

**CARDUEAE TRİBUSU (ASTERACEAE)'NDA YER ALAN BAZI TAKSONLARIN
MEYVELERİ ÜZERİNDE MİKROMORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

Nurgül AKINCI

**Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı**

**Danışman
Doç. Dr. Melahat ÖZCAN**

2018

Artvin

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**CARDUEAE TRİBUSU (ASTERACEAE)'NDA YER ALAN BAZI TAKSONLARIN
MEYVELERİ ÜZERİNDE MİKROMORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nurgül AKINCI

**Danışman
Doç. Dr. Melahat ÖZCAN**

Artvin-2018

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum Cardueae Tribusu (Asteraceae)'nda yer alan bazı taksonların meyveleri üzerinde mikromorfolojik araştırmalar başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Melahat ÖZCAN'ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.09/04/2018

Nurgül AKINCI

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

CARDUEAE TRİBUSU (ASTERACEAE)'NDA YER ALAN
BAZI TAKSONLARIN MEYVELERİ ÜZERİNDE MİKROMORFOLOJİK
ARAŞTIRMALAR

Nurgül AKINCI

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :16.03.2018

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 09.04.2018

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Melahat ÖZCAN

Jüri Üyesi : Dr.Öğr. Üyesi Mehmet DEMİRALAY

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hüseyin İNCEER

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../04/2018 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../04/2018 tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../04/2018

Doç. Dr. Hilal TURGUT

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Cardueae Tribusu (Asteraceae)’nda yer alan bazı taksonların meyveleri üzerinde mikromorfolojik araştırmalar” adlı bu alışma, Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez konusunun belirlenmesinde ve çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve değerli fikir ve katkılarıyla çalışmamı yönlendiren danışman hocam Doç. Dr. Melahat ÖZCAN’a çok teşekkür ederim.

Çalışmaya konu bitki bitkilerden bazılarının doğal fotoğraflarını sağlayan Prof. Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU’na, bazı fotoğrafların düzeni konusunda yardımlarından dolayı Orman Fakóltesi Yüksek Lisans öğrencisi Sümeyye YILMAZ’a, “SEM” görüntülerinin sağlayan Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma merkezi teknik çalışanlarına ve çalışmalarım boyunca bana destek olan aileme teşekkür ederim.

Bu alışma Artvin oruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 2016.F10.01.08 kod nolu proje olarak desteklenmiştir. Çalışmamın yürütülmesine maddi destek sağlayan Artvin oruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğüne teşekkürlerimi sunar ve araştırmamın bilim dünyasına ve tüm ilgilenenlere yararlı olmasını dilerim.

Nurgöl AKINCI

Artvin, 2018

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	V
SUMMARY	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.1.1 Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri	5
1.1.2. Cardueae Tribusu Hakkında Genel Bilgiler	7
1.2. Meyve (Asteraceae) Hakkında Genel Bilgiler	8
1.3. İncelenen Taksonların Morfolojik Özellikleri	10
1.3.1. <i>Arctium platylepis</i> (Boiss. Bal.) Sosn. ex Grossh.	10
1.3.2. <i>Callicephalus nitens</i> (Bieb. ex Willd.) C.A. Meyer	10
1.3.3. <i>Carthamus lanatus</i> L.	11
1.3.4. <i>Centaurea aggregata</i> Fisch. & Mey. ex DC. subsp. <i>aggregata</i>	11
1.3.5. <i>Centaurea calcitrapa</i> L. subsp. <i>calcitrapa</i>	12
1.3.6. <i>Centaurea helenioides</i> Boiss.....	13
1.3.7. <i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>	13
1.3.8. <i>Centaurea urvillei</i> DC. subsp. <i>stepposa</i> Wagenitz	14
1.3.9. <i>Echinops orientalis</i> Trautv.....	15
1.3.10. <i>Jurinea alpigena</i> C. Koch	15
1.3.11. <i>Onopordum turcicum</i> Danin	16
1.3.12. <i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass	16
1.3.13. <i>Psephellus pecho</i> (Albov) Wagenitz	17
1.3.14. <i>Psephellus simplicicaulis</i> Boiss.	18

1.3.15.	<i>Ptilostemon afer</i> subsp. <i>eburneus</i> (Jacq.) Greuter	19
2.	MATERYAL VE YÖNTEM	35
2.1.	Materyal Temini	35
2.2.	Morfolojik ve Mikromorfolojik İncelemeler	35
3.	BULGULAR	39
3.1.	<i>Arctium platylepis</i>	39
3.1.1.	Meyve Morfolojisi	39
3.1.2.	Meyve Yüzey Şekli	39
3.2.	<i>Callicephalus nitens</i>	41
3.2.1.	Meyve Morfolojisi	41
3.2.2.	Meyve Yüzey Şekli	41
3.3.	<i>Carthamus lanatus</i>	41
3.3.1.	Meyve Morfolojisi	41
3.3.2.	Meyve Yüzey Şekli	44
3.4.	<i>Centaurea aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i>	44
3.4.1.	Meyve Morfolojisi	44
3.4.2.	Meyve Yüzey Şekli	44
3.5.	<i>Centaurea calcitrapa</i> subsp. <i>calcitrapa</i>	45
3.5.1.	Meyve Morfolojisi	45
3.5.2.	Meyve Yüzey Şekli	45
3.6.	<i>Centaurea helenioides</i>	45
3.6.1.	Meyve Morfolojisi	45
3.6.2.	Meyve Yüzey Şekli	51
3.7.	<i>Centaurea solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i>	51
3.7.1.	Meyve Morfolojisi	51
3.7.1.1.	Çevresel Sipsela	51
3.7.1.2.	Merkezi Sipsela	51
3.7.2.	Meyve Yüzey Şekli	52
3.7.2.1.	Çevresel Sipsela	52
3.7.2.2.	Merkezi Sipsela	52
3.8.	<i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>stepposa</i>	52
3.8.1.	Meyve Morfolojisi	52
3.8.2.	Meyve Yüzey Şekli	52

3.9.	<i>Echinops orientalis</i>	53
3.9.1.	Meyve Morfolojisi	53
3.9.2.	Meyve Yüzey Şekli	53
3.10.	<i>Jurinea alpigena</i>	53
3.10.1.	Meyve Morfolojisi	53
3.10.2.	Meyve Yüzey Şekli	54
3.11.	<i>Onopordum turcicum</i>	54
3.11.1.	Meyve Morfolojisi	54
3.11.2.	Meyve Yüzey Şekli	54
3.12.	<i>Picnomon acarna</i>	55
3.12.1.	Meyve Morfolojisi	55
3.12.2.	Meyve Yüzey Şekli	55
3.13.	<i>Psephellus pecho</i>	56
3.13.1.	Meyve Morfolojisi	56
3.13.2.	Meyve Yüzey Şekli	56
3.14.	<i>Psephellus simplicicaulis</i>	56
3.14.1.	Meyve Morfolojisi	56
3.14.2.	Meyve Yüzey Şekli	61
3.15.	<i>Ptilostemon afer</i> subsp. <i>eburneus</i>	61
3.15.1.	Meyve Morfolojisi	61
3.15.2.	Meyve Yüzey Şekli	61
4.	TARTIŞMA	62
5.	SONUÇLAR	67
6.	ÖNERİLER	69
	KAYNAKLAR	70
	ÖZGEÇMİŞ	78

ÖZET

CARDUEAE TRİBUSU (ASTERACEAE)'NDA YER ALAN BAZI TAKSONLARIN MEYVELERİ ÜZERİNDE MİKROMORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Cardueae tribusu ülkemizde son verilere göre 39 cins altında yaklaşık 500 taksonla temsil edilmektedir. Bu çalışmada *Cardueae* tribusunda yer alan 10 cinse ait 15 taksonun meyveleri (Sipsela) ve pappus yapıları stereomikroskop ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) yardımı ile detaylı olarak araştırılmıştır.

Çalışmada kullanılan bitki materyalleri 2011 ile 2017 yılları arasında taksonların vejetasyon dönemlerinde araziden toplandı. Toplanan örnekler uygun tekniklere göre kurutulup herbarium materyali haline getirildi ve Artvin Çoruh Üniversitesi Herbariumu (ARTH)'nda muhafaza edildi. Morfolojik incelemeler herbarium materyalleri üzerinden yapıldı. Herbarium materyallerinden veya araziden rastgele elde edilen yaklaşık 25 olgun meyve ve pappus örnekleri SEM analizlerinde kullanıldı.

Sipselaların incelenen taksonlarda obovoid, oblong, oblanseolat ve obpiramidal şekilde olduğu ve en küçük meyvenin *C. solstitialis* subsp. *solstitialis*'te en büyük meyvenin ise *Echinops orientalis*'te olduğu görüldü. *Callicephalus nitens* ve *Onopordum turcicum*'un meyvesinde diğerlerinden farklı olarak karpopodium tespit edildi. Yüzey ornamentasyonlarına göre skalariform, sulkat, tuberkulat ve ruguloz tipte meyveler belirlendi. Pappus, dökülücü türlerinde dahil olduğu, tüm taksonlar için elde edildi ve SEM analizi ile detaylı özellikleri verildi. En uzun pappusun *Picnomon acarna*, en kısa pappus'un ise *C. calcitrapa* subsp. *calcitrapa*'da olduğu görüldü. Pappuslarının temel olarak skabroz, subplumoz ve plumoz şekilde olduğu, üzerinde ise dikensi yapılar/tüylerin bulunduğu tespit edildi. Bununla beraber pappus çapı ve dikensi yapı/tüy sıklığının taksonlar arasında belirgin olarak farklılık gösterdiği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: *Cardueae*, Sipsela, Mikromorfoloji, SEM.

SUMMARY

MICROMORPHOLOGICAL INVESTIGATIONS ON FRUITS OF SOME TAXA IN THE TRIBE CARDUEAE (ASTERACEAE)

The tribe *Cardueae* comprises more or less 500 taxa included 39 genera in our country, according to recent reports. In this study, fruit (cypsela) and pappus of 15 taxa, belonging to 10 genera in the tribe *Cardueae* were investigated, in detail by using stereo microscope and scanning electron microscope (SEM).

Plant materials used in this research were collected from natural habitats during the vegetation periods of taxa between 2011 and 2017. The collected plants were dried and stores as herbarium specimens in Artvin Coruh University Herbarium (ARTH). Morphological studies were carried out from herbarium materials. Mature fruits and pappus obtained from herbarium samples or randomly collected in fields were used in SEM analyses.

Cypsela shapes of the investigated taxa are obovoid, oblong, oblanceolate and obpyramidal, and while the smallest cypsela was found in *C. solstitialis* subsp. *solstitialis*, the biggest one was observed in *Echinops orientalis* among the investigated taxa. Carpodium was detected in the fruits of *Callicephalus nitens* and *Onopordum turcicum* differently from other taxa. Based on cypselas surface ornamentation, scalariform, sulcate, tuberculate and rugulose fruits were determined. Pappus including caducous taxa, was obtained and their characteristics were given by using SEM analysis. It was observed that *Picnomon acarna* has the biggest pappus and *C. calcitrapa* subsp. *calcitrapa* has the smallest one. Pappus is determined as scabrous, subplumose and plumose, in addition, their bristles/hairs are present in above. On the other hand, it was detected that pappus diameter and frequency of bristles/hairs significantly differ among the investigated taxa.

Keywords: : *Cardueae*, Cypsela, Micromorphology, SEM.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. <i>Arctium platylepis</i> 'in doğal görünümü	20
Şekil 2. <i>Callicephalus nitens</i> 'in doğal görünümü	21
Şekil 3. <i>Carthamus lanatus</i> 'un doğal görünümü	22
Şekil 4. <i>Centaurea aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i> 'nın doğal görünümü	23
Şekil 5. <i>Centaurea calcitrapa</i> subsp. <i>calcitrapa</i> 'nın doğal görünümü	24
Şekil 6. <i>Centaurea helenioides</i> 'in doğal görünümü	25
Şekil 7. <i>Centaurea solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i> 'in doğal görünümü	26
Şekil 8. <i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>stepposa</i> 'nın doğal görünümü	27
Şekil 9. <i>Echinops orientalis</i> 'in doğal görünümü	28
Şekil 10. <i>Jurinea alpigena</i> 'nın doğal görünümü	29
Şekil 11. <i>Onopordum turcicum</i> 'nin doğal görünümü	30
Şekil 12. <i>Picnomon acarna</i> 'nın doğal görünümü	31
Şekil 13. <i>Psephellus pecho</i> 'nun doğal görünümü	32
Şekil 14. <i>Psephellus simplicicaulis</i> 'in doğal görünümü	33
Şekil 15. <i>Ptilostemon afer</i> subsp. <i>eburneus</i> 'in doğal görünümü	34
Şekil 16. Çalışılan Taksonların Dağılım Haritası	38
Şekil 17. Meyve stereo mikroskop görüntüleri. a: <i>Arctium platylepis</i> , b, c: <i>Callicephalus nitens</i> , d: <i>Carthamus lanatus</i> , e: <i>Centaurea aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i> , f: <i>Centaurea calcitrapa</i> subsp. <i>calcitrapa</i> , g: <i>Centaurea helenioides</i> , h: <i>Centaurea solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i>	42
Şekil 18. Meyve stereo mikroskop görüntüleri. a: <i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>stepposa</i> , b: <i>Echinops orientalis</i> , c: <i>Jurinea alpigena</i> , d: <i>Onopordum turcicum</i> , e: <i>Picnomon acarna</i> , f: <i>Psephellus pecho</i> , g: <i>Psephellus simplicicaulis</i> , h: <i>Pilestemon afer</i> subsp. <i>eburneus</i>	43
Şekil 19. Sipsela SEM mikrofotografı. a-d: <i>Arctium platylepis</i> , e-h: <i>Callicephalus nitens</i> , a, b, e: genel görünüm, c, f: 500X, d, h: 3000X, g: karpodium	46

- Şekil 20. Sipsela SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Carthamus lanatus*, c, d: *Centaurea aggregata* subsp *aggregata*, e, f: *Centaurea calcitrapa* subsp. *calcitrapa*, g, h: *Centaurea helenioides*. a, c, g, e: genel görünüm, b, d, f, h: 3000 X..... 47
- Şekil 21. Sipsela SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Centaurea solstitialis* subsp *solstitialis* (çevresel), c, d: *Centaurea solstitialis* subsp *solstitialis* (merkezi), e, f: *Centaurea urvillei* subsp. *stepposa*, g, h: *Echinops orientalis*. a, c, e, g: genel görünüm, b, d: 3000X, f: 2000X, h: 1500X 48
- Şekil 22. Sipsela SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Jurinea alpigena*, c-f: *Onopordum turcicum*, g,h: *Picnomon acarna*. a, c, g: genel görünüm, d: karpopodium. b: 1500X, d: 135X, e: 500X, f: 3000X, h: 4000X..... 49
- Şekil 23. Sipsela SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Psephellus pecho*, c, d: *P. simplicicaulis*, e-h: *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus* a, c, e: genel görünüm. b, d: 1500X, f: 500X, h: 3000X 50
- Şekil 24. Pappus SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Arctium platylepis*, c, d: *Callicephalus nitens*, e, f: *Carthamus lanatus*, g, h: *Centaurea aggregata* subsp. *aggregata*. a, c, e, g: genel görünüm, b:1000X, d: 2000X, f, h: 1500X..... 57
- Şekil 25. Pappus SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Centaurea calcitrapa* subsp. *calcitrapa*, c, d: *Centaurea helenioides*, e, f: *Centaurea solstitialis* subsp. *solstitialis*, g, h: *Centaurea urvillei* subsp. *stepposa*. a, c, e, g: 500X, b, d, f: 1500X, h: 1000X 58
- Şekil 26. Korona ve Pappus SEM mikrofotoğrafları. a: *Echinops orientalis* (korona), b-d: *Jurinea alpigena*, e-h: *Onopordum turcicum*. a, c, e, g: 500X, b, d, f: 1500X, h: 1000X. 59
- Şekil 27. Pappus SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Picnomon acarna* c, d: *Psephellus pecho*, e, f: *Psephellus simplicicaulis*, g-h: *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus*. a, c, e, g, h: 500X, b: 800X, d: 1000X, f: 400X 60

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. <i>Cardueae</i> taksonlarının lokasyon bilgileri	37
Tablo 2. Meyve morfolojik özellikleri.....	40



SİMGELER VE KISATMALAR DİZİNİ

- Fl .Or. : Flora Orientalis
Prodr. : Prodramus
R.B.G. : Royal Botanical Garden
Sp. Pl. : Species Plantarum
subsp. : Subspecies
syn. : Sinonim
vd. : Ve diğlerleri
µm : Mikrometre
& : Ve
% : Yüzde
± : Aşağı yukarı

1. GİRİŞ

1. 1. Genel Bilgiler

Cardueae tribusu Türkiye Florası'ndaki 11 tribustan (Davis, 1975) biri olup, APG III sistemine göre *Carduoideae* alt familyasında yer almaktadır (Stevens, 2001). Taksonlar yapraklarında, gövdelerinde veya yalnızca fillarilerinde dikensi yapılar taşımaktadırlar. Bu nedenle tribustaki taksonlar genel adıyla dikenli bitkiler olarak bilinmektedirler. Taşıdıkları bu morfolojik benzelikler cins seviyesinde olduğu gibi, tür düzeyinde de adlandırmada sorunlar ortaya çıkmaktadır (Davis, 1975; Garcia – Jacas vd., 2002).

Çoğu filogenetik araştırmada *Cardueae* tribusun akrabalık ilişkilerinde taksonomik problemler olduğu vurgulanmaktadır. Tribusun sınırları tartışmalı olduğu belirtilmektedir. Linnaeus (1753) “Species Plantarum” adlı eserinde, dikenli bitkileri *Carduus* L. ve *Cirsium* Miller, *Sonchus* L. ve *Centaurea* L. olmak üzere 3 genel gruba ayırmıştır. Başlangıçta bu dikenli bitkilerin çoğunluğu *Cirsium* cinsine dahil edilmiş, sonraları birçok *Cirsium* türü *Cnicus* L. cinsi içinde işlenmiştir. Bazı Amerikalı uzmanlar ise *Cnicus*, *Carduus* ve *Cirsium* cinslerinin bir bütün olarak birleştirilebileceğini öne sürmüşler (Charadze, 1998).

Cardueae tribusu ülkemizde bütün olarak işlenirken, dünyada çeşitli sayılarda alt tribuslara bölünerek işlenmiştir. Bu çalışmalardan birinde tribus, *Centaureinae*, *Echinopinae*, *Carlininae* ve *Carduinae* olmak üzere 4 alt tribus belirlenmiştir (Bentham, 1873; Hoffmann, 1890-1894). Diğer yandan sınırlarının oluşturulması konusunda fikir ayrılıkları ortaya çıkmıştır (Cassini, 1819; Dittrich, 1970; Petit, 1997). Häffner ve Hellwig (1999) *Cardueae* tribusunun filogenisi üzerine çalışmalar yapmıştır. Dittrich (1970) ise aken morfolojilerine dayalı olarak cinsler belirlemiştir.

Carduinae subtribusunun 1600 tür ile *Cardueae* tribusundaki en geniş alttribus olduğu belirtilmiş ve dikenli bitkiler olarak bilinen bu türlerin birçoğunun ekolojik ve ekonomik olarak önemli olduğu belirtilmiştir. Häffner (2000) *Carduinae*

subtribusunun filogenisi konusunda çalışmalar yapmıştır. Häffner ve Hellwig (1999) ve Garcia - Jacas vd. (2002)'de *Cirsium* ve *Carduus*'u sistematik açıdan çalışmış olmakla beraber, bir kısım problemler halen daha çözüme kavuşturulamamıştır. *Cirsium* cinsinde taksonomik bir revizyonun gerekliliği Harrington (1954) ve Cronquist vd. (1994) tarafından belirtilmiş, Weber ve Wittmann (2001a, 2001b)'da cinste revizyonun gerekliliğine değinmiştir.

