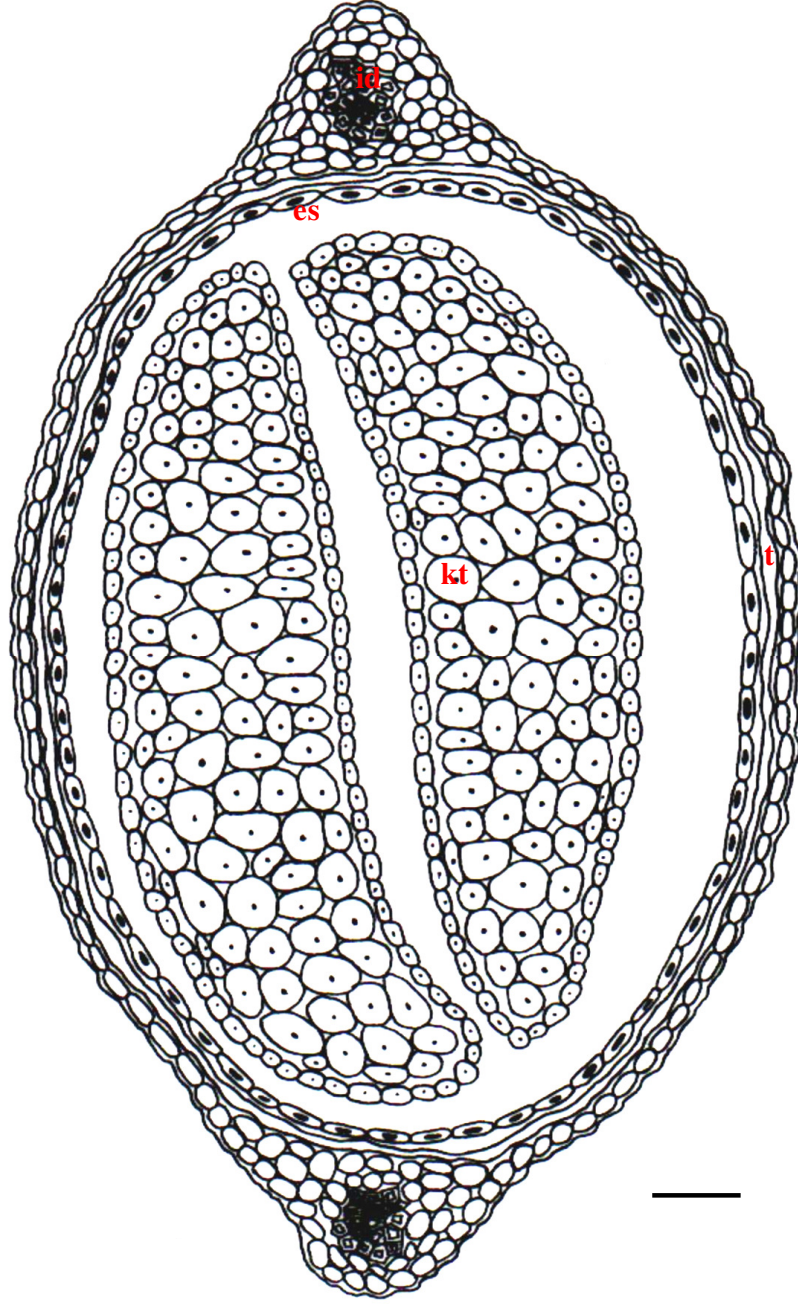
hemen üzerinde 6–10 tane sklerenkima hücresi ve damarlar arasında bir sıra palizat sklerenkiması bulunur. Perikarpın hemen altında kıvrımlı yapıda testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur ve genellikle yan damarlar doğrultusunda konumlanır (Şekil 31 a ve 32).

3.2.12. *Tripleurospermum sevanense* (Manden.) Pobed.

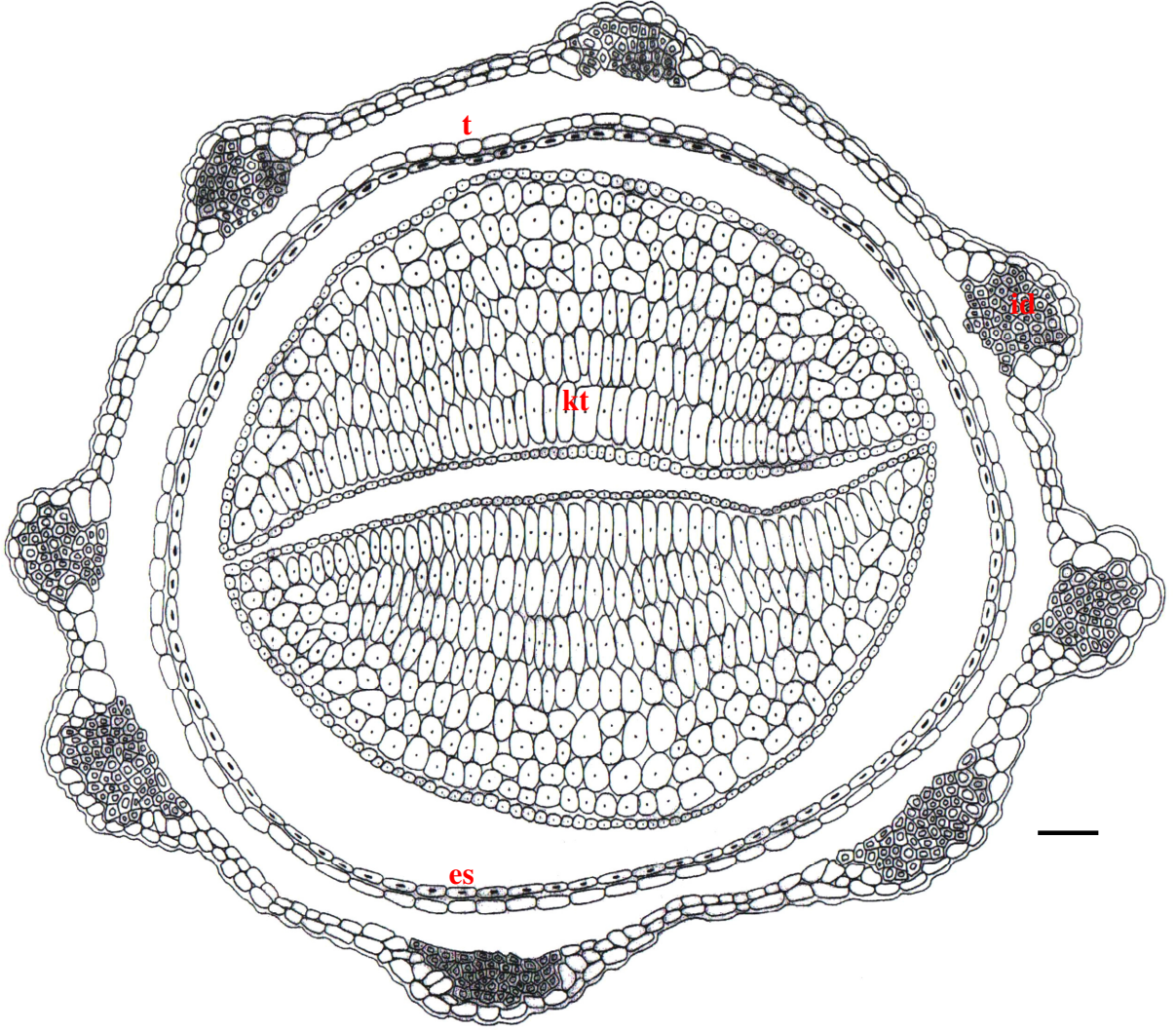
Perikarpta belirgin olarak 3 damar bulunur. Her damarda etrafı parenkimatik hücreler ile çevrili ve tabana yapışık iletim demetleri yer alır. Orta damarın dış sırasını sklerenkima hücreleri tamamen çevrelerken yan damarları tam olarak çevrelemez, burada 3-10 tane parenkima hücresi görülür. Orta damarın hemen altında ve damarlar arasında bir sıra palizat sklerenkiması bulunur. Perikarpın hemen altında kıvrımlı yapıda testa ve onun altında da endosperm tabakası yer alır. Kotiledonlar merkezi doldurur ve genellikle yan damarlar doğrultusunda konumlanır (Şekil 31b ve 33).



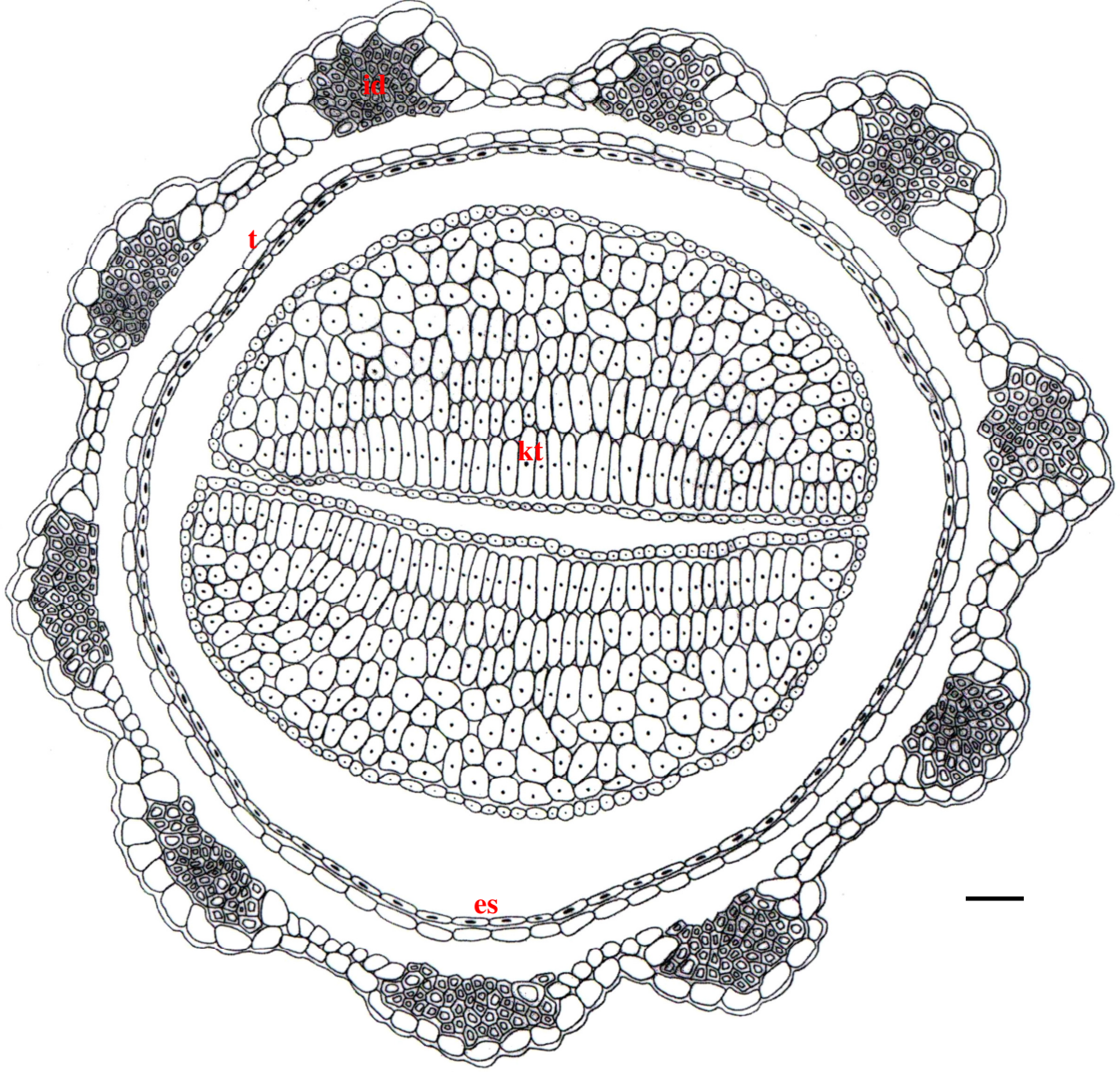
Şekil 16. Aken anatomileri (Fotoğraf). a: *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*, b: *Anthemis chia* (çevresel aken), c: *Anthemis chia* (merkezi aken), d: *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*, es: endosperm, id: iletim demeti, kt: kotiledon, pid: perikarp iletim demeti, psk: palizat sklerenkiması t: testa, tid: testa iletim demeti, Ölçek : 100 µm.