Cardueae tribusu türlerin yaprakları, gövdesi ve/veya fillarileri iğnelidir. Tribus üyeleri biri kapitulum yapısı, yaprak şekilleri ve gövdelerinin dikenli oluşu gibi morfolojik özellikleriyle simpatrik populasyonlarda yakın benzerlikler sergilemektedir (Cronquist, 1994; Garcia – Jacas vd., 2002). *Cirsium* ve *Centaurea* cinsleri birbiriyle oldukça yakın ilişkili ve taksonomik olarak problemlili türler ihtiva etmektedirler (Charadze, 1998). Bu iki cins aynı zamanda *Cnicus* cinsi ile yakın morfolojik özellikler sergiler. Son araştırmaların ışığı altında *Centaurea* cinsi kendi içinde *Centaurea*, *Rhaponticoides* Vaill., *Psephellus* Cass. ve *Cyanus* Mill. olarak 4 ayrı cinse bölünmüştür (Wagenitz ve Hellwig, 2000; Greuter, 2003a, 2003b). Bununla beraber bazı bilim insanları *Cyanus* cinsini ayrı bir cins olarak kabul etmemişlerdir (Susanna ve Garcia-Jacas, 2007).

Taksonomik çalışmalarda, başlangıçta yalnızca morfolojik özellikler kullanılırken, günümüzde tek başına morfolojinin yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle morfolojiye ek olarak anatomik, sitolojik, palinolojik, embriyolojik, kimyasal ve moleküler karakterlerin de taksonomik amaçlı olarak kullanılması gerektiği belirtilmektedir (Stace, 1980; Özcan, 2005). Günümüzde taramalı elektron mikroskopunun gelişmesiyle mikromorfolojik çalışmalar büyük oranda artmıştır. SEM yüzey tarama mikroskobu olup, bu mikroskop ile kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohumlardaki epidermis yüzeylerinin incelenmesini amaç edinmektedir.

Meyve, vejetatif özelliklere kıyasla ekolojik koşullara bağlı olarak minimum değişkenlik gösteren veya stabil olan karakterlerinden biridir. Adlandırmalarda morfolojik ayrımların anatomik-mikromorfolojik çalışmalarla da desteklenmesi gerektiği görülmektedir. Türkiye Florasında çoğu türün meyve morfolojik özellikleri konusunda bilgiler mevcut değildir. Meyve ve tohum yüzeylerinin taranması taksonomik ve genetik ilişkilerin açıklığa kavuşturulması için kullanılmaktadır

(Heywood, 1971; Brisson ve Peterson, 1976; Gopinathan ve Babu, 1985; Rajdali, 1990). Lersten (1979) tohum ve meyve yüzey özelliklerinin sınıflandırmadaki birçok problemi çözdüğünü, evrimsel yakınlıklarını gösterdiğini veya birçok familyada yer alan problemlilerde bu karakterlerin önemini ortaya koyduğu ifade etmiştir. *Physalis* gibi ve Solanaceae deki diğer bazı cinslerde bu özelliklerin önemi ve kullanılabilirliği ortaya koymuştur. Fabaceae familyasında yapılan çalışmalarda da önemli özellikler ortaya çıkarılmıştır.

SEM mikroskobu ile sistematiğe kullanılabilen oldukça önemli bilgilere ulaşılmıştır. Heywood (1971) sistematik problemler üzerine çalışmalarında SEM in kullanılmasıyla oldukça değerli bilgi sağlandığına dikkat çekmiştir. SEM ile ilgili ilk yayınlar Thornhill vd. (1965), Amelunxen vd. (1967) ve birkaç diğer yayına dayanmaktadır. Tohum yüzeyleri ile ilgili çalışmalar Brisson ve Peterson (1977) tarafından 273 raporla listelenmektedir. Mikromorfolojik ve ilave bazı yapısal veriler, tohumlu bitkilerin evrimi ve sınıflandırılmasının anlaşılması için çok değerli bilgiler sunmuştur (Dahlgren, 1979-1980). Barhlott (1981) tarafından yapılan çalışma ile 5000 kadar kapalı tohumlu ve 100 kadar açık tohumlu bitkinin epidermis yüzeyleri üzerinde taramalı elektron mikroskobu ile çalışmalar gerçekleştirildiği rapor edilmiştir. Çalışmasında SEM incelemelerinin taksonomik uygulamalara yardımcı olabileceğini belirtmiş ve yüzey özelliklerine göre 4 temel kategori belirlemiştir. Tohum yüzey mikro karakterlerinin taksonlar arasında alt cins ve familya düzeyinde önemli özellikler ortaya koyduğuna değinmiştir.

Abid ve Qaiser (2002) Pakistan ve Kasmir'den Asteraceae familyasında yer alan *Dittrichia* Greuter, *Duhaldea* DC., *Inula* L., *Iphiona* Cass. ve *Pentanema* Cass. cinslerinin sipsela morfolojisini çalışmış ve iki belirgin grup ortaya koymuştur. *Anaphalis* DC. cinsindeki belirli sipsela özelliklerinin bazı türlerin sınırlarının belirlenmesini sağladığını tespit edilmiştir (Abid ve Qaiser, 2007a, 2007 b). Bhar ve Murherjee (2004) Asteraceae familyasında 7 türün sipsela mikromorfolojilerini çalışmış bu özelliklerin sistematik çalışmalarda önemli taksonomik belirteçler olduğunu belirtmiştir.

Abid ve Alam (2011) Pakistan'da yayılış gösteren *Mutisiaceae* tribusundaki 9 türün sipsela mikromorfolojilerini incelemiş ve şekil, pappus ve karpodiumun

Mutisiaceae tribusundaki taksonların sınırlarının çizilmesinde ilave veri ortaya koyduğunu belirtmiştir. Karpodium yapısının Compositae familyasında yer alan birçok türün taksonomik sınırlarının belirlenmesinde önemli olduğu bazı çalışmalarda rapor edilmiştir (Haque ve Godward, 1984; Abid ve Qaiser, 2009; Abid ve Ali, 2010).

İmamoğlu (2015) *Crepis* cinsinde 10 türün aken ve pappus mikromorfolojisini çalışmış, pürüzlü ve pürüzsüz temel olmak üzere yüzey şekillerinin belirgin farklılık gösterdiğini, pappus dikensi yapılarının önemli olduğunu belirtmiş ve sonuçların taksonomik açıdan önemli olduğunu ortaya koymuştur. Inceer vd., (2016) *C. macropus*'un mikromorfolojik özelliklerini rapor etmiştir.

Bona (2014, 2015) Türkiye'den *Centaurea* ve yakın ilişkili üç cinse ait bazı taksonların meyve mikromorfolojisini incelemiş ve yüzey ornamentasyon tiplerini tanımlamıştır. Bona (2015) bu çalışmalarında aken özelliklerinin hem cins ve hemde türlerin sınıflandırılmasında yararlı olduğunu belirtmiştir. Çalıştığı türlerde elde edilen mikromorfolojik özelliklerin morfolojik verilerle kullanıldığında belirgin farklılıklar ve kolayca ayırma sağlandığı görülmüştür ve *Psephellus* cinsinde seksiyonal ayırma kullanılabileceğini belirtilmiştir.

Candan vd. (2016) *Acrolopus* (*Centaurea*) seksiyonunda 31 taksonun aken yüzeyleri incelenmiş ve taksonların aken yüzey özelliklerinin önemli derecede farklı olduğunu ve bu farklılıkların taksonların taksonomik ilişkilerinin belirlenmesinde önemli olduklarını belirtmiştir. *Acrolopus* seksiyonunda perikarp yüzeyinde yer alan tüyler de cinsteki seksiyonların tespit edici karakter olarak değerlendirilebileceği belirtilmiştir.

Köstekci ve Arabacı (2011) *Cirsium* sect. *Cirsium*'a ait 14 türün meyve yüzey mikromorfolojisi çalışmış ve yüzey ornamentasyon tiplerini belirlemiştir. Bulgularına göre sipsela özelliklerinin ayırtedici özellik olarak kullanılacağını belirtmişlerdir.

Yukarıda belirtilen literatürlerden anlaşılacağı üzere günümüzde Asteraceae familyasında meyve yapıları üzerine artan şekilde mikromorfolojik çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmada *Cardueae* tribusunda yer alan 10 cinse ait 15 taksonun meyve morfolojik verilerini genişletmek, taksonların morfolojik

özelliklerine ilave olarak tür teşhisine yardımcı meyve makro ve mikromorfolojik karakterleri hakkında mevcut bilgileri artırmak amaçlanmaktadır. Ayrıca bu çalışma aynı tribustaki cinslerin meyve yapıları üzerinde karşılaştırma yapılabilmesini sağlaması açısından da oldukça önemlidir. İncelenen taksonlardan sadece üçü üzerinde önceden rapor edilmiş bazı mikromorfolojik veriler bulunmakla birlikte, tüm taksonların detaylı meyve makro ve mikromorfolojik özellikleri ilk defa bu çalışmayla sunulmaktadır.

1.1.1. Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri

Asteraceae diğer adıyla Compositae familyası çiçekli bitkilerin en fazla üyeye sahip familyası olup Antartika kıtası dışında geniş yayılış göstermekte ve 1620 cins ve 23.600 kadar tür ile temsil edilmektedir (Stevens, 2001; Anderberg vd., 2007).

Familya, genellikle tek, iki veya çok yıllık, otsu bitkiler, % 2'lik oranda odunsu çalılar, ağaçlar veya salgı cepleri bulunduran, tırmanıcı bitkiler ihtiva etmektedir (Heywood, 1978; Simpson, 2006). Yapraklar alternat veya karşılıklı; nadiren stipullu, yaprak ayası parçalanmamış, dişli, loblu veya değişik şekillerde parçalanmıştır. Bu familya üyelerinin büyük kısmı süs bitkisi olarak değerlendirilmekte, bir kısmı ise sebze olarak tüketilmektedir.

Familya tüpsü ve dilsli olmak üzere iki tip çiçek bulundurmakta ve çiçek tiplerine göre iki alt familyaya ayrılmaktadır. Bu alt familyalar Tubuliflorae (Asteridae) ve Liguliflorae (Cichorioideae)'dır (Yaltrık ve Efe, 1989). Ülkemizde Tubuliflorae alt familyası 10 tribusa bölünmüş, Liguliflorae alt familyasında ise sadece *Lactuceae* (*Cichorieae*) tribusu tanımlanmıştır (Davis, 1975). *Cardueae* tribusu Tubuliflorae alt familyasındaki tribuslardan biridir. Bu tribus üyeleri genellikle sağlam ve sıklıkla iğneli otsu bitkilerdir. Yaprakları alternat, genellikle bölmeli veya loblu, nadiren bölmesiz ve bütün kenarlıdır (Davis, 1975).

Asteraceae familyasında kapitulum (başçık) halinde çiçek kurulu mevcuttur. Kapitulum; diskoid (tüm çiçekler tüpsü ve aynı eşey durumunda), disciform (sadece tüpsü çiçekler ve bu çiçekler; dişi, erkek veya hermafrodit), radiant (merkezi çiçekler hermafrodit veya erkek, çevresel olanlar dişi veya steril) ve dilsli (tüm çiçekler dilsli

ve genellikle 5 dişli) olmak üzere 4 değişik formda bulunabilmektedir. Ülkemizde bulunmamakla birlikte Asteraceae familyasında bilabiat çiçekler de mevcuttur (Aytaç ve Kaptaner İğci, 2012). Çiçek kurulu bir veya daha fazla brakte serisiyle (dikenli bitkilerde iğneli yapılarla) çevrilidir. Kaliksi andıran, fillarilerden oluşmuş, bu brakte örtüsü, involukrum adını almaktadır. Çiçekler ışınsal ya da zigomorf simetridir. Kaliks (pappus, korona veya orikıl) ovaryumun ucunda indirgenmiştir. Pappus tüy, kıl veya diken şeklinde olup, bazen tamamen ortadan kalkmıştır. Andrekeum singenezik olup, stamenler 4-5 adet serbest filamentli stamen bulunmaktadır.

Kapitulum çoğunlukla homogam ve diskoid, korolla lobları sıklıkla uzun, bazen eşit değil veya kapitulum heterogam ve dıştaki çiçekler dişi, nötr, disciform, radiant veya nadiren dilsidir. İnvolutrum kıkırdaksı veya pulsudur. Fillariler imrikat ve çok serilidir. Reseptakulum genellikle beyaz, stilus hafifçe kalınlaşmış veya kısa tüylerden oluşan halka bulundurmaktadır. Anterler çoğunlukla tabanla uzantılıdır. Sipsela basık veya uçlarda gittikçe daralan şekilde yuvarlak ve gagasız olabilmekte veya *Carduineae* subtribusunda umbo taşımaktadır. Meyve kalıcı- dökülücü pappus ile üstten taç şeklinde çevrelenmekte veya pappus bulunmamaktadır. Pappus pulsu, iğnemsisi veya uzun tüylü olabilmektedir (Davis ve Parris, 1975).

Compositae (Asteraceae) meyvesi genellikle aken (kapçık) adlandırılmaktadır (Häffner, 2000, Aytaç ve Kaptaner İğci, 2012). Bununla beraber bazı literatürlerde sipsela terimini kullanmışlardır (Stearn, 1992, Chamberlain, 1975, Aytaç ve Kaptaner İğci, 2012; Marzinek ve Oliveira 2010). Wagenitz (1976b)'e göre aken terimi oldukça eskiye dayanan bir terimdir. Sipsela meyve iki karpelli, kuru kapalı, tek lokuslu ve tek tohumludur (Roth, 1977, Anderberg vd., 2007; Marzinek vd., 2008). Meyvede ovaryum iki karpelli olup, alt durumudur.

1.1. 2. Cardueae Tribusu Hakkında Genel Bilgi

Cardueae tribusu Asteraceae familyasında en fazla cins bulunduran 12 tribustan biridir. Tribus dünyada 73 cins altında 2360 takson (Susanna ve Garcia-Jacas, 2007), Türkiye’de ise son verilerin ışığı altında 39 cins yaklaşık 500 takson içermektedir (Davis, 1975; Güner vd., 2012). Tribus üyeleri asıl yayılışını kuzey yarımkürede, Asya’nın büyük bölümünde, Avrupa ve Kuzey Afrika’da göstermektedir. Ayrıca doğu Afrika, Kuzey ve Güney Amerika ile Avustralya’da da kısmen yayılışa sahiptirler (Häffner, 2000). Asteraceae familyası Türkiye Florası’ndaki toplam 11 tribus altında işlenmekte olup, *Cardueae* 9. tribustur. Tribusta birçok cins bulunmakta ve cinslerden 14’ünün monotipik olduğu belirtilmektedir (Davis, 1975). *Centaurea* (190 takson) ve *Cirsium* (80 takson) tribustaki en fazla tür bulunduran cinslerdir. Tribus üyeleri dikenli bitkiler olarak bilinmektedir. *Cirsium* ve *Centaurea* cinsleri birbiriyle oldukça yakın ilişkili ve taksonomik olarak problemlili cinslerdendir (Charadze, 1998).

Cirsium cinsi aynı zamanda *Carduus* ve *Cnicus* cinsleri ile çiçek şekli, aken ve yaprak şekilleri ve dikenli yapısıyla yakın morfolojik özellikler sergiler. Diğer yandan *Centaurea* gen merkezi Türkiye olan bir cinstir ve *Jurinea* Cass.’ya oldukça benzerlik göstermektedir. Bununla beraber son araştırmaların ışığı altında cins kendi içinde *Centaurea*, *Rhaponticoides* Vaill., *Psephellus* Cass. ve *Cyanus* Mill. olarak 4 ayrı cinse bölünmüştür (Wagenitz ve Hellwig, 2000; Greuter, 2003a,b). *Cardueae* tribusunda birçok cins mevcuttur. Bu cinslerden *Cousinia* Cass. dünyada 662, *Centaurea* 400, *Saussurea* DC. yaklaşık 300, *Cirsium* 250-300 ve *Carduus* L. 90 takson ile temsil edilmektedir (Smith, 1977; Cronquist vd., 1994; Zomlefer, 1994; Garcia – Jacas vd., 2002; Romaschenko vd., 2004; Ghaffari vd., 2006).

Ülkemizde *Cardueae* tribusu 39 cins içermektedir. Tribus içinde tür yoğunluğu fazla olan *Centaurea* cinsi son çalışmaların ışığı altında *Centaurea*, *Rhaponticoides* Vaill., *Psephellus* Cass. ve *Cyanus* Mill. (Wagenitz and Hellwig, 2000; Greuter, 2003a; 2003b) olmak üzere 4 ayrı cinse bölünmüştür. Bazı kaynaklar *Cyanus*’un *Centaurea* cinsinden ayrı verilmesini kabul etmemiştir (Susanna and Garcia-Jacas (2007). Bu iki cins birlikte 190 takson ile en fazla takson ihtiva eden cinsler olarak belirtilmekte, *Cirsium* ise 80 takson ile ikinci sırada gelmektedir (Yıldız, 2012, Arabacı ve

Dirmenci, 2013, Duman vd., 2017). Bu tribusta adı geçen cinslerden *Cousinia* ülkemizde 37, *Carduus* 29, *Carthamus* tür ve tür altı 25 adet takson (Tarıkahya-Hacıoğlu, 2012) ve *Saussurea* 1 takson ile temsil edilmektedir (Davis, 1975, Davis vd., 1988; Yaltırık ve Efe, 1989).

1.2. Meyve (Asteraceae) Hakkında Genel Bilgiler

Meyve ve tohum yüzeylerinin taranması taksonomik ve genetik ilişkilerin açıklığa kavuşturulması için kullanılmaktadır (Heywood, 1971; Brisson ve Peterson, 1976). Lersten (1979) tohum ve meyve yüzey özelliklerinin sınıflandırmadaki birçok problemi çözdüğünü, evrimsel yakınlıklarını gösterdiğini veya birçok familyada yer alan problemlilerde bu karakterlerin önemini ortaya koyduğu ifade etmiştir. *Physalis* gibi ve Solanaceae deki diğer bazı cinslerde bu özelliklerin önemi ve kullanılabilirliği ortaya koymuştur. Fabaceae familyasında yapılan çalışmalarda da önemli özellikler ortaya çıkarılmıştır.

Epidermis özellikleri sürpriz şekilde bitkinin yetiştiği çevre koşullarından çok az etkilenmektedir. Bu durum bu karakterlerin genetik olarak güçlü şekilde kontrol edildiğini göstermektedir (Cutler ve Brandham, 1977; Cutler, 1979). Epidermis yapısal olarak da genellikle oldukça kalın duvarlı ve vakuma dayanıklı olduğundan SEM incelemeleri için karmaşık dehidrasyon tekniklerine ihtiyaç duymaksızın hızlı preparasyona olanak sağlamaktadır. Bazı taksonların perikarp yüzeyinde salgı hücreleri mevcuttur. Bu hücrelerin varlığı akenlerin toprak partiküllerine tutunmasını ve çimlenmesinin kolaylaştırılmasını sağlamaktadır. Bu hücrelerin varlığı Asteraceae familyasında birkaç cinste bilinmektedir. *Achillea* (Akcin ve Acin, 2010) cinsindeki bazı taksonlarda salgı hücrelerinin bulunduğu rapor edilmiştir.