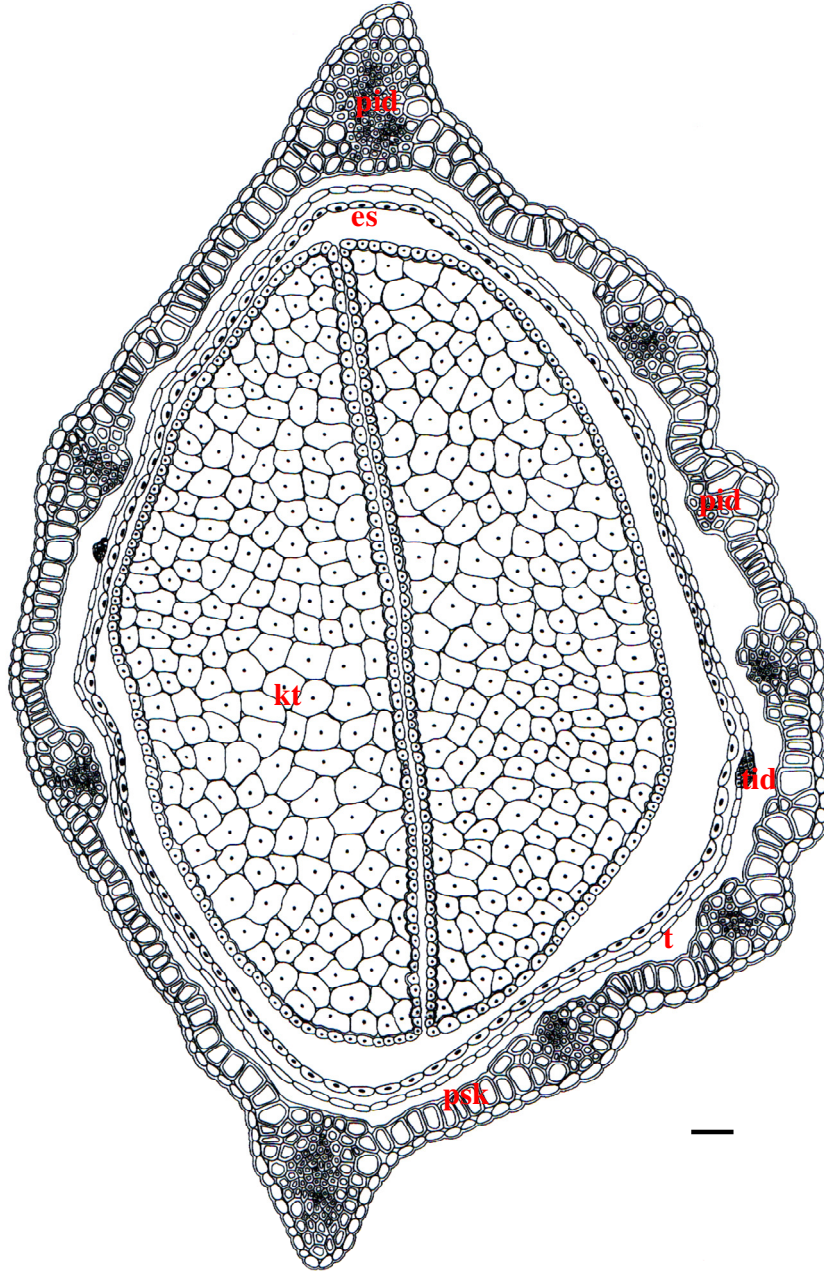
Şekil 17. Aken anatomisi (Çizim). *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*,
Ölçek: 40 µm.



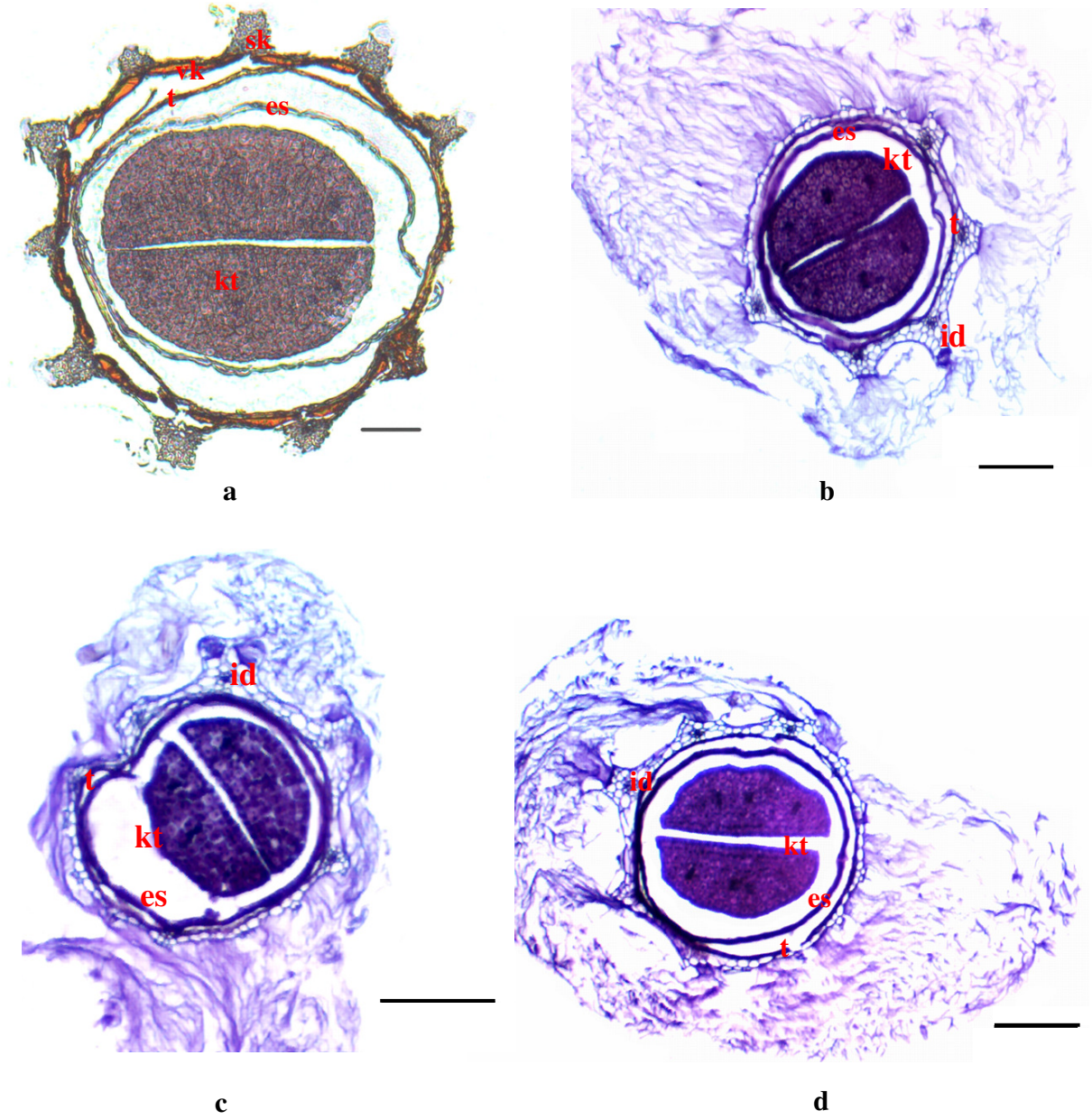
Şekil 18. Aken anatomisi (Çizim). *Anthemis chia* (çevresel aken), Ölçek: 40 µm.



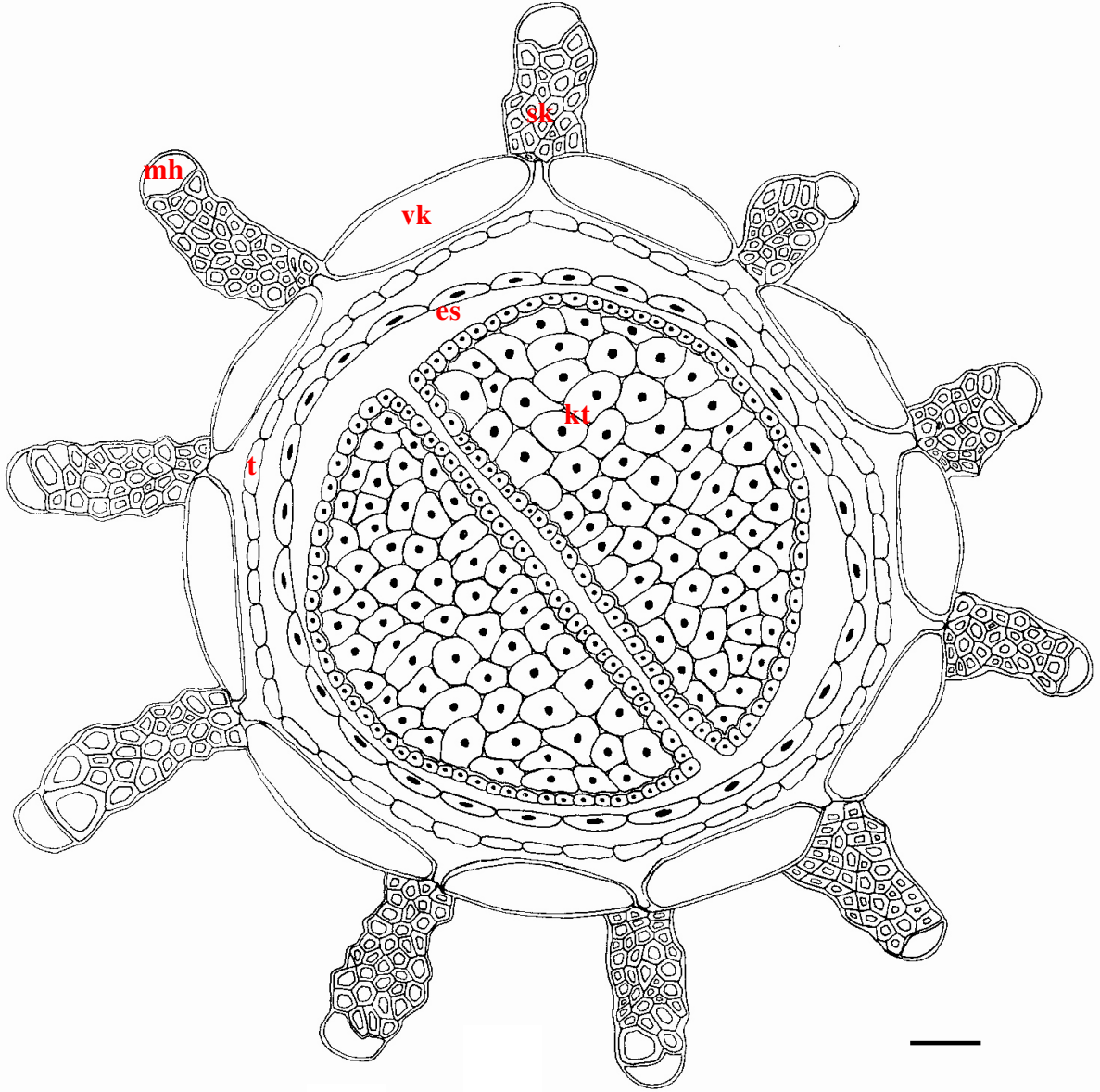
Şekil 19. Aken anatomisi (Çizim). *Anthemis chia* (merkezi aken), Ölçek: 40 µm.



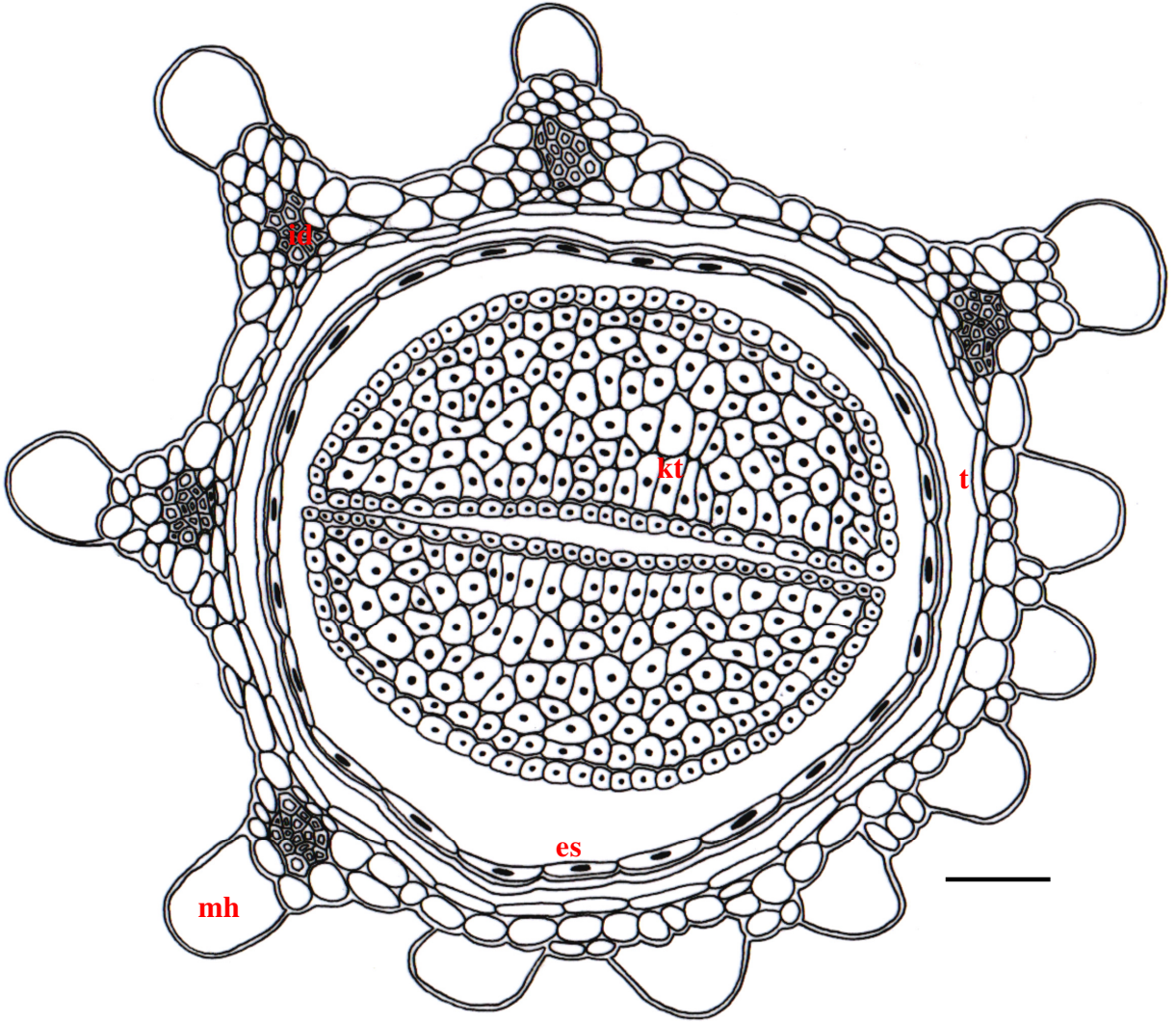
Şekil 20. Aken anatomisi (Çizim). *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*,
Ölçek: 40 µm.



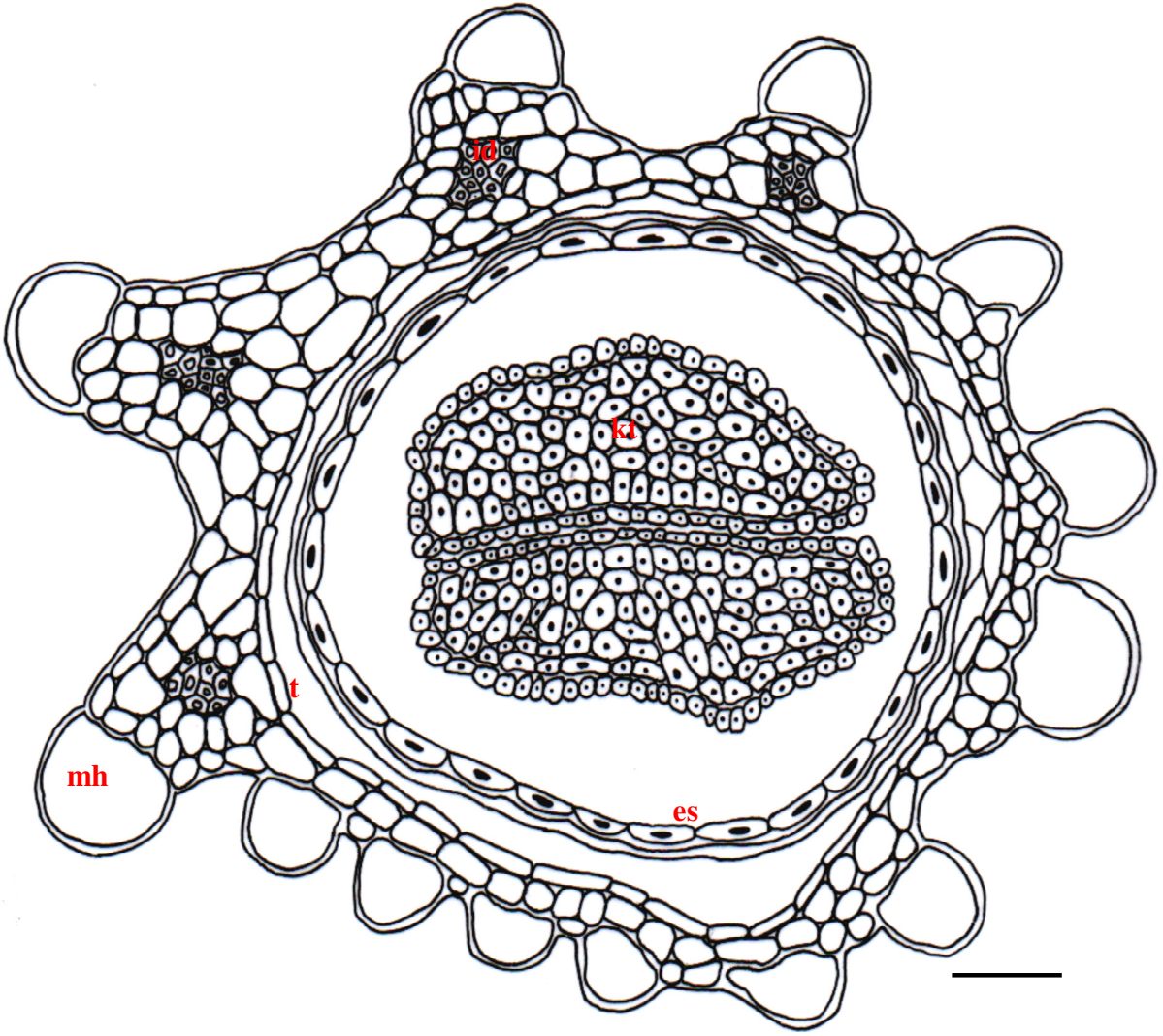
Şekil 21. Aken anatomileri (Fotoğraf). a: *Leucanthemum vulgare*, b: *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla* (çevresel aken), c: *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla* (merkezi aken), d: *Matricaria chamomilla* var. *recutita*, vk: vallekular kanal, sk: sklerenkima, Ölçek : 100 µm.