Abid ve Qaiser (2002) Pakistan ve Kasmir'den Asteraceae familyasında yer alan *Dittrichia* Greuter, *Duhaldea* DC., *Inula* L., *Iphiona* Cass. ve *Pentanema* Cass. cinslerinin sipsela morfolojisini çalışmış ve iki belirgin grup ortaya koymuştur. *Anaphalis* DC. cinsindeki belirli sipsela özelliklerinin bazı türlerin sınırlarının belirlenmesini sağladığını tespit edilmiştir (Abid ve Qaiser, 2007a, b). Bhar ve Murherjee (2004) Asteraceae familyasında 7 türün sipsela mikromorfolojilerini

çalışmış bu özelliklerin sistematik çalışmalarda önemli taksonomik belirteçler olduğunu belirtmiştir.

Wagenitz (1976) Asteraceae familyasında meyve anatomik çalışmalarının türlerin sistematik ayrımını yardımcı edebileceğini belirtmiştir. Tüy örtüsü (Ritter ve Miottoi, 2006), pappus (Bean, 2001) karpodium (Haque ve Godward, 1984) ve perikarpın anatomik yapı özelliklerinin veya tüm bu karakterlerin birleşiminin tribusları, cinsleri ve familyadaki türlerin sınırlarını belirlemede kullanılabilir (Leszek vd., 1997; Marzinek ve Oliveira, 2010).

Abid ve Alam (2011) Pakistan yayılış gösteren *Mutisiaeae* tribusundaki 9 türün sipsela mikromorfolojilerini incelemiş ve şekil, pappus ve karpodiumun Mutisiaceae tribusunda birçok taksonun sınırlarının çizilmesinde ilave veri ortaya koyduğunu belirtmiştir. Karpodium Compositae familyasında yer alan birçok türün taksonomik sınırlarının belirlenmesinde önemli özellik olduğu belirtilmiştir (Haque ve Godward, 1984; Abid ve Qaiser, 2009; Abid ve Ali, 2010).

SEM mikroskobu ile sistematikte kullanılabilen oldukça önemli bilgilere ulaşılmıştır. Heywood (1971) sistematik problemler üzerine çalışmalarında SEM'in kullanılmasıyla oldukça değerli bilgi sağlandığına dikkat çekmiştir. Mikromorfolojik ve ilave bazı yapısal veriler, tohumlu bitkilerin evrimi ve sınıflandırılmasının anlaşılması için çok değerli bilgiler sunmuştur (Dahlgren, 1979-1980). Çalışmasında SEM incelemelerinin taksonomik uygulamalara yardımcı olabileceğini belirtmiş ve yüzey özelliklerine göre 4 temel kategori belirlemiştir. Tohum yüzey mikro karakterlerinin taksonlar arasında alt cins ve familya düzeyinde önemli özellikler olduğuna değinmiştir.

1.3. İncelenen Taksonların Morfolojik özellikleri

1.3.1. *Arctium platylepis* (Boiss. Bal.) Sosn. ex Grossh. Fl. Kavk. Ed. 1,4: 164 (1934).

Syn: *Lappa platylepis* Boiss. & Bal. in Boiss., Fl. Or. 3: 451(1875); *Arctium lappa* L. subsp. *platylepis* (Boiss. & Bal.) Arenes in Bull. Jard. Bot. Brux. 20:77,63 (1950).
Ic: Fl. URSS 27: t.7 f.1 (1962).

Bitkiler yaklaşık 1 m boyundadır. Yapraklar 8-27 x 6-19 cm büyüklüğündedir. Kapitulular korimboz şeklindedir. İnvolukre 3-5 cm genişliğinde, meyve aşamasında açık halde ve seyrek olarak araknoid tüylüdür. Fillariler düz şekilde, tamamı kancalı, orta kısımlarında en azından 1 mm genişliğinde ve koyu mor-yeşil renktedir. Çiçekler involukrum ile aynı uzunluktadır. Çiçeklenme ağustos ile eylül aylarında meydana gelir. Bitkiler akarsu kenarlarında 1650-2500 m’lerde yayılış gösterir (Kupicha, 1975; Ekim, 2012), (Şekil 1).

Türkiye’de Rize; Hemşin, Fırtına deresi yakınları, Ortaköy, Trabzon; Zigana Dağı yakınlarında yayılış göstermektedir (Kupicha, 1975; Ekim, 2012).

1.3.2. *Callicephalus nitens* (Bieb. ex Willd.) C.A. Meyer, Verz. Pfl. cauc. 66(1831).

Syn: *Centaurea nitens* Bieb. ex Willd., Sp. Pl. 3(3) : 2505 (1803); *Serratula nitens* (Bieb. ex Willd.) Sprengel, Syst. Veg. 3: 389(1826). Ic: Jaub. & Jaub. 8 spach, III. Pl. Or. 3. t. 219 (1847); Fl. URSS 28: t. 21 f.1. (1963).

Belirgin, pürtüklü, tek yıllık ve 30-80 cm boyunda bitkilerdir. Gövdeler dik, ince, yukarıda seyrek olarak dallıdır. Yapraklar sessil ve uç segmenti bütün veya pinnat parçalıdır ve her segment uzun beyaz dikenlerle sonlanmaktadır. Üst yapraklar oldukça indirgenmiştir. Kapitulum uzun yapraksı dallar üzerinde tekli olarak bulunur. İnvolukrum 15-20 cm uzunluğunda ve genişliğindedir. Fillarilerin alt kısmı oblong, çizgili; medyan fillarilerin apendiçleri eşkenara şekilde-yuvarlak, bütün, emarginat ve kısa kahverengimsi uçlarla sonlanır. Çiçekler diktir. Akenler 4 mm’dir. Pappusun en iç tüyleri 15 mm’ye kadar ulaşabilir. Çiçeklenme temmuz ile ağustos

aylarında meydana gelir. *Picea orientalis* ormanlarında kuru alanlarda, 1200 m'ye kadar yayılış gösterir (Davis, 1975; Ekim, 2012), (Şekil 2).

Kafkaslarda kumlu arazilerde yetişmekte olup Anadolu'da nadir olarak Artvin; Çoruh'ta Tütünlü Köyü'nde görülmektedir (Davis, 1975; Ekim, 2012).

1.3.3. *Carthamus lanatus* L., Sp. Pl. 830 (1753).

Syn: *C. creticus* L., Sp. Pl. ed. 2:1163 (1763) . Ic: Reichb., Ic. Fl. Germ. 15:t. 746(1852); Polunin & Huxley, Fl. of the Medirt. t.211(1965).

Bitki 15-75 cm boylarındadır. Gövdeler kahverengimsi-saman sarısı renginde, seyrek veya yoğun yünsü tüylüdür. Gövde yaprakları salgı tüylü-kılsı tüylü, genellikle yeşil (nadiren grimsi-yeşil), 30-60 x 10-16 mm (dikenler hariç) uzunluğunda, ovataküminat, gövdeyi sarıcı, kenarları iğneli-pinnat parçalıdır. Dış fillariler 25-45 mm, içtekilerin 1,5-2 katı uzunluğunda, dik, eğimli bir dereceye kadar kıvrıktır. Medyan fillariler, içtekilerle aynı şekilde, gittikçe daralan şekilde aküminat veya *C. dentatus*'taki gibi apendiçlidir. Çiçekler sarı renklidir. Çiçeklenme mayıs ile ağustos ayları arasında gerçekleşir. Kuru yamaçlar ve boş arazilerde, tarla kenarlarında 2290 m'ye kadar yayılış gösterir (Kupicha 1975; Tarıkahya Hacıoğlu, 2012), (Şekil 3).

Yaygın olarak Tekirdağ; Malkara, Balıkesir, Marmara Adası ve Artvin; Ardanuç'ta yayılış göstermektedir (Kupicha 1975).

1.3.4. *Centaurea aggregata* Fisch. & Mey. ex DC. subsp. *aggregata*, Prodr. 6: 585 (1838).

Çok yıllık, gövdeler dik, 30-40-75 cm uzunluğunda, üst kısımlarda dallı bitkilerdir. Kapitulumlar (2)-3-5-(10)'li küçük kümeler halinde dalların uçlarında kümelenmişlerdir. Alt ve medyan yapraklar büyük, lanseolat, terminal segmentli liyrat, lateral segmentler dar lanseolat 2-5 çift halinde, nadiren alt yapraklar bölünmemiştir. Üsttekiler basit, lanseolat ile oblanseolat arası, bazen tabana yakın kısmı bir çift lobludur. İnvokrum (9)-10-13 mm genişliğinde ve hemen hemen silindriktir. Apendiçler oldukça küçük, uç kısmı açık, kahverengi ve her iki tarafında 5-8 (9) adet sili 0,5 mm sivri uç ile sonlanır. Çiçekler mor, kenardakiler radianttır.

Akenler 2.8-3 mm, papus (2)-2,5-3 mm'dir. Çiçeklenme Temmuz-Ağustos aylardadır. Kuru kayalık yamaçlarda, ormanlık alanlarda, 700 ile 2000 m rakımlı arazilerde yetişir (Wagenitz, 1975a).

İki alt türü bulunmaktadır; subsp. *aggregata* yaprak ve gövdelerin skabroz ve hafifçe araknoid ve yeşil olmasıyla diğer alt türden ayrılmaktadır. Subsp. *albida* gümüşü renkli tüy yoğunluğuyla ana türden ayrılmaktadır (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012), (Şekil 4).

Anadolu'da Ordu; Fatsa, Aybastı, Gümüşhane; Büyükdere, Erzurum; İspir 3 km Çayıgözü köyü, Artvin 700-800 m'de ve diğer çeşitli bölgelerinde yetişir (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012).

1.3.5. *Centaurea calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa*, Sp. Pl. 917 (1753).

Bir veya iki yıllık bitkilerdir. Tabandan itibaren sürekli dallanma gösterir. Yapraklar seyrek olarak tüylü, alt yapraklar saplı, tüysü bölmeli veya tüysü parçalıdır. Medyan yapraklar da aynı şekilde olmakla birlikte sesil ve lateral segmentleri daha azdır. Yukarıdaki yapraklar 1-2 lateral segmentli lyrat veya tam veya birkaç kaba dişli lanseolat şekillidir. Habitusu ve apendiç yapısı açısından *C. iberica*'ya oldukça benzer. Ancak bitki daha incedir. İnvolukrum daha dar (silindirik ile ipliksi arası) ve akenler papussuzdur. Çiçeklenme haziran ile ekim aylarda meydana gelir. Arazi kenarları, yol kenarları, boş alanlarda 400 m'ye kadar geniş yayılış gösterir (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012), (Şekil 5).

İnvolukrum genişliğine göre ülkemizde iki alt tür ile temsil edilir. İnvolukrum 5-7 mm geniş ise subsp. *calcitrapa*, involukrum 4-5 mm geniş ise subsp. *cilicica*'dır. (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012).

Türkiye'de İstanbul; Umur Yeri, Antalya; Finike, Adana; Ceyhan'ın 10 km batısı, Hatay İskenderun; Uluçınar'da görülmektedir (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012).

1.3.6. *Centaurea helenioides* Boiss., Fl. Or. 3: 633 (1875).

Syn: *Grossheimia helenioides* (Boiss.) Sosn. & Takht. in Dokl. Akad. Nauk Armyan. SSR. 2: 24 (1945).

Çok yıllık, gövdeler 1 m'ye kadar boylu, basit veya üst kısımda genellikle birkaç dallı, ± sert tüylü ve yoğun şekilde yapraksıdır. Kapitulumun alt kısmında şişkindir. Yapraklar üst yüzeyde yumuşak tüylü, alt yüzeyde ise gri küme küme-keçe tüylü, genişçe lanseolat, sapsız (alt yapraklar petiolat) ve üst yapraklar kapitulumu saracak şekildedir. Involukrum 20-30-(35) mm genişliğinde ve yarı küreseldir. Apendiçler koyu kahve ile hemen hemen siyah renkli, örümcek ağı tüylü, geri doğru kıvrık veya dönük, dar şekilde triangular her yanda 3-6 mm uzunluğunda (3) 6-8 adet iğneli ve uçta 6-9 mm iğnelidir. Çiçekleri sarı renkte aken 6-6.5 mm ve papus 7-8 mm uzunluğundadır. Çiçeklenme temmuz ile ağustos aylarındadır. Subalpin gölgelikler, uzun çayır vejetasyonları arasında, 1400-2400 m'lerde yayılış göstermektedir (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012, (Şekil 7).

Ülkemizde Rize; Cimil, Giresun; Tamdere, Trabzon; Hamsiköy'de, Gümüşhane; Haldızan'da yayılış göstermektedir (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012).

1.3.7. *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis*, Sp. Pl. 2: 917 (1753).

Tek yıllık, 15-60 cm boyunda, basık-tomentoz tüylüdür. Taban ve alt yapraklar (çiçeklenme zamanında çoğunlukta kurumuş halde) lyrat ile pinnat parçalı, lateral segmentler 3-4 çift halinde, orta kısımda ve üstte yer alan yapraklar ise lanseolat ile lineer lanseolat arası, loblu, dişli veya tam kenarlı olup dar kanat yapısı boyunca aşağı doğrudur. Involukrum (11)-13-16 x 8-12-(15) mm büyüklüğünde olup araknoid-keçe tüylüdür. Apendiçler belirgin saman sarısı renkte veya kırmızı 8-25-(30) mm dikenli, tabanın her tarafında 2-3 adet 2-4 mm uzunluğunda spinuller görülmektedir. Çiçekler sarı veya pembe, kenardakiler radiant değildir. Akenler 2-3 mm, dimorfik: kenardakiler mat, siyahımsı ve papussuz, merkezdekiler parlak, gri ile kahverengi arası ve beyaz 3-4 (5) mm uzunluğunda papusludur. Çiçeklenme haziran ile ağustos ayları arasında, *Pinus* ormanlarında, çorak yamaçlarda, ekili alan kenarlarında ve boş arazinde, 1900 m'ye kadar yayılış gösterir (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012), (Şekil 8).

Çiçek rengi ve spin yapısına göre subsp. *carneala*, subsp. *solstitialis* ve subsp. *pirecanta* üç alt tür ile temsil edilmektedir. Subsp. *solstitialis*: Çiçekler sarı, spinler saman sarısı renkte (bazen tabana yakın kahverengi), genellikle 15 mm'den uzundur (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012).

Ülkemizde İstanbul; Domuzdere, Gümüşhane; Kelkit ve Erzurum; Tortum'da yayılış göstermektedir (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012).

1.3.8. *Centaurea urvillei* DC. subsp. *stepposa* Wagenitz, Wildenowia 6: 489 (1972).

Syn: *C. subacaulis* Ledeb. Fl. Ross. 2: 709 (1945)!

Kısa ömürlü, çok yıllık (veya iki yıllık), 5-30 cm uzunluğunda bitkiler. Gövde basit veya tabana yakın olarak dallıdır. Yapraklar hafifçe araknoid ile belirgin tomentoz tüylü olabilmektedir; yapraklar triangular lyrat, eşkenar dörtgen- oblong-ovat uç segmentli ve birkaç-çok sayıda lanseolat, oblong veya küçük loblar araya serpilmiş halde, lyrat lateral segmentlidir. Involukrum 20-40 ile 15-40 mm büyüklüğündedir. Apendiçler (2)-3-5 (7) büyüklüğünde, sayısız silialı ve 10-30 mm uç iğneli (iğne dahil) olmak üzere oldukça çeşitlidir. Çiçekleri gül rengi veya beyazımsı, kenardakiler hafifçe radianttır. Akenler 4-6 mm ve pappus (5)-8-11-(13) mm'dir. Reseptakulum bristıllarının uzunluğu 15-20 mm'dir. Oldukça polimorfik bir türdür ve ayrımı sadece tedricidir (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012). (Şekil 6).

Bazıları belirgin olarak farklı (subsp. *urvillei* ve subsp. *hayekiana*) görülmekle beraber, bazıları geçişken türlerin de dahil olduğu 5 alt tür ayırt edilebilir. Coğrafi farklılaşma özellikle subsp. *urvillei* ve subsp. *armata*'nın çakıştığı yerlerde sadece kısmidir. *C. urvillei* Türkiye için endemiktir ve *C. lydia* ve *C. raphanina* s.l. ile yakın benzerlik gösterir (Wagenitz, 1975a).

Ülkemizde Amasya, Tokat, Uşak, Konya-Akşehir, Ankara-Dikmen, Nevşehir-Ürgüp, Konya-Beyşehir 'de yayılış göstermektedir (Wagenitz, 1975a; Uysal, 2012).

1.3.9. *Echinops orientalis* Trautv., Echin .Gen . 22. f. 8(1833).

Syn : *E. horridus* Desf., Cat., Pl. Horti Paris. 1: 94 (1812) nomen: ? *E. connatus* C. Koch in Linnaea 24: 380 (1851); *E. viscosus* auct. pro parte non DC. (1838).

Birçok gövdeli, yoğun dallı bitkidir. Gövdeler 1-1,5 m uzunluğunda, sert, nispeten ince, kahverengimsidir. Gövde alt kısmı yoğun kısa kapitat, glandular tüy örtülü, tüyler yukarı kısımlarda daha az araknoid veya boylu boyunca glandulardır. Yapraklar genel olarak oblong-oblanseolat, 2-3 pinnat loblu veya pinnatisektir. Lamina üst yüzeyde genellikle yoğun glandular tüylü, nadiren durumlarda araknoiddir. Yaprak alt yüzey damarlarda glandular ve lanat tüylü, dikenler değişik büyüklüklerde ve oldukça yoğundur. Çiçek toplulukları 4-7 cm uzunluğunda ve kapitulum 20-30 mm'dir. Sert kıllar dış fillarilerden kısa veya daha uzun, 6-20 mm'dir. Fillariler 20-25 adet, en içtekiler yaklaşık ortasına kadar zayıf olarak bileşik veya daha fazla, 20-25 mm uzunluğunda ve genellikle uzun dikensizdir. Korolla mavi, soluk mavi veya beyazımsı renkte; tüp uzunluğu 12-15 mm ve loblar 8-12 mm'dir. Pappus bristülları ½' sine kadar bileşiktir. Çiçeklenme haziran ile ağustos arasında gerçekleşir. Taşlık ve steplerdeki gölgelik tepelerde, kireçtaşı veya sert kayalık alanlarda, ekili alan kenarlarında, *Quercus* ormanlarında ve yol kenarlarında 1980 m'ye kadar yayılış gösterir (Hedge 1975; Vural 2012), (Şekil 9).

Ülkemizde Amasya, Tokat, Giresun ve Artvin; Yusufeli'nde yayılış göstermektedir (Hedge, 1975; Vural, 2012).

1.3.10. *Jurinea alpigena* C. Koch., Linnaea 24: 414 (1851). Map, p. 449.

Roset yapraklı, çok yıllık, tabanda odunsu bitkidir. Gövdeler/ pedunküller basit, araknoid-yumak şekilli tüylü ve 15-40 cm x 1-4 mm'dir. Gövde yaprakları (0-) 1-3 küçük yapraklıdır. Rozet yapraklar saplı, bütün veya pinnat parçalı, 4-9 cm büyüklüğünde, yeşil, üst yüzey seyrek araknoid-piloz tüylü ve çukurlu, alt yüzey beyaz ve yoğun araknoid tüylüdür. Tek kapitulumludur. İnvolukrum yarı küresel, 15-30 mm genişliğinde; fillariler 4-5 serili ± basık, dıştakiler 10-12 x 3mm, içtekiler 12-16 x 1-1,5 mm'dir. Çiçekler parlak mor ile pembe arası değişen renklere. Akenler hemen hemen pürüzsüz yüzeyli, pappus tüyleri barbellattır. Çiçeklenme mayıs ile temmuz arasında gerçekleşmektedir. Bitkiler kayalık ve kumlu kıy şeritlerinde,

kayalık yamaçlarda ve ekili arazi kenarlarında deniz seviyesinden 2740 m'ye kadar yayılış gösterir (Danin ve Davis, 1975; Doğan, 2012), (Şekil 13).

Ülkemizde Bolu; Sünnice Dağı, Sinop, Samsun; Kızılırmak, Amasya Abacı Dağı, Samsun; Ladik, Karadağ, Amasya; Akdağ, Giresun, Trabzon, Gümüşhane, Bayburt, Rize; Cimil'de yayılış göstermektedir. Endemik türdür (Danin ve Davis, 1975; Doğan, 2012).

1.3.11. *Onopordum turcicum* Danin in Notes R.B.G. Edinb. 33: 254 (1954). Map 37, p.359.

İki yıllık, 50-200 cm boyunda, basık araknoid tüylü ve gri-yeşil renkte bitkidir. Gövde üst kısımda dallı ve boylu boyunca kanatsızdır. Kanatlar 2-4 ile 2-10 mm genişliğinde, sinüslü ve dikenli; dikenler seyrek 2-18 mm uçta triangular loblu ve belirgin damarlıdır. Taban yaprakları eliptik, pinnat loblu, küçük triangular ve belirgin damarlı olup uca doğru incelen şekilde 2-7 mm dikenlidir. Gövde yaprakları daha dar ve 5-15 mm iğnelidir. Kapitulum 2-7 (10) cm uzunluğunda, pedunkul üzerinde 1-7 adet ve korimbozdur. Pedunkuller 2-4 mm genişliğinde kanatlı, sivri uçlu ve dikenli yapraklıdır. Dikenler 3-10 mm boyundadır. İnvolukre 2,5-3 x 3-4 cm büyüklüğünde, düz tabanlı, fillariler dik, araknoid-hemen hemen tüysüz, lanseolat, 15-28 x 2-3-5 mm büyüklüğünde ve içtekiler hafifçe çiçeklerden daha kısadır. Çiçekler 25-30 mm boyundadır. Korolla loblarından dördü birbirine eşit ve beşinci lobdan 2 mm daha kısadır. Pappus tüyleri barbellat-subplumoz olup lateral uzantıları eksenin 1-2 katı kadar uzundur. Çiçeklenme temmuz - ağustos ayları arasında gerçekleşir. Step arazilerde, kireçli tepelerde, akarsu kenarlarında, arazi kenarlarında, yol kenarlarında 800 ile 2150 m'lerde bulunmaktadır (Danin, 1975), (Şekil 10).

Türkiye'de Ankara; Keçiören, Erzurum; Tortum, Gümüşhane ve Bayburt'ta yayılış göstermektedir (Danin 1975; Özbek, 2012).

1.3.12. *Picnomon acarna* (L.) Cass., Dict. Sci. Nat. 40:188 (1826).

Syn: *Carduus acarna* L., Sp. Pl. 820 (1753); *Cnicus acarna* (L.) L., Sp. Pl. Ed. 2, 1158 (1763); *Cirsium acarna* (L.) Moench, Meth. Suppl. 226 (1802); *Carlina acarna* (L.) Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 2: 282 (1808); *Cirsium pisidium* Wettst. In Sitz.-Ber.

Akad. Wiss. Wien 98: 370, t. 3 f. 9-12 (1980); *Picnomon acarna* var. *armena* Freyn & Sint. Apud Freyn in Bull. Herb. Boiss. 3: 469 (1895)! *P. acarna* var. *acanthostoma* Freyn & Bornm. Apud Freyn, op. Cit. 470; *P. acarna* var. *longispina* Vandas, Rel. Form. 325 (1909). Ic: Sibth. & Sm., Fl. Graeca 9: t.827 (1837), as *Cnicus acarna*; Boul., Fl. Lib. Syr. t. 240 f. 1 (1930); Fls. Europe t. 153 (1969), both as *Cirsium acarna*. p. 377.

Gövdeler 12-150 cm boyunda, gri- araknoid tüylüdür. Gövde kanatsız, kanat genişliği 2-3 mm, sillili, ve bazen aynı zamanda uzun dikenlidir. Yapraklar anahat olarak lanseolat, lamina 35-130 x 4-15 mm ebatlarında, pinnat loblu, her lob 1-2 (-3) uzunluğunda sert, sarı dikenler içerir ve kenarları sillidir. Involukrum 20-25 x 8-10 mm ebatlarında olup üst yapraklar involukrumu geçmektedir. Dış fillarilerin dikenli apendiçleri kıvrıktır. Çiçekler pembemsi, mor, beyaz veya nadiren sarımsıdır. Aken 5-6 x 2 mm ebatlarında, papus 15-20 mm'dir. Çiçeklenme temmuz ile ekim ayları arasında gerçekleşir. Bitkiler garik vejetasyonlarda, kumlu yığınarda, kurumuş akarsu yataklarına, boş arazilerde, 100-1600 m yükseklikler arasında yayılış gösterir (Kupicha, 1975; Ekim, 2012), (Şekil 14).

Ülkemizde geniş yayılışa sahiptir. Her bölgede yayılış göstermektedir (Kupicha, 1975; Ekim, 2012).

1.3.13. *Psephellus pecho* (Albov) Wagenitz, Wildenowia 30: 36 (2000).

Syn: *Centaurea pecho* Albov, Bull. Herb. Boissier 2: 640 (1894).

Çok yıllık, dik veya yükselici, 12-35 cm uzunluğunda aşağıda veya ortada birkaç uzun dallı bitkidir. Yapraklar bir parça sert derimsi, koyu yeşil ve üst yüzeyi hemen hemen tüysüz, alt yüzeyi kar beyazı keçe tüylüdür. Taban ve alt yapraklar pinnat parçalı (sublyrata doğru), ovat ile dairesel 1-3 lateral segmentli ve nadiren bölünmemiş ve geniş uç segmentlidir. Orta kısım yaprakları taban yapraklarına benzer şekilde fakat oldukça dar lateral segmentli veya üst yapraklara benzer şekilde basittir. Involukrum 14-17 x (6)- 8-13 mm büyüklüğündedir. Apendiçler aşağı sarkık değil, genişçe ovat, orta kısmı kahverenkli, saman renginde, genellikle tam olarak fillarinin tabanına kadar ulaşmayıp her tarafında 7-11 (13) adet 1-2 mm uzunluğunda sil bulunmaktadır. Çiçekler gül renginde ve kenardakiler hafifçe radianttır. Akenler

4-5 mm uzunluğunda, pappus (5)- 6-8 mm uzunluğunda ve en içtekiler 1.5-2 mm kadardır. Çiçeklenme mayıs-temmuz aylarında gerçekleşir. Kaya üzerleri veya kayalık yamaçlarda 200- 800 m'lerde yayılış gösterir (Wagenitz, 1975b; Ertuğrul, 2012), (Şekil 11).

Türkiye de Artvin; Çoruh, Borçka'da görülür ve endemiktir (Wagenitz, 1975b; Ertuğrul, 2012).

1.3.14. *Psephellus simplicicaulis* Boiss., Wildenowia 30: 36 (2000).

Syn: *Centaurea simplicicaulis* Boiss. & Huet. Diagn. Pl. Orient., ser. 2 3: 67 (1856), *C. adjarica* Albov, Bull. Herb, Boiss. ser. 2:639 (1894), *C. dimitriewae* Sosn., Zаметki Sist. Geogr. Rast. 21: 59 (1959).

Çok yıllık, kalın kök yapısından dallanan bitkilerdir. Küme halinde sayısız steril sürgünler ve dik basit (nadiren 1-2 dallı), 5-35 cm uzunluğunda ve yapraklar çoğunlukla alt bölümde olacak şekilde gövdeler meydana gelir. Yapraklar yeşil ve üst yüzeyde seyrek olarak keçe tüylü, alt yüzeyde değişken şekilde gri- keçe tüylüdür. Taban yaprakları çoğunlukla pinnat parçalı ile lyrat arası şekilde; eliptik-dairesel lateral segmentli ve hafifçe- belirgin şekilde eliptik, lanseolat veya dairesel 7-15 mm genişliğinde termal segmentlidir. Steril sürgün yaprakları bazen tam kenarlı, ovat- kalpsidir. Gövde yaprakları 1-2 lineer lanseolat lateral pinnat parçalı segmentli veya en yukarıdakiler basit ve brakteye benzer şekildedir. İnvolutrum (12)-14-19 x (7)-9-14 mm boyutlarındadır. Apendiçler küçük-orta derecede geniş, 2.5-5 mm genişliğinde, dairesel, çok az sarkık, kahverengi şeffaf hafifçe dişli kenarlı (dişler 0.5 mm' ye kadar)'dır. Çiçekler gül rengine, kenardakiler oldukça radianttır. Akenler yaklaşık 4-5 mm, papus 5-8 (10) mm büyüklüğündedir. Çiçeklenme mayıs ile haziran aylarında görülmektedir. Kaya çatlaklarında ve döküntülerinde ve dağ yamacı taş birikintilerinde, 400-2600 m'lerde yayılış göstermektedir (Wagenitz, 1975b; Ertuğrul, 2012), (Şekil 12).

Ülkemizde Giresun; Yavuzkemaal'den Tamdere'ye, Trabzon; Maçka, Erzurum; İspir yukarısı, 1840m, Artvin; Çoruh ve Ardanuç'un doğusu'nda yayılış göstermektedir. Öksin elementidir (Wagenitz, 1975b; Ertuğrul, 2012).

1.3.15. *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus* (Jacq.) Greuter in Boissiera 22: 97, t. 3 (1973).

Çoğunlukla iki yıllık, 1 m veya daha fazla boylanabilen bitkilerdir. Gövdeler bazen tabandan itibaren dallıdır. Yapraklar lanseolat, loblu veya pinnat bölmeli, loblar açılı - derince bölmeli, digitately 3-6 (12) dikenlidir. Kapitulum az veya sayısız, seyrek-yoğun panikula durumunda, korimboz veya rasem durumundadır. İnvolutrum araknoid; medyan fillariler dar şekilde üçgensel, apendik omurgası tabandan belirgin olarak farklı değil, bazen her iki tarafında 1-2 iğnelidir. Korolla beyazımsıdır. Anterlerin yapışkan kısmı tabandan uca doğru dereceli olarak incelmektedir. Pappus tüyleri uçta barbellat, dış çiçeklerinki ise plumoz tüylüdür. Çiçeklenme haziran ile ağustos aylarında gerçekleşmektedir. Çıplak kayalıkta, taşlık veya kalay zeminlerde, çalılıklarda, kuru nehir yataklarında, 900-2450 m'lerde yayılış göstermektedir (Greuter, 1975; Ekim, 2012), (Şekil 15).

Ülkemizde batı, kuzey batı ve Güneydoğu Anadolu dışında yaygın şekilde yetişmektedir (Greuter, 1975; Ekim, 2012).



Şekil 1. *Arctium platylepis*'in doğal görünümü.



Şekil 2. *Callicephalus nitens*'in doğal görünümü.



Şekil 3. *Carthamus lanatus*'un un doğal görünümü.



Şekil 4. *Centaurea aggregata*'nın doğal görünümü.



Şekil 5. *Centaurea calcitrapa* subsp. *calcitrapa*'nın doğal görünümü.



Şekil 6. *Centaurea helenioides* 'in doğal görünümü.



Şekil 7. *Centaurea solstitialis* subsp. *solstitialis* 'in doğal görünümü.



Şekil 8. *Centaurea urvillei* subsp. *stepposa*'nin doğal görünümü.



Şekil 9. *Echinops orientalis*'in doğal görünümü.



Şekil 10. *Jurinea alpigena*'nın doğal görünümü.



Şekil 11. *Onopordum turcicum*'nın doğal görünümü.



Şekil 12. *Picnomon acarna*'nın doğal görünümü.



Şekil 13. *Psephellus pecho*'nun doğal görünümü.



Şekil 14. *Psephellus simplicicaulis*'in doğal görünümü.



Şekil 15. *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus*'in doğal görünümü.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyalin Temini

Bu çalışmada *Cardueae* tribusunda yer alan 10 cinse ait 15 taksonun meyvesi morfolojik ve mikromorfolojik açıdan incelenmiştir. Taksonlar Doğu Karadeniz Bölgesi'ne ait beş ilden 2011 ile 2017 yılları arasında, taksonların vejetasyon dönemleri olan nisan-haziran aylarında toplanmıştır. Taksonların toplanma yerleri ve koleksiyon bilgileri Tablo 1 ve Şekil 16'da verilmektedir. Araziden toplanan bitki örnekleri numaralandırıldıktan sonra, presler içerisinde sıkıştırılarak kurutulmuş ve herbaryum örneği haline getirilmiştir. Ardından kurutulmuş örnekler dondurucu içinde (-18°C) en az 48 saat bekletilerek böcek ve mantar zararlılarına karşı korunması amaçlanmış ve etiketlenip Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryum (ARTH)'unda muhafaza edilmiştir. Taksonların teşhisleri ülkemiz florası (Davis ve Parris, 1975, Davis, vd., 1988) ve Damarlı Bitkiler kitabı (Güner vd., 2012) yardımıyla yapılmıştır. Adlandırma için IPNI (International Plant Name Index) adresli güncel isimler kullanılmıştır.

Numaralandırılmış populasyonlara meyve olgunlaşma dönemlerinde tekrar arazi çalışması yapılarak farklı kapitulumlardan yeterli sayıda sipselalar toplanmış, uygun ortamlarda kurutulmuş ve dondurucu içinde saklanmıştır.

Çalışılan 15 taksondan 4'ü endemik olup bir tanesi nadirdir. *Callicephalus nitens* ve *Picnomon acarna* monotipik cinslerdir. *Centaurea* cinsi 5 takson, *Psephellus* cinsi 2 takson ve diğer 6 cins birer takson ile temsil edilmektedir (Tablo 1). *Callicephalus nitens* ülkemizde sadece Artvin'den yayılış gösteren nadir bir taksondur.

2.2. Morfolojik ve Mikromorfolojik İncelemeler

Taksonların farklı populasyonlardan toplanan meyveleri morfolojik özellikleri bakımından incelenmiştir. Mikroskobik incelemeleri için AÇÜ Bilimsel Teknik Uygulama ve Araştırma Laboratuvarında (AÇÜ-Bitekmer) yer alan stereomikroskop (Leica M60) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM, Zeiss Evo LS10) kullanıldı.

Stereomikroskop makroskobik olarak meyve büyüklüğü (uzunluğu-genişliği)'nin ölçümü, şekli, rengi ve olgunluğunun tespiti için kullanıldı. Her bir takson için gerekli ölçümler en az üç-beş eş örnekten elde edilmiş 15-25 adet rastgele seçilmiş meyve üzerinde yapıldı.

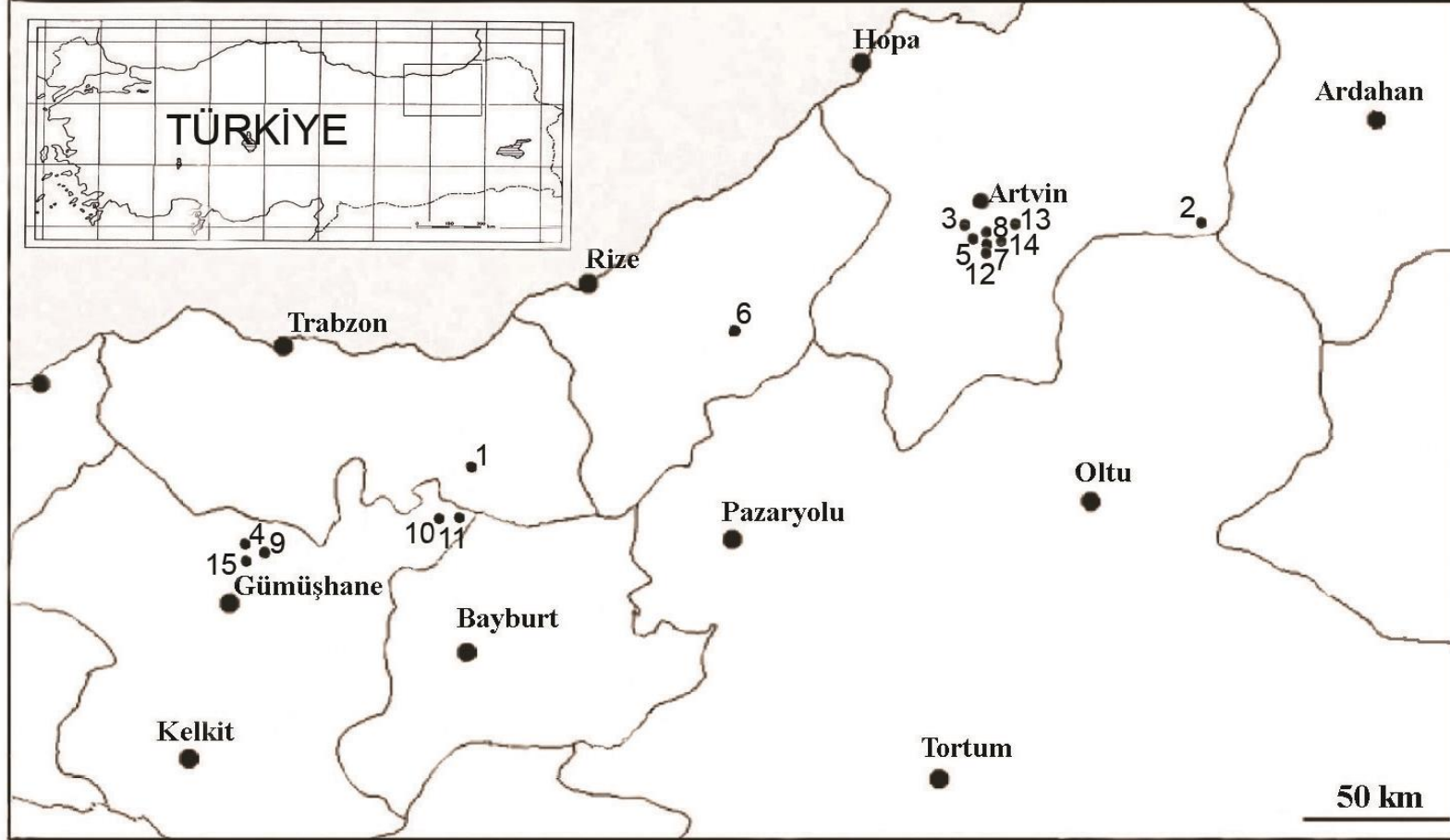
Meyve eni boyu gibi özelliklerin yanında, pappus çapı, dikensi yapı uzunluğu ve 100 µm uzunluğa düşen dikensi yapı sayısı gliserin içinde hazırlanmış geçici preparatlar üzerinden DP 73 kamera ataçmanlı ışık mikroskobu (Olympus BX 53) yardımıyla hesaplandı.

Yüzey analizleri SEM yardımıyla gerçekleştirildi. Kuru ve olgun meyveler yüzey temizleme işlemlerinin ardından direkt olarak çift taraflı karbon bandı ile stamlara yapıştırıldı ve cressington sputter coater 108 auto cihazı altında 2 dk. altın ile kaplanıp Zeiss EVO LS10 taramalı elektron mikroskobu ile incelendi. Stereomikroskop ve SEM görüntülerinde her takson için belirli büyütmelerde görüntüler alındı.

Meyve örtüsü, büyüklüğü, şekli, hücre düzeni ve yüzey ornamentasyonu gibi sipsela özelliklerinin tanımlanmasında Barthlott (1981) ve Stearn (1985) tarafından önerilen terminoloji kullanıldı. Pappus ile ilgili terminolojide ise Häffner (2000) kullanıldı.