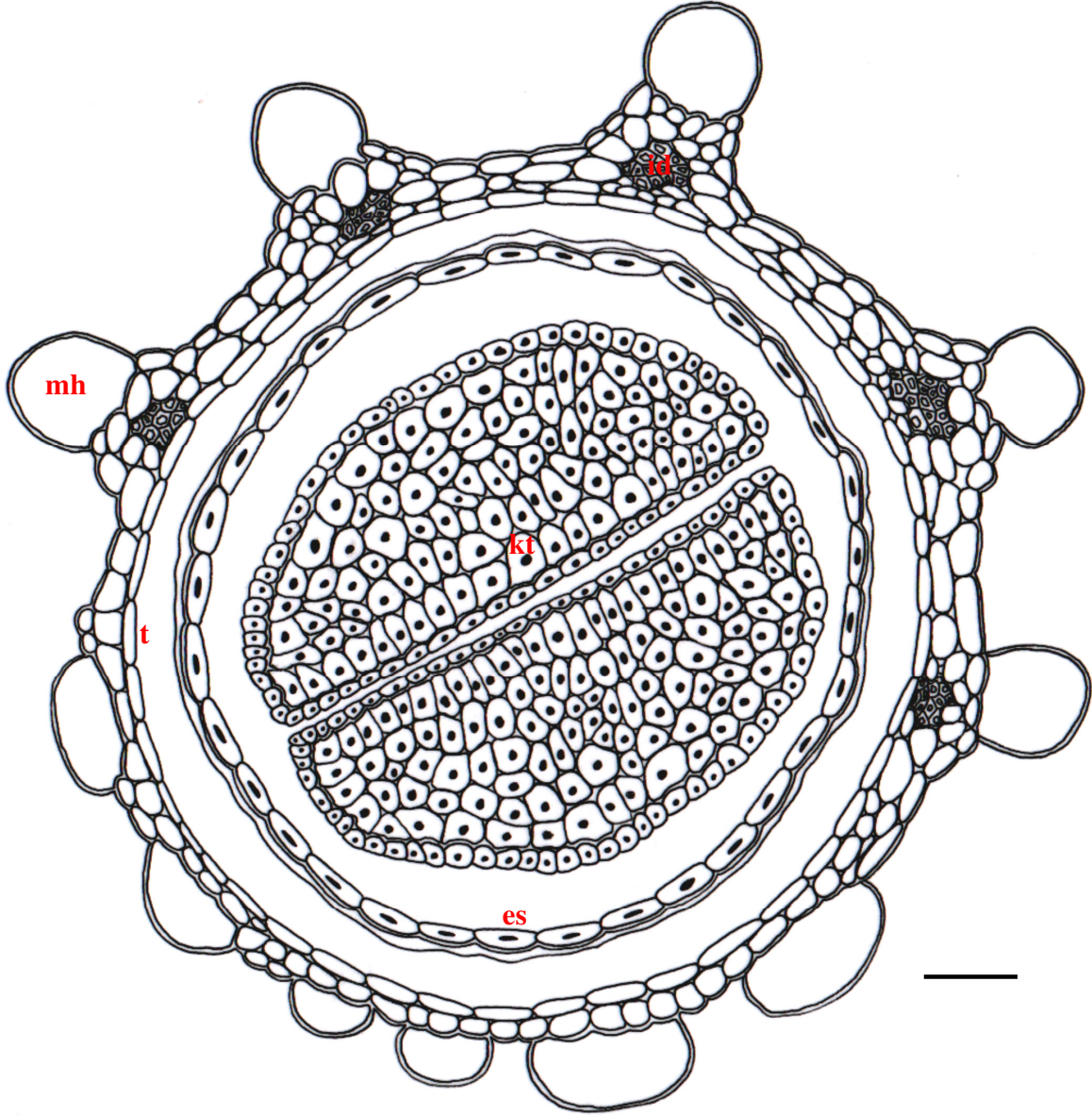
Şekil 22. Aken anatomisi (Çizim). *Leucanthemum vulgare*, mh: Müsilaj hücresi, Ölçek: 40 µm.



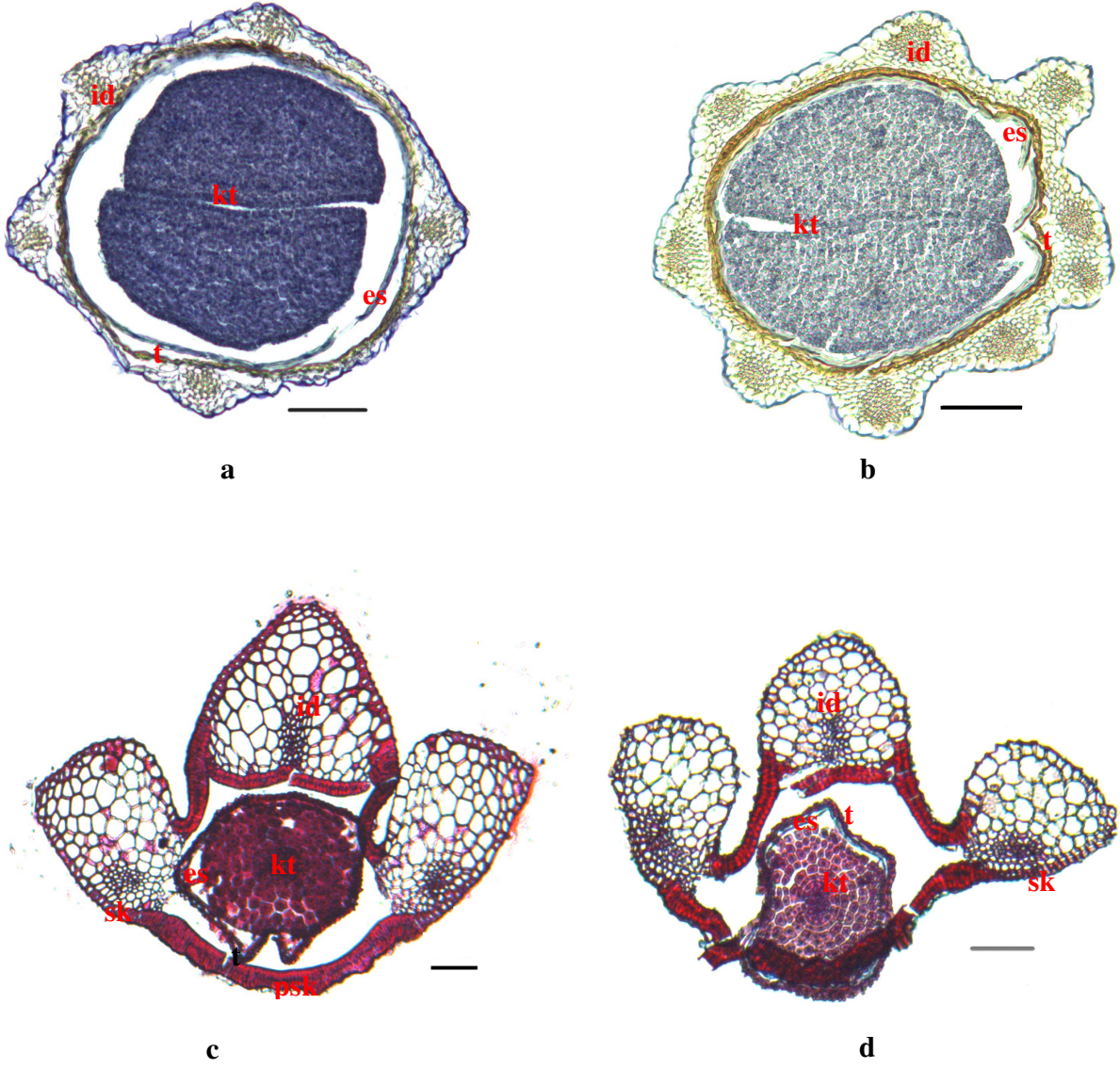
Şekil 23. Aken anatomisi (Çizim). *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla* (çevresel aken),
Ölçek: 40 µm.



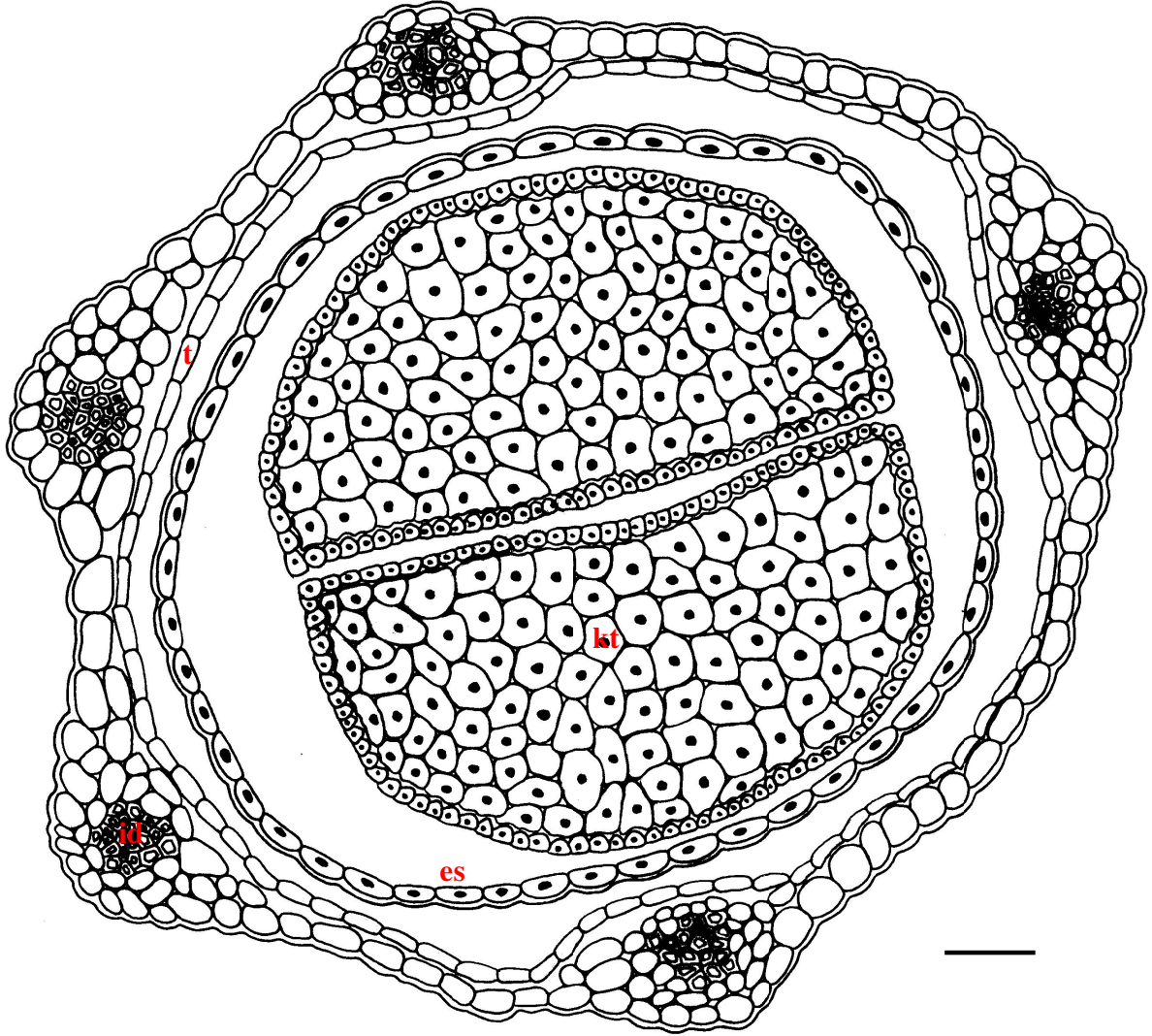
Şekil 24. Aken anatomisi (Çizim). *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla* (merkezi aken), Ölçek: 40 µm.



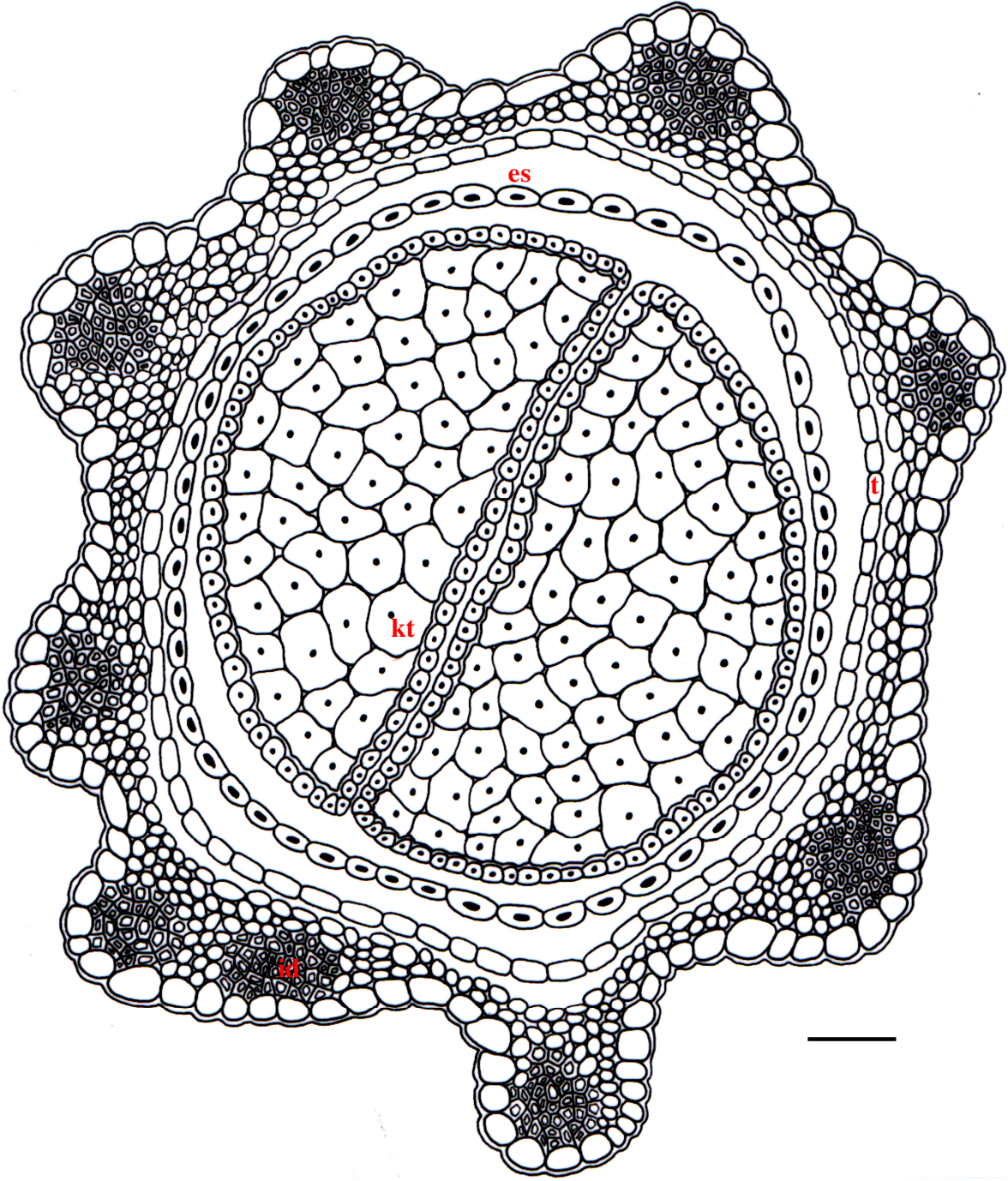
Şekil 25. Aken anatomisi (Çizim). *Matricaria chamomilla* var. *recutita*, Ölçek: 40 µm.



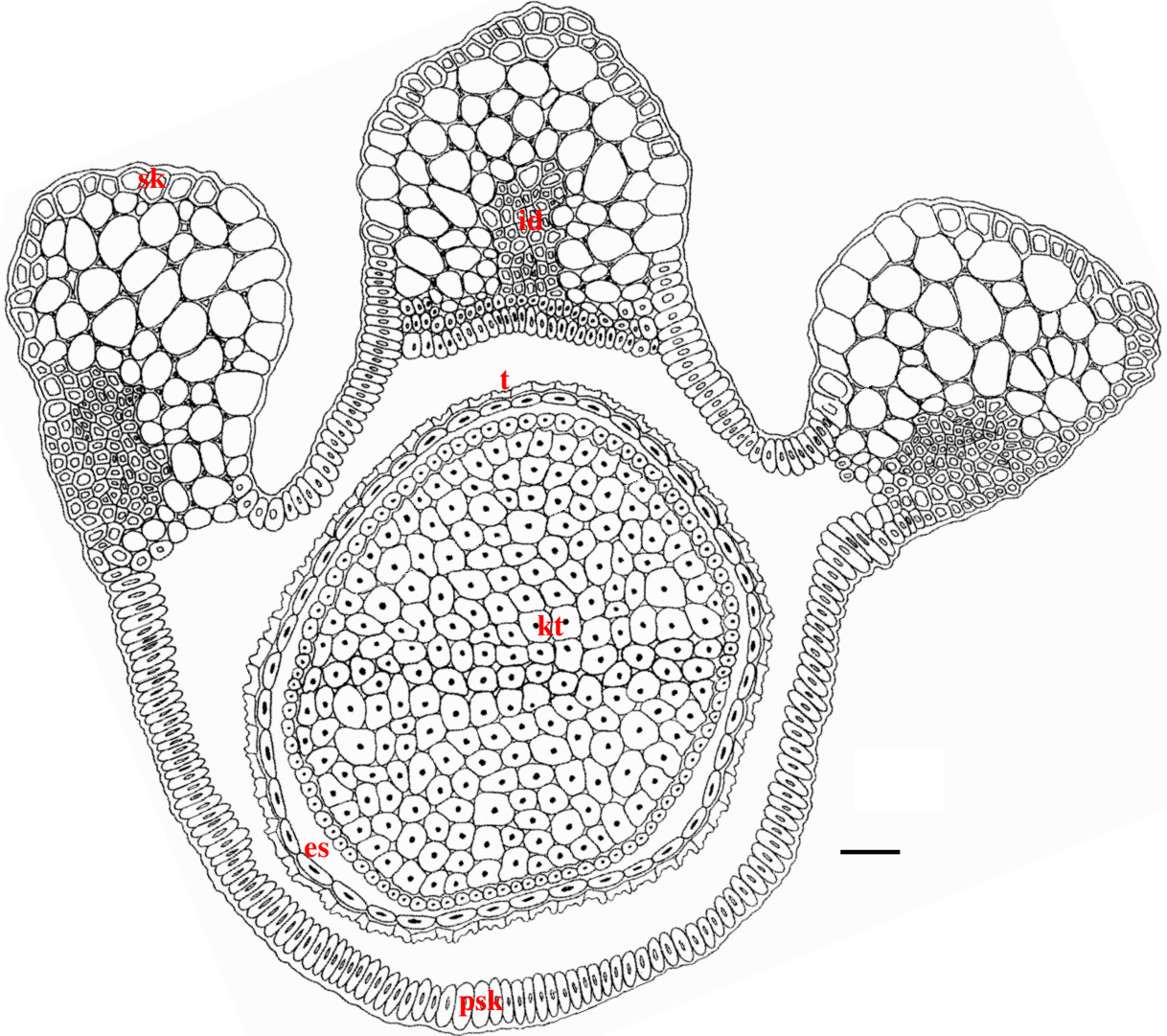
Şekil 26. Aken anatomileri (Fotoğraf). a: *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, b: *Tanacetum parthenium*, c: *Tripleurospermum callosum*, d: *Tripleurospermum oreades* var. *oreades*, Ölçek: 100 µm.



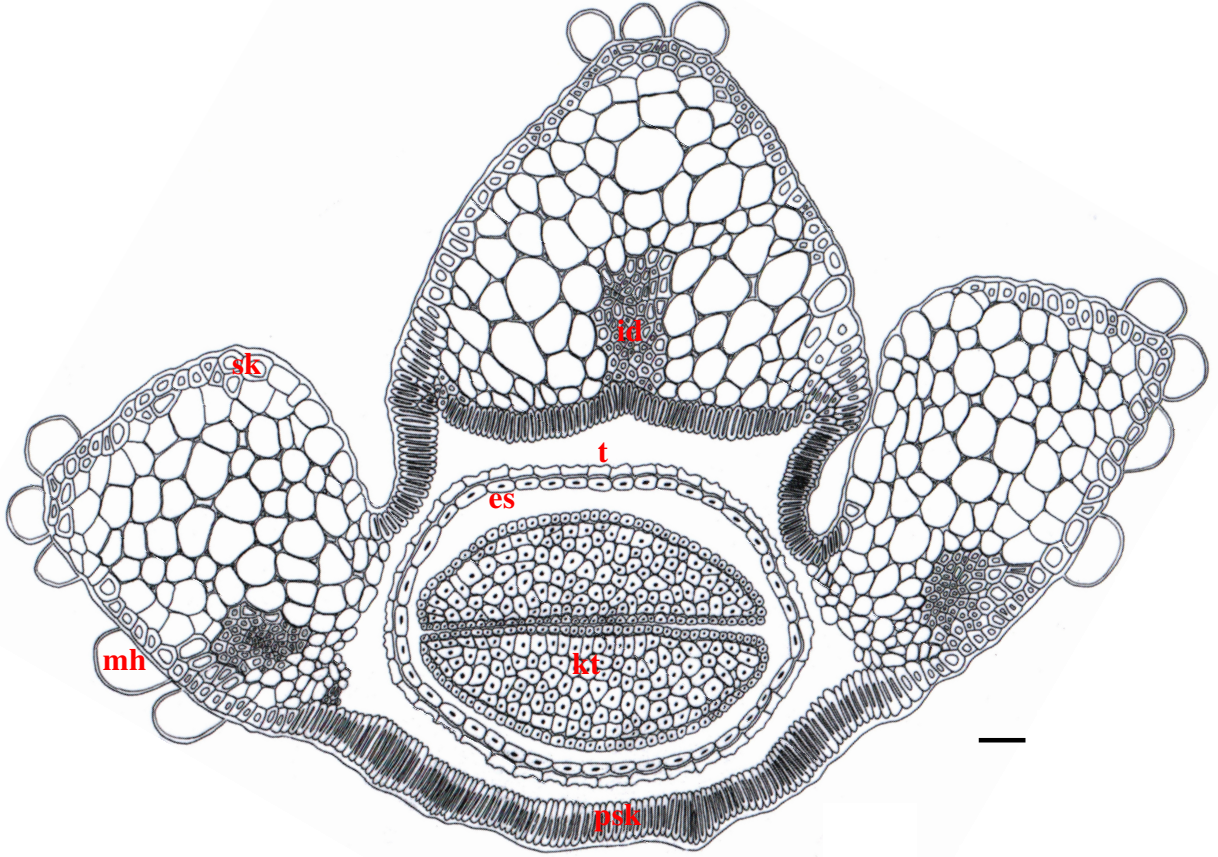
Şekil 27. Aken anatomisi (Çizim). *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, Ölçek: 40 μm .