Tablo 1. İncelenen *Cardueae* taksonlarının lokasyon bilgileri. + nadir tür, * endemik takson.

Takson	Lokalite	Koordinatlar	Toplayıcı no
<i>Arctium platylepis</i> (Boiss. & Bal.) Sosn.	Trabzon; Araklı, Çankaya yolu, Çatak, yol kenarı, çayır içi, 900 m	39°55'46.3"E, 40°37'24.2"N	M. Özcan 667
+ <i>Callicephalus nitens</i> (Bieb. ex. Willd.) C.A. Meyer	Artvin; Şavşat yolu, 20. km'si, yol kenarı, taşlık arazi, 594 m	41°55'30.5"E, 41°08'54.4"N	M. Özcan 780
<i>Carthamus lanatus</i> L.	Artvin; Merkez, Seyitler Köyü, Üniversite lojmanları yolu, yol kenarı, çayırılık alan, 524 m	41°50'51.3"E, 41°11'51.3"N	M. Özcan 635
<i>Centaurea aggregata</i> Fisch. & Mey. ex DC. subsp. <i>aggregata</i>	Gümüşhane; Torul, Gülaçar Köyü yukarısı, çıplak taşlık yamaç arazi, çayırılık alan, 1510 m	39°09'20.3"E, 40°23'28.1"N	M. Özcan 705
<i>C. calcitrapa</i> L. subsp. <i>calcitrapa</i>	Artvin; Merkez, Seyitler Köyü, Üniversite Toki lojmanları yakını, yol kenarı, taşlık alan, 530 m	41°51'11.8"E, 41°11'51.7"N	M. Özcan 637
<i>C. helenioides</i> Boiss.	Rize; İkizdere, Cimil Yaylası, yol kenarları, taşlık arazi, alpin çayır içleri, 2220 m	40°49'34.0"E, 40°43'36.1"N	M. Özcan 484
<i>C. solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>	Artvin; Merkez, Seyitler Köyü, Üniversite Kampüs yakını, boş taşlık alanlar, 531 m	41°51'07.8"E, 41°11'51.3"N	M. Özcan 638
<i>C. urvillei</i> DC. subsp. <i>stepposa</i> Wagenitz	Artvin; Merkez, Seyitler Köyü, Üniversite Kampüs yukarısı, Taşlık alan, yol kenarı, 568 m	41°51'0.06"E, 41°11'59.2"N	M. Özcan 369
<i>Echinops orientalis</i> Trautv.	Gümüşhane; Torul, Torul Köprüsü yakınları, kurak alanlar, yol kenarları, 931 m	39°18'20.0"E, 40°34'37.2"N	M. Özcan 643
* <i>Jurinea alpigena</i> K. Koch	Gümüşhane; Vauk Dağı, Yol kenarları, kurak alanlar, 1874 m	39°50'37.6"E, 40°21'59.4"N	M. Özcan 671
* <i>Onopordum turcicum</i> Danin	Gümüşhane; Vauk Dağı, Kılıçören yolu, Sarıçiçek Köyü, yol kenarı, 2054 m	39°50'40.3"E, 40°22'00.4"N	M. Özcan 647
<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass.	Artvin; Merkez, Seyitler Köyü, Üniversite Toki lojmanları yakını, yol kenarı, taşlık alan, 530 m	41°51'11.8"E, 41°11'51.7"N	M. Özcan 639
* <i>Psephellus pecho</i> (Albov) Wagenitz	Artvin; Merkez, Sot Köyü yakını, kaya üzerleri, 344 m	41°50'38.3"E, 41°11'17.9"N	M. Özcan 713
<i>P. simplicicaulis</i> (Boiss. & A. Huet) Wagenitz	Artvin; Seyitler Köyü, Üniversite kampüs yakınları, boş arazi, kaya üzerleri, 568 m	41°51'0.06"E, 41°11'59.2"N	M. Özcan 361
* <i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) Greuter subsp. <i>eburneus</i> Greuter	Gümüşhane; Torul, Artabel Gölleri yolu, yol kenarları, 1464 m	39°13'18.0"E, 40°23'43.8"N	M. Özcan 594



Şekil 16. Çalışılan taksonların dağılım haritası. 1: *Arctium platylepis*, 2: *Callicephalus nitens*, 3: *Carthamus lanatus*, 4: *Centaurea aggregata* subsp. *aggregata*, 5: *C. calcitrapa* subsp. *calcitrapa*, 6: *C. helenioides*, 7: *C. solstitialis* subsp. *solstitialis*, 8: *C. urvillei* subsp. *stepposa*, 9: *Echinops orientalis*, 10: *Jurinea alpigena*, 11: *Onopordum turcicum*, 12: *Picnomon acarna*, 13: *Psephellus pecho* 14: *P. simplicicaulis*, 15: *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus*.

3. BULGULAR

Bu çalışmada 10 cinse ait 15 taksonun sipsela morfolojik görüntüleri alınmış (Şekil 16 ve 17) ve morfolojik özellikleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Ayrıca meyve ve pappus mikromorfolojik fotoğrafları Şekil 17-23’de verilmiştir. Çalışılan cinslerden *Callicephalus nitens* ve *Picnomon acarna* monotipiktir. *Centaurea* cinsine ait 5 takson, *Psephellus* cinsine ait 2 takson ve diğer 6 cinse ait birer takson çalışılmıştır. Meyveler taksonlar arasında homomorfik olup yalnızca *C. solstitialis* subsp. *solstitialis*’te dimorfik sipselalar görülmüştür.

3.1. *Arctium platylepis*

3.1.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun eksenini 7,66-6,83 mm, kısa eksenini 2,66 -3,33 mm’dir. Meyve iki yönden basık şekildedir. Meyve şekli oblong olup meyve koyu kahve benekli renkte-siyahdır. Pappus 1,46-3,13 mm uzunluğunda, kısa, skabroz olup dökülücüdür. Hilum $1,61 \pm 0,11$ (0,83-1,66) uzunluğunda ve bazal olarak yer alır. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 17a, Tablo 2).

3.1.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela düz, tüysüz ve düzensiz boyuna damarlıdır. Yüzeyi rugulozdur. Hücresel yapısı düzensiz dalgalı ağsıdır. Epidermal hücreler dört köşeli, antiklinal çeperler belirsiz, periklinal çeperler hafifçe konkav ve ruminanttır (Şekil 19 a-d).

Pappus pürüzsüz, boyuna oluklu hücreli, periklinal çeper düz, ana eksen ile açılı kısa, diken benzeri çıkıntılı yapılar sivri uçludur. Pappus çapı 43,9-59,61 μm , ve skabroz dikensi hücreler 77,98-139,5 μm boyundadır. 200 μm ’ye 1-3 dikensi yapı düşmektedir (Şekil 24 a, b).

Tablo 2. Meyve morfolojik özellikleri. *dökülcü pappus, ±: standart hata.

Takson	P.boyu (uzun) (mm)	P.boyu (Kısa) (mm)	P. çapı (µm)	Diken (bristil) boyu (µm)	Sipsela boyu (mm)	Sipsela eni (mm)	Sipsela şekli	Tüy durumu
<i>Arctium platylepis</i> *	2,37±0,12 (1,46-3,13)		48,19±3,33 (43,9-59,61)	105,08±9,28 (77,98-139,5)	7,33±0,06 (6,83-7,66)	3,12±0,033 (2,66 -3,33)	Oblong	Yok
<i>Callicephalus nitens</i> *	10,59±0,35 (7,50-13,33)	5,70±0,26 (3,33-7,5)	302,66±51,69 (157,8-441,1)	80,13±6,376 (57,52-93,28)	3,45±0,07 (2,5-4,33)	1,62±0,03 (1,16-2,0)	Oblanseolat-obpiramidal	Yok
<i>Carthamus lanatus</i>	10,52±0,26 (6,66-12,5)	5,00±0,27 (2,6-7,5)	411,2±12,10 (380,1-456,4)	227,23±4,73 (220,1-440,1)	4,61±0,19 (3,66-8,33)	3,79±1,14 (3,0-4,16)	obpiramidal	Yok
<i>Centaurea aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i>	2,46±0,13 (1,16-4,16)	1,34±0,07 (1,0-1,66)	35,63±2,05 (29,37-41,99)	73,42±10,58 (50,28-105,67)	2,59±0,03 (2,33-2,83)	1,13±0,02 (0,83-1,33)	oblong	Seyrek tüylü
<i>C. calcitrapa</i> subsp. <i>calcitrapa</i>	1,84±0,06 (1,5-2,57)	0,75±0,05 (0,08-1,07)	105,3±11,23 (80,36-145,3)	71,41±4,26 (58,96-80,04)	3,15±0,05 (2,9-3,54)	1,63±0,06 (0,96-1,93)	Genişçe oblong-oblong	Yok
<i>C. helenioides</i>	6,50±0,20 (5,00-8,33)	3,70±0,15 (2,5-5,33)	80,31±3,92 (72,15-95,56)	135,9±10,93 (121,09-161,9)	5,65±0,05 (5,0-5,83)	2,36±0,16 (1,66-5,83)	Oblong-oblanseolat	Yok
<i>C. solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i> (çevresel)	-	-	-	-	2,40± 0,04 (2,21-2,53)	1,15 ±0,01 (1,05-1,26)	Genişçe oblong-oblanseolat	Yok
<i>C. solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i> (merkezi)	5,26±0,28 (4,16-11,6)	3,13 ±0,12 (2,5-5,0)	67,57±8,18 (42,9-80,70)	60,33±6,03 (42,82-80,69)	2,25± 0,02 (2,03-2,53)	1,21 ±0,01 (1,11-1,32)	Oblong	Yok
<i>C. urvillei</i> subsp. <i>stepposa</i>	6,39±0,18 (5,0-8,33)	3,83± 0,18 (2,5-5,83)	40,98±2,39 (34,08-46,83)	160,9±14,53 (127,4-197,7)	4,11± 0,09 (3,66-5,0)	1,99 ±0,05 (1,66-2,50)	Oblong	Var
<i>Echinops orientalis</i>	-	-	-	-	10,8±0,24 (11,83-6)	2,09± 0,03 (2,33-1,83)	Oblong-silindirik	Var
<i>Jurinea alpigena</i>	6,01±0,15 (5,0-8,33)	2,95±0,12 (1,16-4,66)	155,58±4,22 (145,34-170,8)	76,84±3,51 (67,05-86,71)	4,89±0,08 (4,16-5,83)	2,15±0,07 (1,16-2,66)	Obpiramidal	Yok
<i>Onopordum turcicum</i> *	10,93±0,35 (9,33-13,23)		78,76±7,72 (42,65-103,8)	203,56±8,45 (161,4-255,0)	5,35± 0,05 (5-5,83)	2,52 ± 0,03 (2,16-2,66)	Oblanseolat	Yok
<i>Picnomon acarna</i> *	16,09±0,29 (14,67-17,50)		91,74±9,41 (59,9-119,68)	3680,19± 239,29 (2735,51-4579,28)	5,67 ±0,18 (5-9,16)	2,55±0,04 (2,4-3,16)	Genişçe oblong	Yok
<i>Psephellus pecho</i>	6,98±0,18 (5,46-10,16)	2,26±0,25 (1,07-6,66)	33,77±2,43 (28,25-40,30)	92,86±4,29 (75,77-98,26)	3,73±0,10 (2,10-4,51)	1,51±0,04 (1,02-1,72)	Oblong	Var
<i>P. simplicicaulis</i>	7,95±0,20 (3,5-9,16)	3,57±0,17 (2,33-5,0)	57,28±2,45 (46,92-68,18)	114,9±5,80 (95,12-122,04)	4,31±0,06 (3,83-4,66)	1,88±0,03 (1,66-2,66)	Genişçe oblong	Var
<i>Ptilostemon afer</i> subsp. <i>eburneus</i> *	15,45±0,23 (10,0-16,60)		86,75±7,34 (51,8-125,25)	1778,49±134,64 (1243,70-2058,22)	5,52± 0,05 (15,0-16,6)	2,56± 0,03 (10,0-16,6)	Obovoid	Yok

3.2. *Callicephalus nitens*

3.2.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun eksenini 2,5-4,33 mm, kısa eksenini 1,16-2 mm'dir. Oblanseolat-obpramidial şekilde ve açık kahve-koyu kahverenginde yüzeyi dalgalı, tüysüz rugulozdur. Pappus uzun, 2- 3 seri halinde, dökülcü ve barbellat tüylüdür. Uzun seride pappus boyu 7,50-13,33 mm, kısa seride ise 3,33-7,50 mm arasında değişir. Uzunluğu ve saman sarısı rengindedir. Meyvede perikarpal taç bulunmaktadır. Hilum subbazal olarak yer almaktadır. Tabanda asimetrik karpodium bulunmaktadır. Umbo belli belirsiz olarak mevcuttur (Şekil 17b, c, Tablo 2).

3.2.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela düz, tüysüz ve hafifçe köşeli şekildedir. Yüzey rugulozdur. Hücreli düzensiz dalgalı retikulat-tuberkulattır. Epidermal hücreler belirgin değildir. Periklinal çeperler tuberkulat ve ruminanttır (Şekil 19e-h).

Pappus pürüzsüz, boyuna oluklu hücreli, periklinal yüzey düz, ana eksen ile açılı kısa, diken benzeri çıkıntılı yapılar sivri uçludur Pappus çapı 157,8-441,1µm, çapa yaklaşık 7 hücre düşer ve skabroz dikensi hücreler 57,52-93,28 µm boyundadır (Şekil 24c, d).

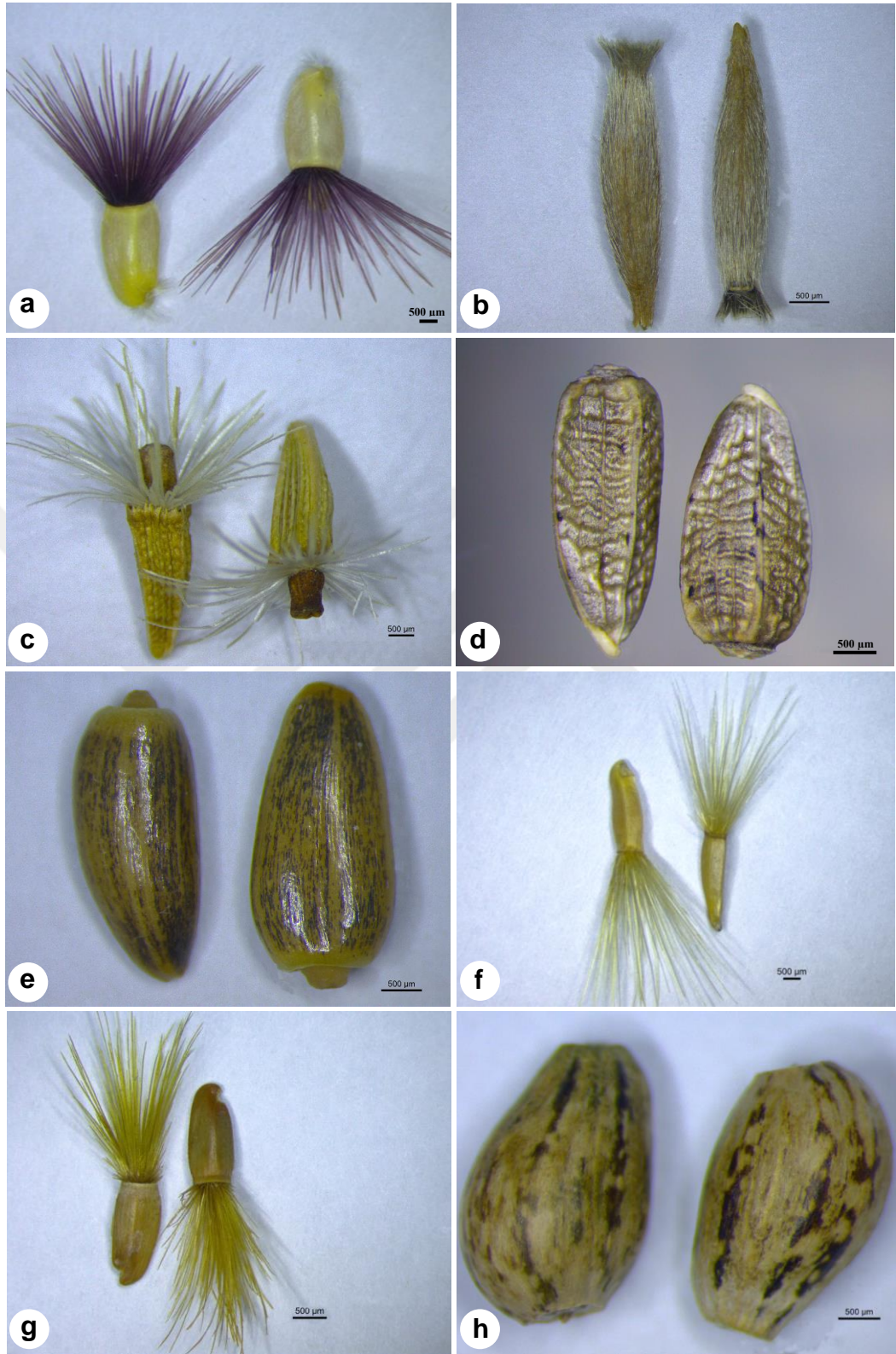
3.3. *Carthamus lanatus*

3.3.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun eksenini 3,66-8,33 mm, kısa eksenini 3,0-6,66 mm dir. Meyve obpramidial, yüzeyi dalgalı, belli belirsiz 4 köşeli, tüysüz ve tabanı krem renginde, yukarıda saman sarısı-açık kahvedir. Meyvede perikarpal taç bulunmaktadır. Pappus çok serili, yassı paleoseoz ve kalıcı pullardan meydana gelmektedir. Uzun seride pappus boyu 6,66-12,5 mm, kısa seride ise 2,6-7,5 mm arasında değişir. Pappus rengi üst kısım sarı alt taraf kirli beyaz ve üzeri siyah lekelidir. Karpodium gelişmemiştir. Hilum subbazal olarak bulunur. Umbo mevcut değildir (Şekil 17d, Tablo 2).



Şekil 17. Sipsela stereo mikroskop görüntüleri. a: *Arctium platylepis*, b, c: *Callicephalus nitens*, d: *Carthamus lanatus*, e: *Centaurea aggregata* subsp. *aggregata*, f: *Centaurea calcitrapa* subsp. *calcitrapa*, g: *Centaurea helenioides*, h: *Centaurea solstitialis* subsp. *solstitialis* (merkezi-sol, çevresel-sağ).



Şekil 18. Sipsela stereo mikroskop görüntüleri. a: *Centaurea urvillei* subsp. *stepposa*, b: *Echinops orientalis*, c: *Jurinea alpigena*, d: *Onopordum turcicum*, e: *Picnomon acarna*, f: *Psephellus pecho*, g: *P. simplicicaulis*, h: *Pilestemon afer* subsp. *eburneus*.

3.3.2 Meyve Yüzey Şekli

Sipsela düz, tüysüz, düz- az çok kşelidir. Yüzey boyuna rugulozdur. Hücreler uzun çubuksu ve düzenli dizilimdir. Epidermal hücre şekilleri belirgin. Antiklinal çeperler oluklu (sulkat), periklinal çeperler konveks ve verrukat-tuberkulattır. Pappus düz, paleosouz, uzun, çok serili pullardan oluşmuştur. Kenarlarında dar açılı ve küt uçlu uzantılar (spinler) mevcuttur. Pappus hücreleri boyuna dizilmişlerdir (Şekil 20a, b).