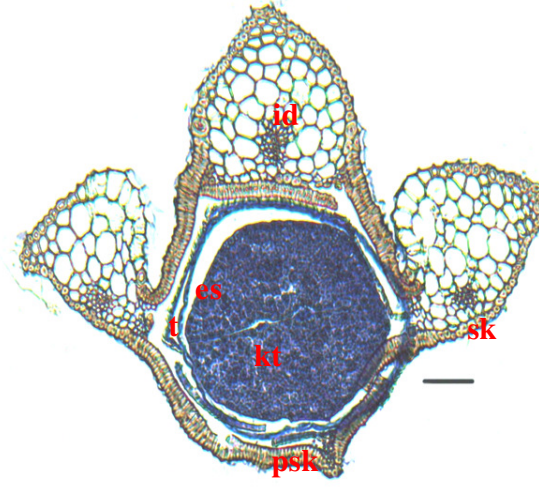
Şekil 28. Aken anatomisi (Çizim). *Tanacetum parthenium*, Ölçek: 40 µm.



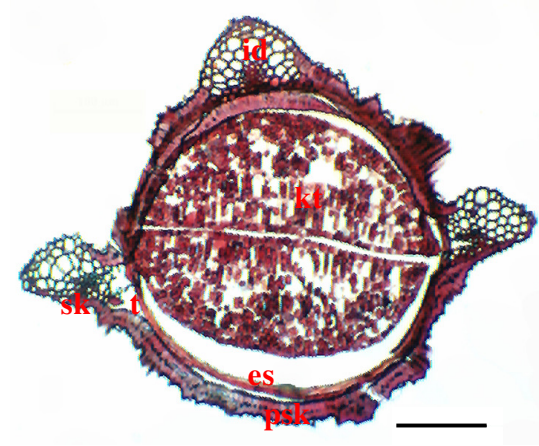
Şekil 29. Aken anatomisi (Çizim). *Tripleurospermum callosum*, Ölçek: 40 µm.



Şekil 30. Aken anatomisi (*Tripleurospermum oreades* var. *oreades*, Ölçek: 40 µm. Çizim).

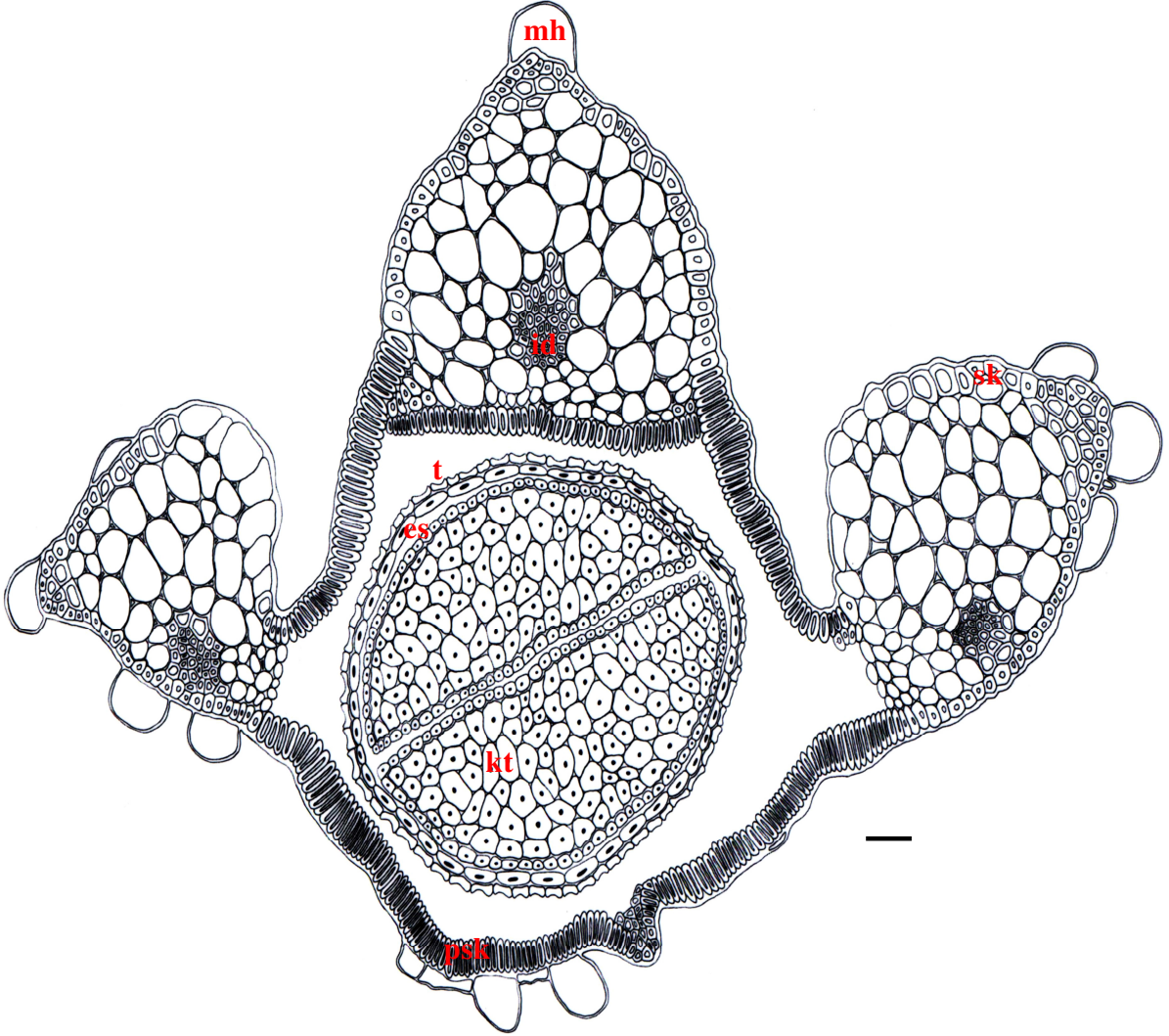


a

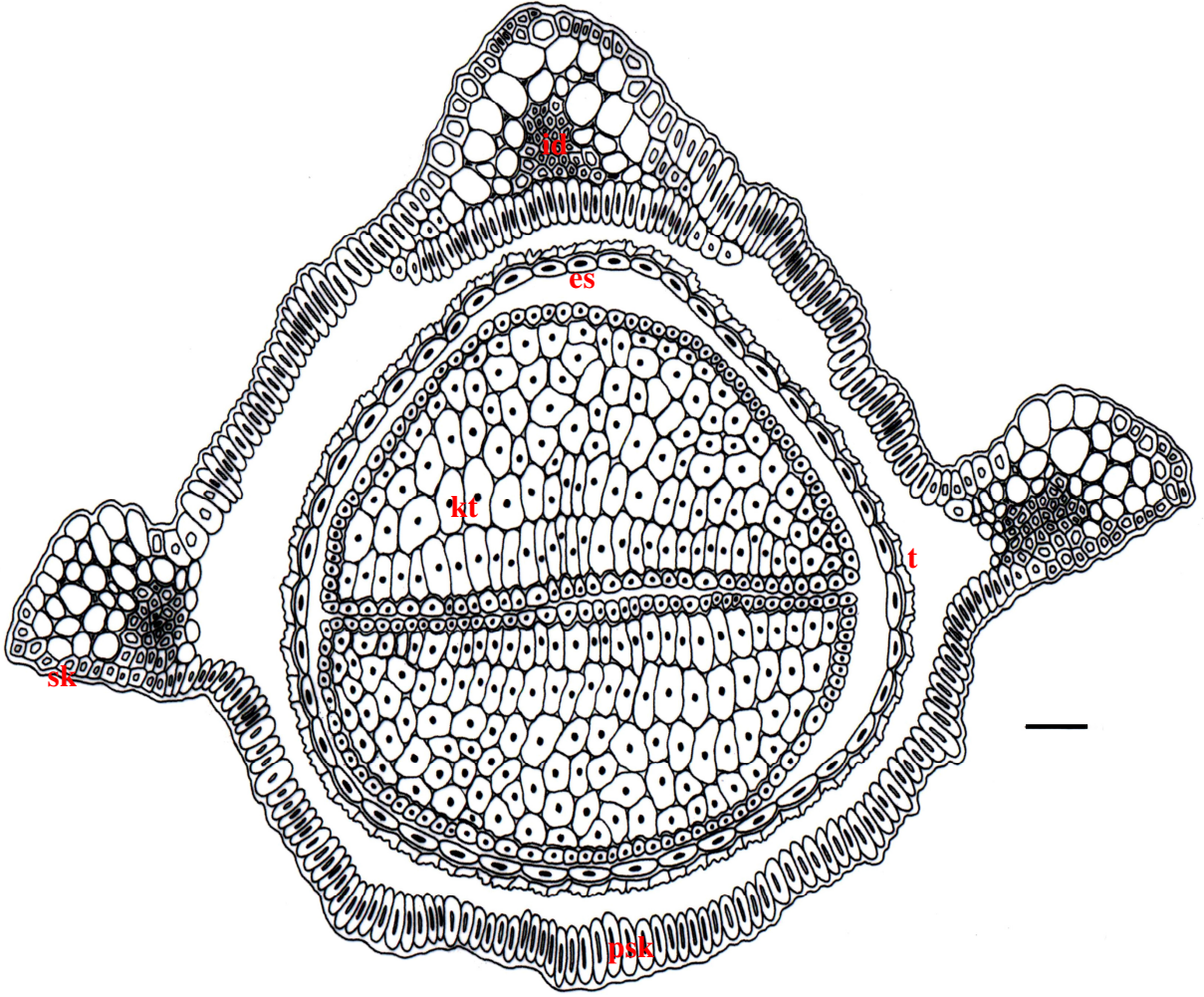


b

Şekil 31. Aken anatomileri (Fotoğraf). a: *Tripleurospermum oreades* var. *tchihatchewii*, b: *Tripleurospermum sevanense*, Ölçek : 100 µm.



Şekil 32. Aken anatomisi (Çizim). *Tripleurospermum oreades* var. *tchihatchewii*, Ölçek: 40 µm.



Şekil 33. Aken anatomisi (Çizim). *Tripleurospermum sevanense*, Ölçek: 40 µm.