Pappus yassı, pürüzsüz, boyuna oluklu hücreli, periklinal çeper düz, yanlarda ana eksen ile açılı kısa, diken benzeri çıkıntılı yapılar hemen hemen küt uçludur. Pappus çapı 380,1-456,4 µm olup oldukça geniştir. Çap uzunluğuna yaklaşık 28 kadar hücre düşmekte olup ve skabroz dikensi hücreler 220,1-440,1 µm boyundadır (Şekil 24e, f).

3.4. *Centaurea aggregata* subsp. *aggregata*

3.4.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun eksenini 2,33-2,83 mm, kısa eksenini 0,83-1,33 mm, seyrek olarak tüylü, şekli oblong ve rengi kahverengi ve üzeri boyuna sarı çizgilidir. Pappus kalıcı, skabroz, 2- 3 seri halinde ve beyaz renktedir. Uzun seride pappus boyu 0,3- 0,5 mm, kısa seride ise 1,0-1,66 mm arasında değişir. Karpodium gelişmemiştir. Hilum $0,31\pm 0,03$ (0,16-0,66) subbazal olarak bulunur. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 17e, Tablo 2).

3.4.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela yüzeyi düz ve seyrek olarak tüylüdür. Hücreler uzun çubuksu ve skalariform şekildedir. Epidermal hücreler belirgin, antiklinal duvarlar dışarı doğru kalkık, periklinal yüzey ise düz şekilde ve ruminant-rugulozdur. Pappus yassı, uzun, çok serili ve dış seridekiler oldukça kısadır. Her birinde uçta hafif kıvrık ve kenarlarında küt uçlu spinler mevcuttur. Antiklinal çeperleri oluklu, periklinal çeperleri ise konveks şekildedir (Şekil 20c, d).

Pappus yassı, pürüzsüz, boyuna oluklu hücreli, periklinal çeper düz, yanlarda ana eksen ile açılı kısa, diken benzeri çıkıntılı yapılar hemen hemen küt uçludur. Pappus

çapı 29,37-41,99 µm, çapa yaklaşık 8 hücre düşer ve skabroz dikensi hücreler 50,95-105,6 µm boyundadır (Şekil 24g, h).

3.5. *Centaurea calcitrapa* subsp. *calcitrapa*

3.5.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun eksenini 2,9-3,54 mm ve kısa eksenini 0,96-1,93 mm'dir. Meyve tüysüz, şekli genişçe oblong-oblong ve rengi kirli beyaz- sarı üzeri açık kahverengi-siyah lekeli. Pappus kalıcı, 2-3 seri halinde ve rengi beyaz olup dışakiler kısa ve paleoseoz, içtekiler uçta skabrozdur. Uzun seride pappus boyu 1,5-2,57 mm iken, kısa seride boy 0,08-1,07 mm arasında değişir Karpodium gelişmemiştir. Hilum $0,76 \pm 0,03$ (0,5-1) uzunluğunda, 0,5-1 mm dışarı çıkıntılı ve subbazal olarak bulunmaktadır (Şekil 17f, Tablo 2). Umbo belirgin değildir.

3.5.2. Meyve Yüzey Şekli

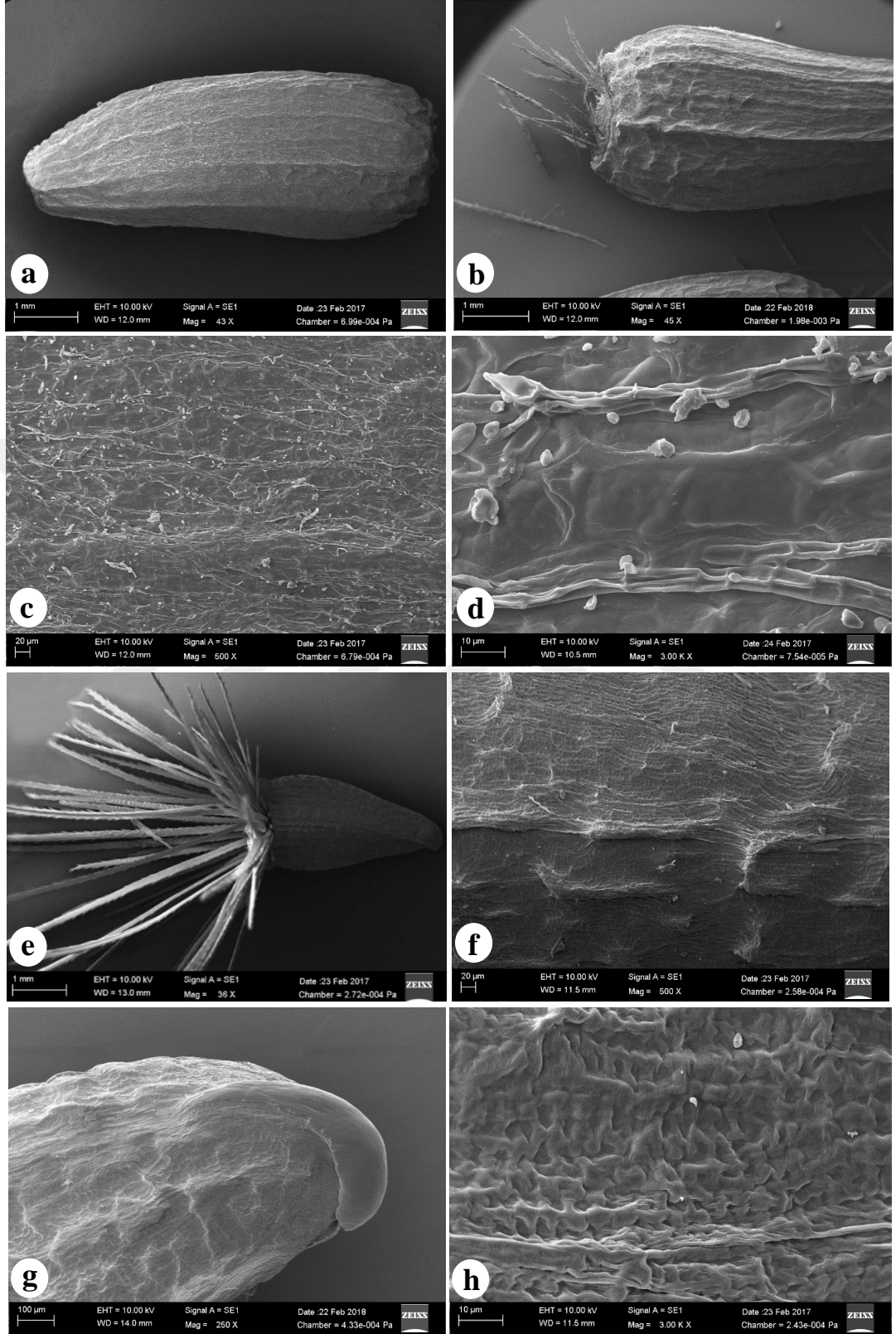
Sipsela yüzeyi düz ve tüsüzdür. Hücreler boyuna uzun çubuk şeklinde dizili ve oluklu (sulcat)dur. Hücrelerin antiklinal çeperi düz, periklinal ise dalgalı- rugulozdur (Şekil 20e, f).

Pappus yassı, pürüzsüz, boyuna oluklu hücreli, periklinal çeper düz, yanlarda ve yüzeylerden birinde ana eksene hemen hemen bileşik, diken benzeri çıkıntılı yapılar az çok sivri uçludur. Pappus çapı 80,36-145,3 µm, çap uzunluğuna yaklaşık 9-10 hücre düşer ve skabroz dikensi hücreler 58,96-80,04 µm boyundadır (Şekil 25a, b).

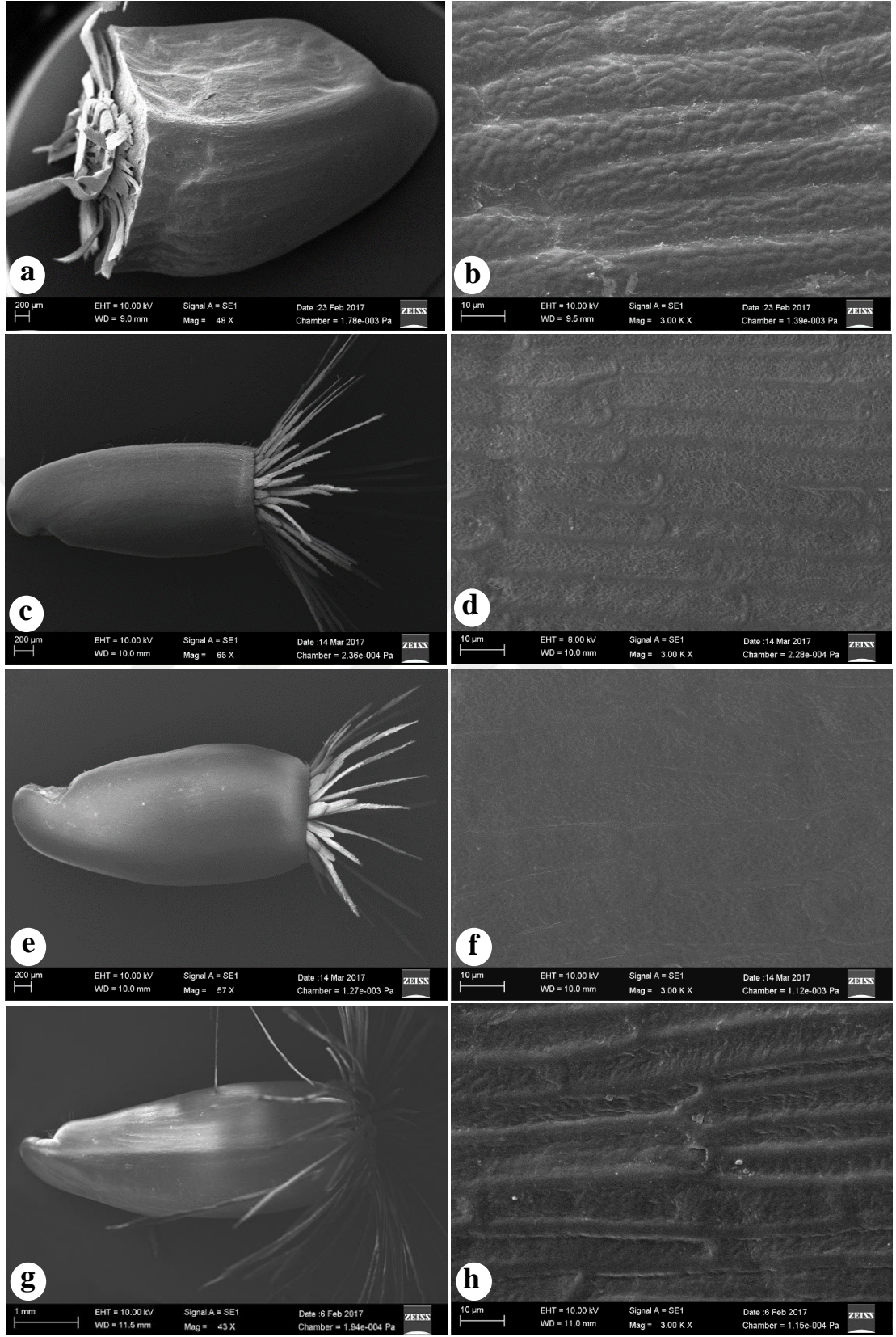
3.6. *Centaurea helenioides*

3.6.1. Meyve Morfolojisi

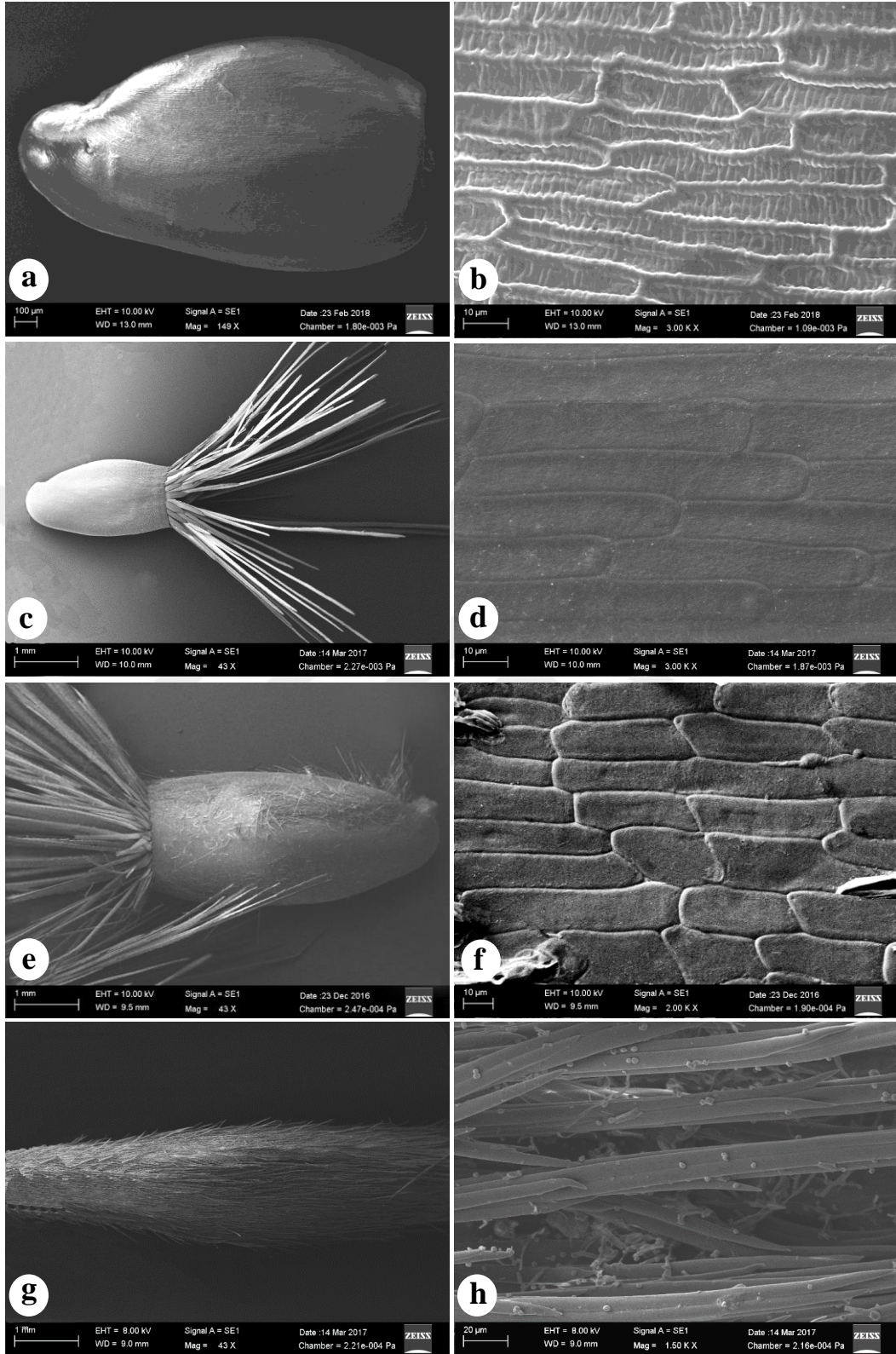
Sipselanın uzun eksenini 5-5,83 mm ve kısa eksenini 1,66-5,83 mm'dir. Meyve yüzeyi birkaç seyrek tüylü, şekli oblong-oblanseolat ve rengi açık kahve üzeri boyuna beyaz çizgilidir. Pappus kalıcı, 1-2 seri halinde ve rengi saman sarısı-kahverengindedir.



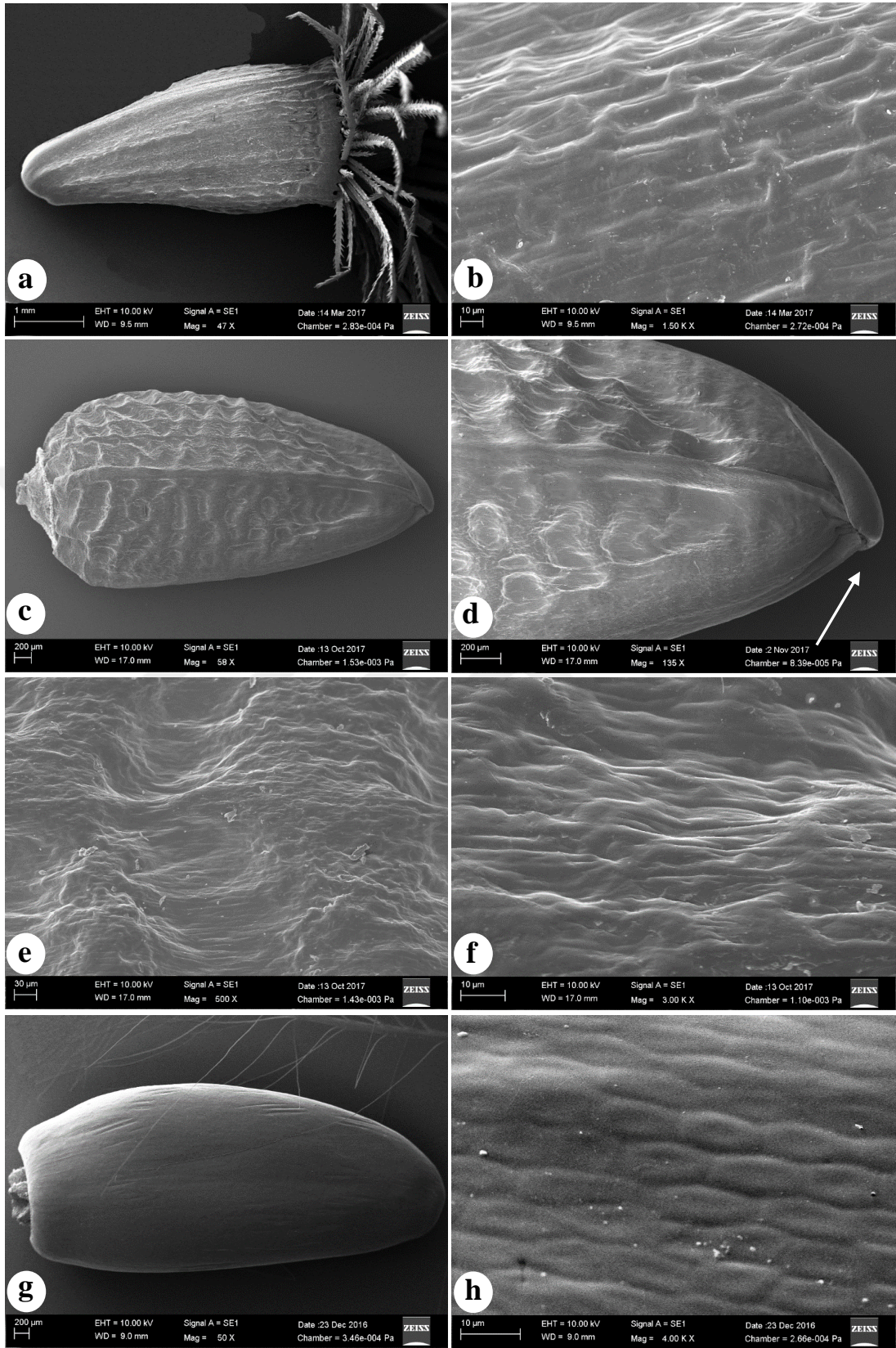
Şekil 19. Sipsela SEM mikrofotografaları. a-d: *Arctium platylepis*, e-h: *Callicephalus nitens*, a, b, e: genel görünüm, c, f: 500X, d, h: 3000X, g: karpodium.



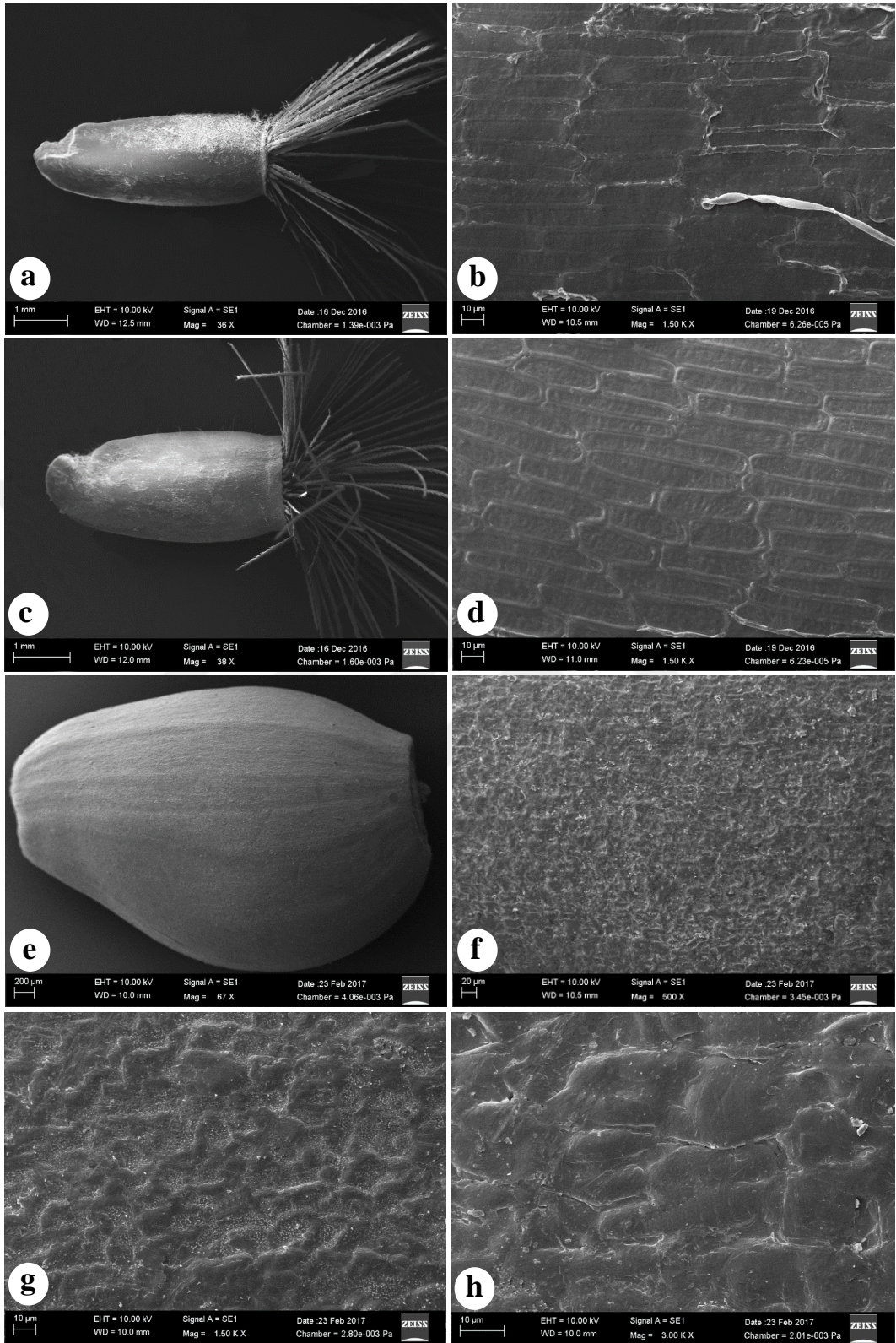
Şekil 20. Sipsela SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Carthamus lanatus*, c, d: *Centaurea aggregata* subsp. *aggregata*, e, f: *Centaurea calcitrapa* subsp. *calcitrapa*, g, h: *Centaurea helenioides*. a, c, g, e: genel görünüm, b, d, f, h: 3000 X.



Şekil 21. Sipsela SEM mikrofotografaları. a, b: *Centaurea solstitialis* subsp *solstitialis* (çevresel), c, d: *Centaurea solstitialis* subsp *solstitialis* (merkezi), e, f: *Centaurea urvillei* subsp. *stepposa*, g, h: *Echinops orientalis*. a, c, e, g: genel görünüm, b, d: 3000X, f: 2000X, h: 1500X.



Şekil 22. Sipsela SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Jurinea alpigena*, c-f: *Onopordum turcicum*, g, h: *Picnomon acarna*. a, c, g: genel görünüm, d: karpodium. b: 1500X, d: 135X, e:500X, f:3000X, h: 4000X.



Şekil 23. Sipsela SEM mikrofotografaları. a, b: *Psephellus pecho*, c, d: *P. simplicicaulis*, e-h: *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus* a, c, e: genel görünüm. b, d: 1500X, f: 500X, h: 3000X.

Uzun seride pappus boyu 5-8,33 mm iken, kısa seride boy 2,5-5,33 mm arasında değişir. Karpodium bulunmamaktadır. Hilum 0.74 ± 0.03 (0,5-1,16) uzunluğunda subbazal olarak bulunmektedir (Şekil 17g, Tablo 2).

3.6.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela yüzeyi düz ve tüysüz-seyrek olarak tüylüdür. Hücreler uzun boyuna çubuksu ve skalariform şekildedir. Epidermal hücreler belirgin, antiklinal çeperler dışarı doğru çıkık, periklinal çeperler düz veya kabaca rugulozdur (Şekil 20g, h).

Pappus yuvarlak, pürüzsüz, boyuna oluklu hücreli, periklinal çeper düz, ana eksen ile açılı kısa, diken benzeri çıkıntılı yapılar hemen hemen küt uçludur. Pappus çapı 72,15-95,56 μm , çap uzunluğuna yaklaşık 9 hücre düşer ve skabroz dikensi hücreler 99,26-161,9 μm boyundadır (Şekil 25c, d).

3.7. *Centaurea solstitialis* subsp. *solstitialis*

3.7.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın dimorfik olup çevresel ve merkezi olmak üzere iki tip meyve mevcuttur.

3.7.1.1. Çevresel Sipsela

Meyve uzun eksenini 2,21-2,53 mm ve kısa eksenini 1,05-1,26 mm'dir. Meyve düz, tüysüz, şekli genişçe oblong-oblanseolat ve kahve rengi üzeri siyah lekelidir. Pappus ihtiva etmemektedir. Karpodium gelişmemiştir. Hilum uzunluğunda subbazalda yer alır. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 17h, Tablo 2).

3.7.1.2. Merkezi Sipsela

Meyve uzun eksenini 2,03-2,53 mm ve kısa eksenini 1,11-1,32 mm'dir. Meyve düz, tüysüz, şekli oblong ve krem rengi üzeri kahverengi lekelidir. Pappus kalıcı, 1- 2 seri halinde ve beyaz renktedir. Uzun seride pappus boyu 4,16-11,6 mm iken, kısa seride boy 2,5-5,0 mm arasında değişir. Karpodium gelişmemiştir. Hilum $0,45 \pm 0,03$ (0,5-0,83) uzunluğunda subbazalda yer alır. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 17h, Tablo 2).

3.7.2. Meyve Yüzey Şekli

3.7.2.1. Çevresel Sipsela

Sipsela yüzeyi düz ve tüysüzdür. Hücreler uzun çubuksu ve skalariform-ruminant şekildedir. Epidermal hücreler belirgin, oluklu, antiklinal çeperler içeri dışarı doğru çıkık, periklinal çeper ise ruminat şekilde ve enine düzensiz çizgilidir (Şekil 21a, b).

3.7.2.2. Merkezi Sipsela

Sipsela yüzeyi düz ve tüysüzdür. Hücreler uzun çubuksu ve skalariform şekildedir. Epidermal hücreler belirgin, oluklu, antiklinal duvarlar içeri doğru batık, periklinal yüzey ise düz şekilde ve ince ruguloz şeklindedir (Şekil 21c, d).

Pappus dış 1-2 serisi yassı, dış sıra oldukça kısa, boyuna oluklu hücreli, periklinal çeper düz, diken benzeri yapılar kısa, dar açılı, sıkıca dizili ve sivri uçludur. Pappus çapı 42,9-80,70 µm, çap uzunluğuna yaklaşık 9 hücre düşer ve skabroz dikensi hücreler 42,82-80,69 µm boyundadır (Şekil 25e, f).

3.8. *Centaurea urvillei* subsp. *stepposa*

3.8.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun ekseni 3,66-5 mm ve kısa ekseni 1,66-2,5 mm'dir. Yüzeyi tüylü, düz/ hafifçe köşeli olup şekli oblong ve kirli beyaz-sarı renktedir. Pappus, 3-4 seri halinde ve rengi beyaz-mor, uç kısımları beyaz-kahverengidir. Uzun seride pappus boyu 5-8,3 mm iken, kısa seride boy 2,5-5,83 mm arasında değişir. Karpodium gelişmemiştir. Hilum $0.94 \pm 0,08$ (0,5-1,66) uzunluğunda subbazalda olarak yer alır. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 18a).

3.8.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela düzdür ve kısım kısım yoğun tüylüdür. Hücreler dikdörtgensel, az çok uzun ve sulkat (oluklu) şekildedir. Epidermal hücreler belirgin, antiklinal çeperler içeri doğru oluklu, periklinal çeper ise düz, pürüzsüz ve basit tüyler içerecek şekildedir (Şekil 21e, f).

Pappus yassı, dış sıra oldukça kısa, boyuna oluklu hücreli, periklinal çeper düz, ana eksen hemen hemen yapışık, oldukça kısa, diken benzeri çıkıntılı yapılar sıkıca dizili ve küt uçludur. Pappus çapı 34,08-46,83 µm ve skabroz dikensi hücreler 127,4-197,7 µm boyundadır (Şekil 25g, h).

3.9. *Echinops orientalis*

3.9.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun eksenini 6-11,66 mm ve kısa eksenini 1,66-2,33 mm'dir. Meyve şekli oblong-silindirik, saman sarısı renkte ve üzeri beyazımsı yoğun bristil benzeri tüylüdür. Bristiller kalın, sert ve düz olup aralarında basit tüyler de bulunmaktadır. Meyve apikal kısmında 0,5-0,83 mm uzunluğunda perikarpal korona (Koroniform tac) bulundurmakta ve rengi kirli sarıdır ve üzerinde düzensiz dizilişli bristiller mevcuttur. Karpodium gelişmemiştir. Hilum bazalda ve obovat olup taban dar, her hücreden yükselen oldukça uzun, sert bristil benzeri uçta sivri uçlu multiseriat tüyler mevcut. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 18b, Tablo 2).

3.9.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela tamamen çok serili ve diken benzeri çıkıntılı tüyler ile kaplıdır. Sert tüyler yanında basit tüyler de bulunmaktadır. Yüzeyler tam olarak ayırt edilememektedir. Hücreler bazı kısımlarda dikdörtgeni, az çok dalgalı şekilde görülebilmektedir. Ornamentasyon net değildir. Epidermis hücreleri tüy yoğunluğundan seçilememektedir (Şekil 21g, h).

Meyve uç kısmında perikarpal korona yer almaktadır. Bu yapıdaki üzerinde düzensiz dizilişli, uzun ve uçlarda hafifçe kıvrık diken benzeri bristiller bulunmaktadır (Şekil 26a).

3.10. *Jurinea alpigena*

3.10.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun eksenini 4,16-5,83 mm ve kısa eksenini 1,16-2,66 mm'dir. Meyve rengi sarı, dar şekilde obpiramidal görünümünde, tetragonal, köşelidir. Meyvenin

yukarısında trunkat zarsı korona vardır. Pappus kalıcı, skabroz şekilde, beyaz renkte, birkaç seri halindedir. Uzun seride pappus boyu 5,0-8,33 mm, kısa seride 1,16-4,66 mm'dir. Karpodium gelişmemiştir. Kupula olarak adlandırılan, basık fiçi şeklinde (barrel) yapı bulunmaktadır. Kupula 1,5-2 mm uzunluğunda umbo benzeri bir yapıdır. Hilum hemen hemen bazaldadır (Şekil 18c, Tablo 2).

3.10.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela az çok köşeli ve tüysüzdür. Yüzey dalgalı yapıdadır ve hafifçe köşelidir. Hücreler dörtgen şeklinde ve skalariform-retikulat süslemeye sahiptirler. Epidermis hücreleri belirgin, antiklinal çeperler dışarı doğru, periklinal çeperler ise konkav ve pürüzsüzdür. Pappus dorsal taraflarında ve kenarlarında kısa, düz, sivri uçlu ve açılı uzantılara (spinlere) sahiptir. Hücreleri boyuna konumlanmış ve olukludur. Periklinal çeperleri konveks ve düzdür (Şekil 22a, b).

Pappus birkaç seri halinde, yassı, dış sıra oldukça kısa, boyuna kare-dikdörtgen hücreli, ana eksenle açılı, periklinal çeper düz, ana eksene hemen hemen yapışık, oldukça kısa, diken benzeri çıkıntılı yapılar sıkıca dizili ve küt uçludur. Pappus çapı 86,71-67,05 µm ve skabroz dikensi hücreler 67,05-86,71 µm boyundadır (Şekil 26b-d).

3.11. *Onopordum turcicum*

3.11.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun ekseni 5- 9,66 mm ve kısa ekseni 2,16-3,16 mm dir. Meyve köşeli, yanal olarak basık, oblanseolat şekilde ve rengi grimsi-kahverengidir. Pappus bristilleri bir daire etrafında dizili, 9,33-13,23 mm uzunluğunda, dökülücü, açık kahve renkli ve skabroz-barbellat tüylüdür. Tabanda kirli beyaz renkte asimetrik karpodium mevcuttur. Hilum bazalda bulunur. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 18d, Tablo 2).

3.11.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela köşeli ve tüysüzdür. Yüzey dalgalı yapıdadır. Hücreler uzun çubuksu, ornamentasyon düzensiz dalgalıdır. Dışarı doğru kabartılarda dalgalı, sırt oluşumları

arasında skalariform yapı görülmektedir. Epidermal hücreler kabartılar arasında belirgin olup, sırtta belirsizdir. Antiklinal çeperler oluklu periklinal çeperler ise düz/dalgalıdır (Şekil 22c-f).

Pappus tek seri halinde, uzun subplumoz tüylü, boyuna kare-dikdörtgen hücreli, ana eksenle açılı, periklinal çeper düz, diken benzeri çıkıntılı yapılar sıkıca dizili ve sivri uçludur. Pappus çapı 42,65-103,8 µm ve kısa plumoz tüyler 161,4-255,0 µm boyundadır (Şekil 26e-h).

3.12. *Picnomon acarna*

3.12.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun eksenini 5-9,66 mm ve kısa eksenini 2-3,16 mm dir. Meyve basık, oblong, düz şekilde ve sarı üzeri kahverengi-siyah lekeli. Pappus plumoz tüylü, uç kısmı skabroz, tüyler bir halkada birleşik, 14,67-17,50 uzunluğunda, beyaz renkte ve bütün olarak dökülüdür. Karpopodium gelişmemiştir. Hilum bazalda ince yarık şeklinde ve eğiktir. Umbo 0,02-1 mm uzunluğundadır (Şekil 18e, Tablo 2).

3.12.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela düz ve tüsüzdür. Yüzeyler düzdür. Hücreler dikdörtgen şekilli, ornamentasyon skalariform-retikülatır. Epidermal hücreler belirgin, batık veya dışarı çıkık, Antiklinal çeperler oluklu, periklinal hücreler konkav ve pürüzsüzdür (Şekil 22g, h).

Pappus tek seri halinde, uzun plumoz tüylü ve tüyler bir halkada birleşiktir. Boyuna çubuk şeklinde hücreli, antiklinal çeperler oluklu, periklinal çeperler düz, uniseriat tüyler ana eksenle açılı ve uca doğru incelen şekildedir. Pappus çapı 59,9-119,68 µm ve uzun plumoz tüyler 2735,51-4579,28 µm boyundadır (Şekil 27a, b).

3.13. *Psephellus pecho*

3.13.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun ekseni 2,80-4,51 mm ve kısa ekseni 1,02-1,72 mm'dir. Meyve düz, yüzeyi yoğun tüylü, saman sarısı-kahverenginde ve şekli oblongdur. Pappus skabroz bristilli, birkaç seri halinde, kalıcı ve açık sarı renge sahiptir. Uzun seride pappus boyu 5,46-10,16 mm, kısa seride 1,07-6,66 mm arasında değişir. Karpodium gelişmemiştir. Hilum $0,57\pm 0,02$ (0,5-0,83) uzunluğunda, subbazal olarak bulunur. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 18f, Tablo 2).

3.13.2. Meyve Yüzey Şekli

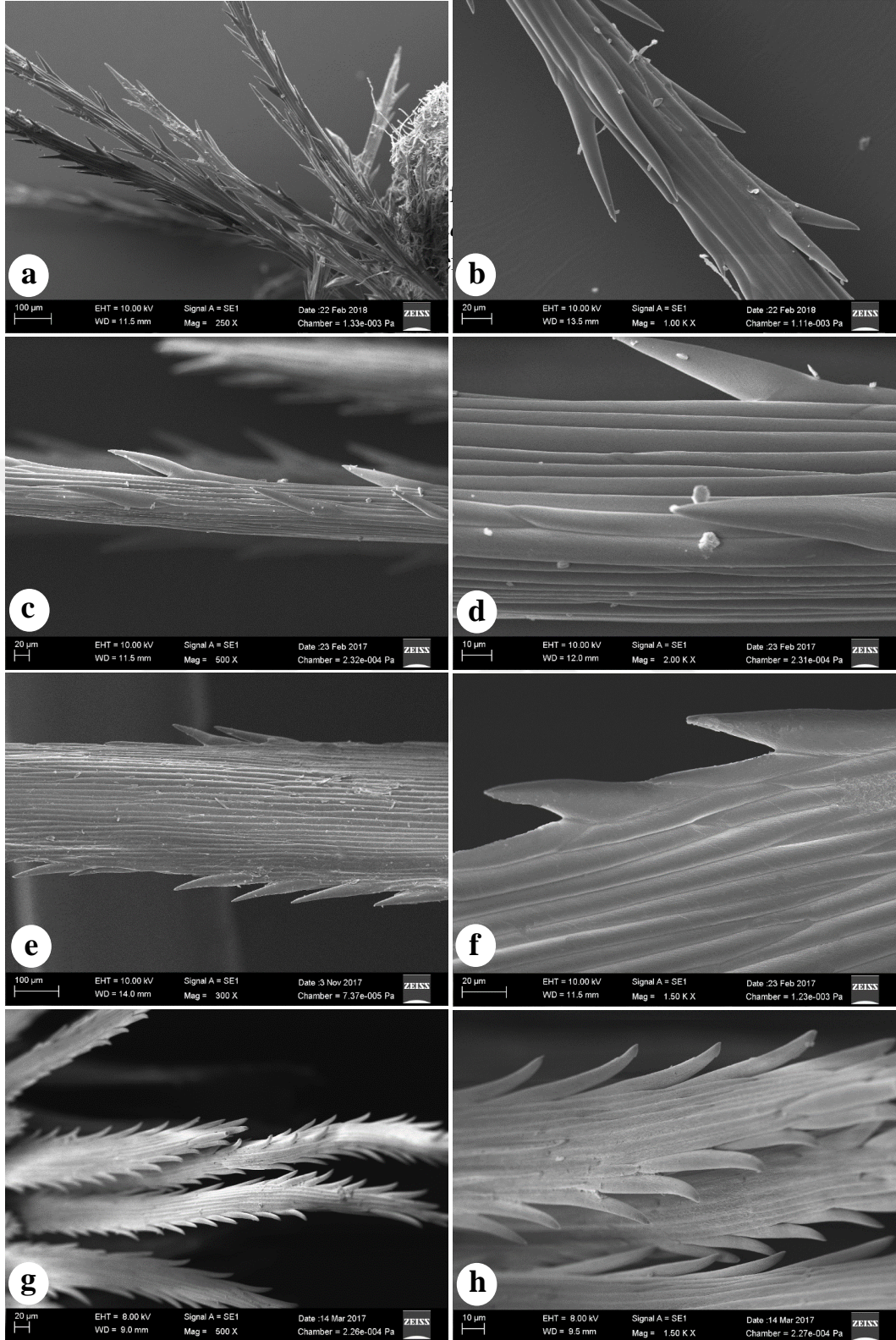
Sipsela düz ve kısım kısım yoğun tüy bulundurmaktadır. Hücreler dikdörtgen şeklinde ve ornamentasyon skalarifomdur. Epidermis hücreleri belirgin, antiklinal çeperler dışarı doğru çıkık, periklinal çeperler düz ve az çok pürüzsüzdür (Şekil 23a, b).