Tablo 3. İncelenen taksonların perikarp verileri

Takson	Testa K. (μm)	Es. K. (μm)	Perikarp Orta Damar (μm)		Perikarp Yan Damar (μm)		Msj. Hüc.	Sk. Hüc. (μm)	İletim Demeti Boyu (μm)		İletim Demeti Konumu	Palizat Skl. Boyutu (μm)
			Boy	En	Boy	En			Orta Damar	Yan Damar		
<i>Achillea millefolium</i> ssp. <i>millefolium</i>	5,96 \pm 0,44	6,64 \pm 0,23	68,1 \pm 0,95	91 \pm 0,95	-	-	-	-	39,6 \pm 1,29	-	Tabana 2 sıra	-
<i>Anthemis chia</i> (çevresel aken)	12,88 \pm 0,44	9,76 \pm 0,41	76,28 \pm 1,76	167,6 \pm 7,01	-	-	-	-	65,62 \pm 1,56	-	Tabana yapışık	-
<i>Anthemis chia</i> (merkezi aken)	11,08 \pm 0,20	8,62 \pm 0,32	79,54 \pm 1,37	163,34 \pm 0,97	-	-	-	-	69,66 \pm 1,03	-	Tabana yapışık	-
<i>A. melanoloma</i> ssp. <i>trapezuntica</i>	6,44 \pm 0,72	7,1 \pm 0,61	168 \pm 1,75	134,8 \pm 3,83	81,56 \pm 2,91	-	-	-	115,8 \pm 4,74	46,73 \pm 2,12	Tabana 1 sıra	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	10,5 \pm 0,75	13,36 \pm 0,58	80,04 \pm 8,27	56,26 \pm 2,19	-	-	+	14,64 \pm 1,30	-	-	-	-
<i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>chamomilla</i> (çevresel aken)	4,6 \pm 0,40	9,68 \pm 0,74	63,6 \pm 4,11	70,6 \pm 5,73	-	-	+	-	17,8 \pm 2,20	-	Tabana 1 sıra	-
<i>M. chamomilla</i> var. <i>chamomilla</i> (merkezi aken)	6 \pm 0,63	10,9 \pm 0,39	66,5 \pm 2,78	69,2 \pm 4,31	-	-	+	-	22,2 \pm 1,32	-	Tabana 1 sıra	-
<i>M. chamomilla</i> var. <i>recutita</i>	6,1 \pm 0,56	10,4 \pm 0,28	54,7 \pm 1,53	70,1 \pm 1,55	-	-	+	-	21,46 \pm 0,75	-	Tabana 1 sıra	-

Es.: Endosperm, Hüc.: Hücre, K.: Kalınlık, Sk.: Sklerenkima, \pm : Standart hata, μm : Mikrometre

Tablo 3'ün devamı

Takson	Testa K. (μm)	Es. K. (μm)	Perikarp Orta Damar (μm)		Perikarp Yan Damar (μm)		Msj. Hüc.	Sk. Hüc. (μm)	İletim Demeti Boyu (μm)		İletim Demeti Konumu	Palizat Skl. Boyutu (μm)
			Boy	En	Boy	En			Orta Damar	Yan Damar		
<i>Tanacetum argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i>	7,92±0,60	7,04±0,13	67,8±2,86	142,8±8,31	-	-	-	-	42,14±1,56	-	Tabana 2 sıra	-
<i>T. partenium</i>	11,24±0,58	8,82±0,50	79,52±0,33	121,14±1,19	-	-	-	-	47,28±1,18	-	Tabana 3 sıra	-
<i>Tripleurospermum callosum</i>	9,5±1,00	6,8±0,68	218,72±9,16	275,2±17,83	264±12,11	205,6±13,34	-	30,8±2,7	71,8±4,49	87,6±3,37	Tabana yapışık	37,68±2,64
<i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i>	8,1±0,48	7,3±0,77	365,28±13,68	480,64±21,17	396,8±17,61	325,6±14,71	+	27,4±4,08	135,2±7,41	108±1,49	Tabana yapışık ya da 1 sıra	40,72±0,99
<i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i>	8,2±0,38	9,7±0,46	291,2±10,59	451,68±25,16	329,6±23,78	296,8±20,14	+	50,8±3,5	80,48±4,98	78,4±2,04	Tabana yapışık ya da 1-2 sıra	41,6±1,60
<i>T. sevanense</i>	7±0,16	8±1,04	148±11,24	151,8±17,89	135,3±8,17	110±7,50	-	13,3±0,77	51,8±2,53	59,6±4,44	Tabana yapışık	26,4±0,96

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada Anthemideae tribusunda yer alan 6 cins (*Achillea*, *Anthemis*, *Leucanthemum*, *Matricaria*, *Tanacetum* ve *Tripleurospermum*)'e ait 12 takson karpolojik yönden incelenmiştir. İncelenen taksonlardan *Leucanthemum vulgare* ve *Matricaria chamomilla* hariç diğer bütün taksonların aken anatomileri ilk kez bu çalışmayla verilmiştir.

Anthemideae tribusundaki cinsler Türkiye Florası'nda (Davis, 1975) işlenirken özellikle aken morfolojisi üzerinde durulmuştur. Aken rengi ve büyüklüğü, damar sayısı, pappuslu olup olmaması gibi özelliklerin taksonların tanımlanmasında kullanılabileceği tespit edilmiştir. İncelenen taksonlarda aken renginin, *Achillea* ve *Matricaria*'da kahverengi, *Anthemis*'de açık kahverengi, *Tanacetum*'da beyazımsı ve *Leucanthemum* ile *Tripleurospermum*'da ise koyu kahverengi-siyah olduğu belirlenmiştir. Aken büyüklüğü *Anthemis* cinsinde en büyük (2,74 mm) *Matricaria* cinsinde ise en küçük (0,82 mm) olarak tespit edilmiştir. *Anthemis chia* ile *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*'nın çevresel akeni, *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*, *Tanacetum* ve *Tripleurospermum* taksonlarının pappuslu olduğu belirlenmiştir. Damar sayısının *Leucanthemum* ve *Tripleurospermum* cinslerinde tam olarak ayırt edildiği, diğer cinslerde ise ayırt edilemediği tespit edilmiştir (Şekil 14 ve 15, Tablo 2). Bu sonuçların literatür verileri ile uygunluk gösterdiği görülmektedir.

Anthemideae tribusunda yapılan karpolojik çalışmalarda perikarp yapısı ve testanın taksonomik açıdan önemli, endospermin ise önemli olmadığı rapor edilmiştir (Kynělova, 1970; Bruhl & Quinn, 1990; Zhu vd., 2006). Bu çalışmada incelenen taksonlarda perikarp kalınlığı, perikarpta müsilaj hücrelerinin olup olmaması, parenkima ve sklerenkima hücrelerinin dağılımı ve testa kalınlığı ile şeklinin taksonların ayırımında önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Perikarp kalınlığının *Tripleurospermum oreades* var. *oreades*'de en büyük (365,28 µm), *Matricaria chamomilla* var. *recutita*'da ise en küçük (54,7 µm) olduğu belirlenmiştir. *Leucanthemum vulgare*, *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*, *M. chamomilla* var. *recutita*, *Tripleurospermum oreades* var. *oreades* ve *T. oreades* var. *tchihatchewii*'de perikarpın dış kısmında müsilaj hücresi tespit edilmiştir (Şekil 18, 19, 21 ve 22). Müsilaj hücrelerinin *L. vulgare*'de sadece damarların uç kısmında bulunduğu saptanmıştır

(Şekil 18). Kynělova (1970) ise aynı taksonda damarın arasında da müsilaj hücrelerinin bulunduğunu rapor etmiştir. Bu farklılığın muhtemel nedeni, *L. vulgare*'nin geniş anlamda işlenmesi ve birkaç taksonu kapsamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kynělova (1970) ve Bruhl & Quinn (1990) Anthemideae tribusu üyelerinde perikarpın yapısal olarak önemli ölçüde farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. İncelediğimiz taksonlardan *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*, *Anthemis chia*, *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*, *M. chamomilla* var. *recutita*, *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum* ve *T. parthenium*'da perikarpın tamamen parenkimatik hücrelerden meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 16, 17, 18, 19 ve 20). Bu taksonların perikarplarında sklerenkima hücrelerine rastlanmamıştır. *Leucanthemum vulgare*'de ise perikarpın sadece sklerenkima hücrelerinden oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 18). Bu sonuç Kynělova (1970) tarafında rapor edilen sonuçlarla benzerlik gösterir. *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*, *Tripleurospermum callosum*, *T. oreades* var. *oreades*, *T. oreades* var. *tchihatchewii* ve *T. sevanense*'de ise perikarplarının hem sklerenkima hem de parenkima hücrelerinden oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 17, 21 ve 22). Perikarpta iletim demetlerinin belirgin olup olmaması ve konumu da taksonlar arasında önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 3). *Leucanthemum vulgare* hariç diğer bütün taksonlarda perikarpta iletim demetleri görülmüştür.

Asteraceae familyasında akenler perikarp yapısına göre kanatlı ve damarlı olmak üzere iki tipte tanımlanmıştır (Bruhl & Quinn, 1990; Zhu vd., 2006). Bu çalışmada *Achillea millefolium* ssp. *millefolium*, *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*, *M. chamomilla* var. *recutita*, *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, *T. parthenium*, *Anthemis chia*, *A. melanoloma* ssp. *trapezuntica*'da damarlı tip, *Leucanthemum vulgare*, *Tripleurospermum callosum*, *T. oreades* var. *oreades*, *T. oreades* var. *tchihatchewii* ve *T. sevanense*'de kanatlı tip aken tespit edilmiştir.

Türkiye Florası'nda (Davis, 1975) *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*'da tek çeşit *A. chia*'da ise merkezi ve çevresel olmak üzere iki çeşit aken rapor edilmiştir. Bu çalışmada perikarp anatomisi bakımından bu taksonların birbirlerinden oldukça farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna ilave olarak *Anthemis chia*'nın çevresel ve merkezi akenlerinin birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 16 ve 17, Tablo 3). Benzer durum incelenen iki *Matricaria* taksonunda da belirlenmiştir (Şekil 18 ve 19, Tablo 3).

Bu çalışmada mevcut taksonların testa yapısında da birtakım farklılıklar tespit edilmiş olmasına rağmen, endospermelerinde herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. İncelenen *Tripleurospermum* taksonlarında testa kıvrımlı iken, diğer bütün taksonlarda testa düzdür. Bulduğumuz bu sonuçlar daha önce Kynělova (1970) ve Bruhl & Quinn (1990) tarafından rapor edilen verilerle uygunluk göstermektedir. *Anthemis melanoloma* ssp. *trapezuntica*'nın testasında diğer bütün taksonlardan farklı olarak iletim demeti görülmüştür. İncelenen taksonlarda testa kalınlığının *Anthemis chia*'nın çevresel akeninde en büyük (12,88 µm), *Matricaria chamomilla* var. *chamomilla*'nın çevresel akeninde ise en küçük (4,6 µm) olduğu belirlenmiştir.

Avrupa Florası'nda (Kay, 1976) *Tripleurospermum* cinsi *Matricaria* cinsine dahil edilmiştir. Türkiye Florası'nda ise iki ayrı cins olarak işlenmiştir (Davis, 1975). Bu çalışma sonucu elde edilen karpolojik veriler Türkiye Florası'ndaki (Davis, 1975) ayrımı destekler niteliktedir.

Yakın akrabalık ilişkilerinden dolayı Anthemideae türleri morfolojik olarak birbirlerine oldukça benzerdir. Bu nedenle hem adlandırmada hem de taksonomik bakımdan birbirleri ile karıştırılmıştır (İnceer, 2003, 2006). Özellikle son zamanlarda yapılan moleküler çalışmalar ışığı altında birçok cinsin sınırları yeniden belirlenmiştir (Oberprieler, 2001). Oberprieler (2001) Akdeniz Anthemideae türleri üzerine yaptığı moleküler çalışmalar neticesinde *Anthemis* ile *Tripleurospermum*, *Achillea* ile *Matricaria* cinslerinin yakın akraba olduklarını ileri sürmüştür. Yapılan bu çalışmada aken morfolojisi cinsler arasında önemli ölçüde farklı olduğu görülmüştür. Bununla beraber perikarp yapısının incelenen *Anthemis* ile *Tripleurospermum*, *Achillea* ile *Matricaria* cinslerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Oberprieler (2001) tarafından ileri sürülen hipotezi destekler niteliktedir (Tablo 3). Özellikle *Tripleurospermum* taksonları perikarp yapısı bakımından *Matricaria* cinsinden ziyade *Anthemis* cinsi ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak; özellikle perikarptaki damar sayısı, iletim demetlerinin konumu, demet etrafındaki ve damarlar arasındaki hücrelerin parenkimatik veya sklerenkimatik olması taksonomik açıdan önemli olabileceği düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR

1) Türkiye’de yayılış gösteren Anthemideae tribusundaki *Achillea*, *Anthemis*, *Leucanthemum*, *Matricaria*, *Tanacetum* ve *Tripleurospermum* cinslerine ait 12 taksonun detaylı aken anatomileri ilk kez bu çalışma ile ortaya konmuştur.

2) Birbirleri ile yakın ilişkili taksonlar (*Matricaria chamomilla* var. *chamomilla* ile *Matricaria chamomilla* var. *recutita*, *Tripleurospermum oreades* var. *oreades* ile *Tripleurospermum oreades* var. *tchihatchewii*, *Tripleurospermum callosum* ile *Tripleurospermum sevanense*) arasında perikarp yapısının farklı olduğu tespit edilmiştir.

3) Perikarp yapısı bakımından *Anthemis* ile *Tripleurospermum*, *Achillea* ile *Matricaria* cinslerinin birbirleri ile yakından ilişkili olduğu belirlenmiştir. Böylece bu cinslerin sistematiğine ve filogenisine katkı sağlanmıştır.

4) Aken morfolojisinin taksonlar arasında önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

6. ÖNERİLER

Bu çalışma ile Anthemideae tribusunda ait Türkiye Florası'nda yayılış gösteren 12 takson karpolojik yönden incelenmiştir. Daha sonraki çalışmalar ile diğer taksonların karpolojik özelliklerinin belirlenmesi, taksonların sistematığıne ve filogenetiğıne katkı sağlayacaktır.

Taramalı Elektron Mikroskobu (TEM) çalışmaları ile meyve ve tohum yüzeylerinin incelenmesi tribusun taksonomik problemlerinin çözümüne katkı sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Alavi, S., A., 1976. Genus *Coleoslephus* Cassini in Europe (Asteraceae) Phytion. Annales Rei Botanicae. Horn, 17, 319–328.
- Algan, G. 1981. Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik, Fırat Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Yayınları, Elazığ, Bot. No:1.
- Baumgardt, J. P., 1996. How to Identify Flowering Plant Families, Timber Press, Portland, Oregon, 269 s.
- Baytop, A., 1991. Farmasötik Botanik Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul, 280 s.
- Bentham G. 1873. Notes on the Classification, History and Geographical Distribution of Compositae, Bot. J. Linn. Soc. London, 13.
- Bremer K. ve Humphries Cj., 1993. Generic Monograph of the Asteraceae- Anthemideae. Bulletin of the Natural History Museum of London, Botany Series 23: 71–177.
- Borgen, L., 1972 Embryology and Achene Morphology in Endemic Canarian Species of *Chrysanthemum* (L.) Hoffm. Subgenus *Argyranthemum* (webb) Harling (Asteraceae). Norwegian Journal of Botany, 19, 149–170.
- Briquet, J., 1916. Etudes Carpologiques sur les Genres de Composées *Anthemis*, *Ormenis* et *Santolina*. Annuaire de la Conservatoire er du Jardin Botanique de Genève, 19, 257–313.
- Briquet, J. ve Cavillier, F., 1916. Composées. In E. Burnat (Ed.), Flore des Alpes maritimes. Genève. George et. Cie.
- Bruhl, J.J. ve Quinn, C.J., 1990. Cypsel Anatomy in the ‘Cotuleae’ (Asteraceae-Anthemideae), Bot. J. Linn. Soc. 102, 37–59.
- Cabrera, A. J., 1949. Sinopsis del Genero *Soliva* (Compositae). Notas del Museo de La Plata, 14, 123–139.
- Cassini, H., 1823. XI. Tribu. Les Antëhmideës (Anthemideae). Dictionnaire des Sciences Naturelles, 29, 177–187.
- Chainaye, R., 1926. Monographie du *Soliva anthemidifolia* R. Br. Mëmoires de l’Acadëmie r. de Belgique. Classe Des Sciences, 8, 1–33.
- Davis, P. H., 1975. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Volume 5, Edinburgh University Press, Edinburgh.

- Esau, K., 1953. *Plant Anatomy*. New York Wiley.
- Giroux, M., 1930. Sur la Carpologie de Quelques Composées Nord-Africaines. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord*, 21, 161–189.
- Giroux, M., 1993. Note sur la Position Systématique du *Chrysanthemum cinerariifolium* (Trev.) Vis. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord*, 24, 54-62.
- Grierson, A.J.C., 1975. *Tripleurospermum*, In: P.H. Davis, Ed., *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Volume 5, Edinburgh University Press, Edinburgh, 295-311.
- Gonzál, C. B. ve Brion, J. M., 1985. Carpologia del Género *Anthemis* L. en la Peninsula Ibérica e Islas Baleares. *Collectanea Botanica* (Barcelona), 16, 77–87.
- Heywood, H.V., 1978. *Flowering Plants of the World*, Oxford University Press, London.
- Heywood, V. H. ve Humphries, C. J., 1977. Anthemideae-Systematic Review. In: V. H. Heywood, J. B. Harborne ve B. L. Turner (Eds), *The Biology and Chemistry of the Compositae*. London: Academic Press.
- Horvatic, S., 1963. Genus *Leucanthemum* in Flora Jugoslaviae. *Acta Botanica*, 22, 203–218.
- Humphries, C. J., 1976. A revision of the Macaronesian Genus *Argyranthemum* Webb Ex Schultz Bip. (Compositae-Anthemideae). *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, Botany, 5, 147–240.
- Humphries, C. J., 1977. A New Genus of the Compositae From North Africa. *Botaniska Notiser*, 130, 155–161.
- İnceer, H., 2006. Carpological and Karyological Characteristics of Endemic *Tripleurospermum callosum* in Turkey. *American-Eurasian Journal Agricultural Environmental Sciences*, 1, 3, 249-254.
- İnceer, H., 2003. Doğu Karadeniz Bölgesi *Tripleurospermum* Sch. Bip. (Asteraceae) Türlerinin Morfolojik ve anatomik Yönlerden İncelenmesi, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kay, Q. O. 1976. *Matricaria* L. In: D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters ve D. A. Webb, *Flora Europaea*, Cambridge, 4.
- Källersjö, M. 1986. Fruit Structure and Generic Delimitation of *Athanasia* (Asteraceae-Anthemideae) and Related South African Genera. *Nordic Journal of Botany*, 5, 527–542.

- Kynělova, M., 1970. Comparative Morphology of Achenes of the Tribe Anthemideae Cass. (family Asteraceae) and Its Taxonomic Significance. Preslia 42, 33–53.
- Lavialle, P., 1912. Recherches sur le Développement de l'ovaire en Fruit Chez les Composées. Annales des Sciences Naturelles, Paris, Botanique, 15, 39–152.
- Lloyd, D. G., 1972. A revision of the New Zealand, Subantarctic and South American Species of *Cotula* section *Leptinella*. New Zealand Journal of Botany, 10, 277–372.
- Lovell, P. H., Maxwell, C. D. ve Jacob, N., 1986. Variation in Cypsela Morphology in *Soliva valdiviana* and *S. plerosperma* (Anthemideae, Asteraceae) in a Local Population at Auckland, New Zealand. New Zealand Journal of Botany, 24, 657–664.
- Oberprieler, C., 2001. Phylogenetic Relationships in *Anthemis* L. (Compositae, Anthemideae) Based on nrDNA ITS Sequence Variation. Taxon, 50, 745-762.
- Pandey, A. K., Chopra, S. ve Singh, R. P., 1983. Development and Structure of Seeds and Fruits in Compositae, Tribe Inuleae. Proceedings of the Indian Academy of Science (Plant Science), 92, 467–471.
- Ray, M. F., 1987. *Soliva* (Asteraceae, Anthemideae) in California. Madrono, 38, 467–471.
- Reitbrecht, F., 1974. Früchtanatomie und Systematik der Anthemideae (Asteraceae). Unpublished Dissertation of the University of Vienna.
- Schultz Bipontinus, C.H., 1844. Ueber die Tanacetee. Neustadt an der Haardt.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblenici, E., 2000. Tohumlu Bitkiler Kitabı, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, No:116.
- Singh, R. P. ve Pandey, A. K., 1985. Development and Structure of Seeds and Fruits in Compositae- Cynareae. Phytomorphology, 34, 1-10.
- Valles J., Garnatje T., Garcia S., Sanz M., Korobrow A., 2005. Chromosome Numbers in the Tribes Anthemideae and Inuleae (Asteraceae). Botanical Journal of the Linnean Society 148, 77–85.
- Warker, Ella., 1997. Seed Anatomy. The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel.
- Waterhouse, J. T. 1972. Studies in the Tribe Anthemideae. Unpublished M. Sc. Thesis of the University of Reading.

- Webb, C. J., 1986. Variation in Achene Morphology and Its Implications for Taxonomy in *Soliva* subgenus *Soliva* (Anthemideae, Asteraceae). New Zealand Journal of Botany, 24, 665–669.
- Zhu, S.X., Quin, H.N. ve Shih, C., 2006. Achene Wall Anatomy and Surface Sculpturing of *Lactuca* L. and Related Genera (Compositae: Lactuceae) with Notes on Their Systematic Significance. Journal of Integrative Plant Biology 48, 4, 390-399.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Trabzon'da doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 2001 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde lisan eğitime başladı. 2006 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Orta derecede İngilizce bilmektedir.