Pappus birkaç seri halinde, dış taraftakiler yassı, kısa skabroz tüylüdür. Boyuna çubuk şeklinde hücreli, antiklinal çeperler oluklu ve periklinal çeper düzdür. Diken benzeri uzantılar ana eksen ile dar açılı, hemen hemen eksene yapışık ve uca doğru incelen şekildedir. Pappus çapı 75,71-98,26 μm , ve dikensi uzantılar 75,77-98,26 μm boyundadır (Şekil 27c, d).

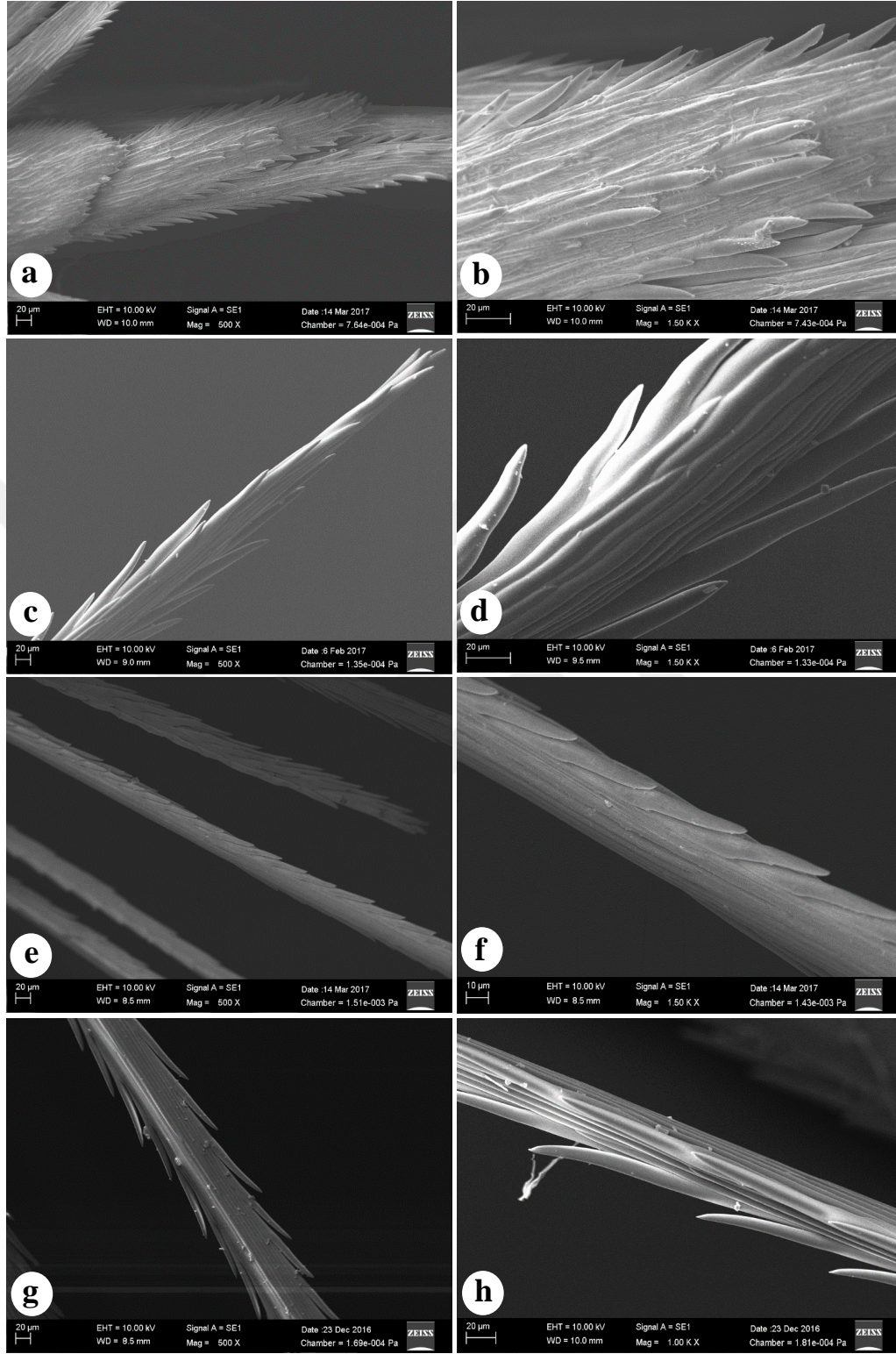
3.14. *Psephellus simplicicaulis*

3.14.1. Meyve Morfolojisi

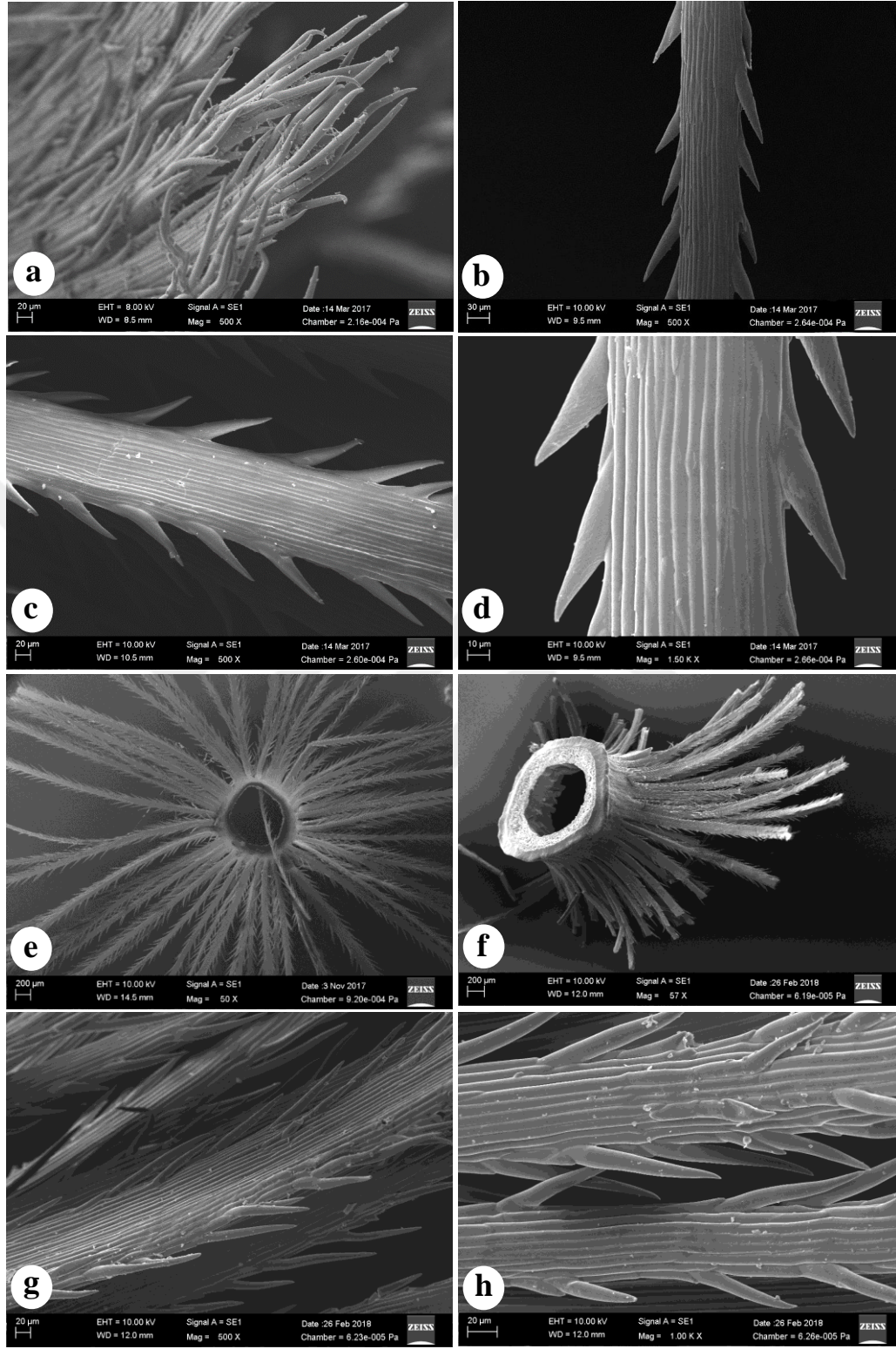
Sipselanın uzun ekseni 3,66-5 mm ve kısa ekseni 1,66-2,16 mm'dir. Meyve yüzeyi yoğun tüylü, genişçe oblong şekilde ve saman sarısı- kahve renktedir. Pappus, birkaç seri halinde, skabroz bristilli, kalıcı ve kirli sarı renge sahiptir. Uzun seride pappus boyu 3,5-9,16 mm, kısa seride 2,33-5,0 mm arasında değişir. Karpodium gelişmemiştir. Hilum subbazal olarak bulunur. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 18g, Tablo 2).



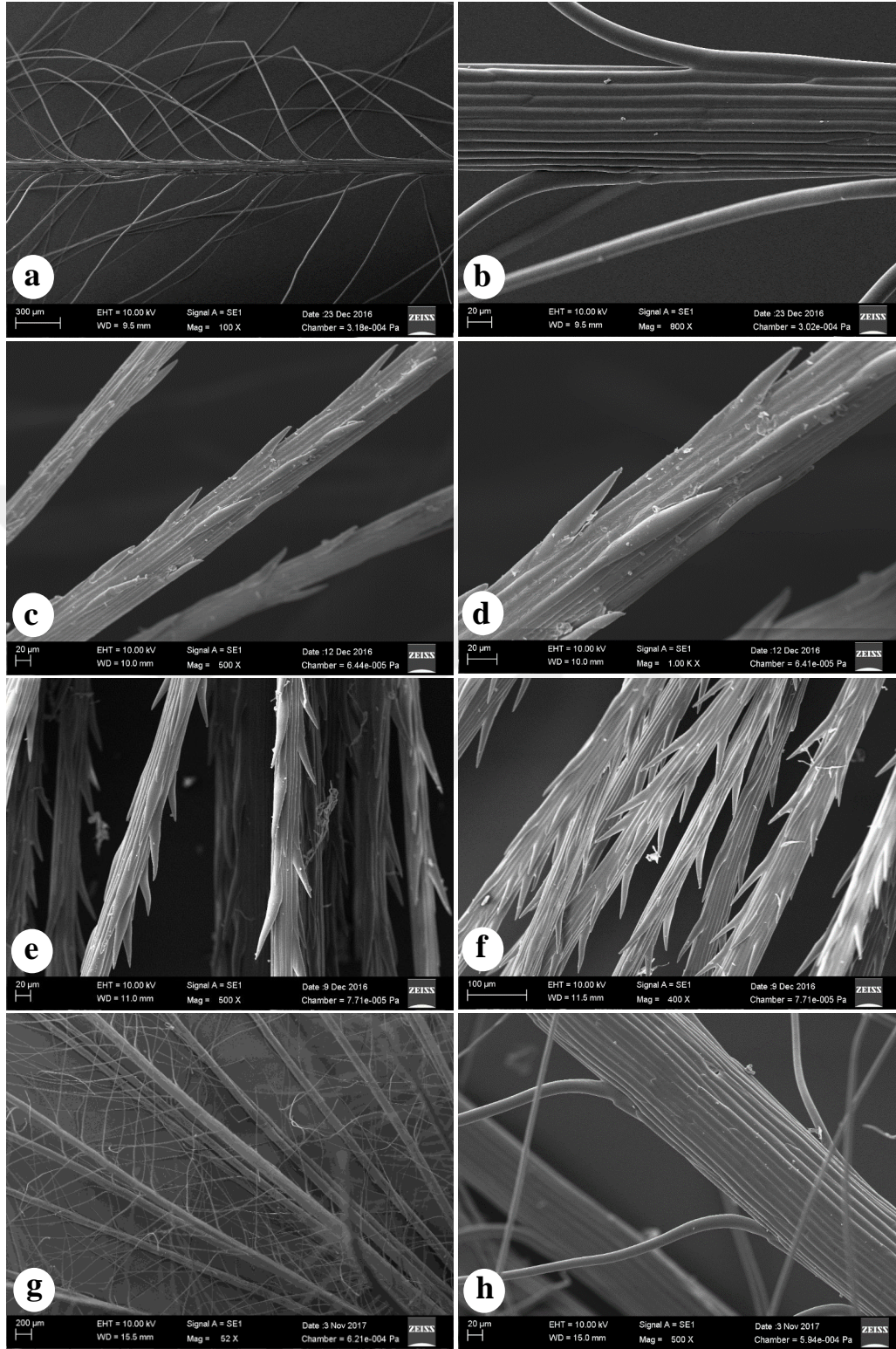
Şekil 24. Pappus SEM mikrofotografaları. a, b: *Arctium platylepis*, c, d: *Callicephalus nitens*, e, f: *Carthamus lanatus*, g, h: *Centaurea aggregata* subsp. *aggregata*. a, c, e, g: genel görünüm, b:1000X, d: 2000X, f, h: 1500X.



Şekil 25. Pappus SEM mikrofotografaları. a, b: *Centaurea calcitrapa* subsp. *calcitrapa*, c, d: *C. helenioides*, e, f: *C. solstitialis* subsp. *solstitialis*, g, h: *C. urvillei* subsp. *stepposa*. a, c, e, g: 500X, b, d, f: 1500X, h: 1000X.



Şekil 26. Pappus SEM mikrofotografaları. a: *Echinops orientalis* (korona), b-d: *Jurinea alpigena*, e-h: *Onopordum turcicum*. a, c, e, g: 500X, b, d, f: 1500X, h: 1000X.



Şekil 27. Pappus SEM mikrofotoğrafları. a, b: *Picnomon acarna* c, d: *Psephellus pecho*, e, f: *P. simplicicaulis*, g, h: *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus*. a, c, e, g, h: 500X, b: 800X, d: 1000X, f: 400X.

3.14.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela düz ve tüy bulundurmaktadır. Hücreler düzenli, *P. pecho*'ya göre daha kısa dikdörtgen şeklinde ve ornamentasyon skalarifomdur. Epidermis hücreleri belirgin, antiklinal çeperler dışarı doğru çıkık, periklinal çeperler dalgalı ve ruguloz şekildedir (Şekil 23c, d).

Pappus birkaç seri halinde, dış taraftakiler yassı, kısa skabroz tüylüdür. Boyuna çubuk şeklinde hücreli, antiklinal çeperler oluklu ve periklinal çeperler düzdür. Diken benzeri uzantılar ana eksen ile açılı ve uca doğru incelen şekildedir. Pappus çapı 46,92-64,85 µm ve dikensi uzantılar 95,12-113,9 µm boyundadır (Şekil 27e, f).

3.15. *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus*

3.15.1. Meyve Morfolojisi

Sipselanın uzun eksenini 3-4,33 mm ve kısa eksenini 2,5-2,83 mm' dir. Meyve eğik şekilde, düz, obovoid ve sarı üzeri kahverengi lekelidir. Pappus kirli beyaz renkte, 10,0-16,60 uzunluğunda, plumoz tüylü ve uçta skabroz olup tüyler bir halka etrafında bütün olarak dökülüdür. Karpodium gelişmemiştir. Hilum subbazal ve eliptiktir. Umbo bulunmamaktadır (Şekil 18h, Tablo 2).

3.15.2. Meyve Yüzey Şekli

Sipsela yüzeyi ruguloz ve tüsüzdür. Hücreler belirgin değildir ve kırışık yüzey görüntüsündedir. Ornamentasyon şekli rugulozdur. Epidermis hücrelerinin antiklinal çeperler belirsizdir. Periklinal çeperler düzensiz rugulozdur ve konkav kısımlarda mikropapillat yapılar mevcuttur (Şekil 23e-h).

Pappus tek seri halinde, uzun plumoz tüylü ve tüyler bir halkada birleşiktir. Boyuna çubuk şeklinde hücreli, antiklinal çeperler oluklu, periklinal çeper düz, uniseriat tüyler ana eksenle açılı ve uca doğru incelen şekildedir. Pappus 51,8-125,25 çapında, uzun plumoz tüylü ve tüyler 1243,70-2058,22 boyundadır (Şekil 27g-h).

4. TARTIŞMA

Cardueae tribusunda yer alan 10 cinse ait 15 taksonun meyvesi morfolojik ve mikromorfolojik açılardan incelenmiştir. Çalışılan taksonlardan *Callicephalus nitens* ve *Picnomon acarna* monotipik ve dört takson endemiktir. Önceki çalışmalarda bu taksonlardan sadece üçünün meyve mikromorfolojisi hakkında bazı bilgiler verilmiş olup 12 taksonun mikromorfolojik özellikleri ilk kez bu çalışma ile ortaya konmuştur.

İncelenen taksonlardan 5 tanesi dökülücü pappusa sahipken (*Arctium platylepis*, *Onopordum turcicum*, *Picnomon acarna*, *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus*, *Callicephalus nitens*), 5 *Centaurea* taksonu, 2 *Psephellus* taksonu, *Carthamus lanatus* ve *Jurinea alpigena*'da pappus kalıcıdır. *Echinops orientalis*, *Callicephalus nitens* ve *Jurinea alpigena*'da perikarpal korona bulunmaktadır. Pappus tüyleri (bristil) *Callicephalus nitens*, *Onopordum turcicum*, *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus* ve *Picnomon acarna*'da meyve üst kısmında bir halkada bütün olarak yerleşmişken, *Jurinea alpigena*, *Arctium platylepis*'te ise perikarpın üst kısmında bireysel olarak bulunmaktadır (Tablo 2).

Sipsela uzunluğu incelenen taksonlar arasında en fazla *Arctium platylepis*'te en az ise *Centaurea solstitialis* subsp. *solstitialis* (merkezi)'te olduğu görülmüştür. En geniş sipsela $16,98 \pm 13,16$ μm ile *Carthamus lanatus*'ta, en dar olarak $1,13 \pm 0,02$ μm ile *Centaurea aggregata* subsp. *aggregata* da tespit edilmiştir (Tablo 2). Bona (2014) çalışmasında *C. aggregata* subsp. *aggregata*'nın meyvesinin $2,5-3 \times 1,5$ mm ve *C. urvillei* subsp. *stepposa*'nın meyvesinin ise $4-6 \times 2,5-3$ mm büyüklüğünde olduğunu belirtmiştir.

Dittrich (1977) *Carduinae* alt tribusunda pappus bristillerini basit olarak ifade etmektedir. Diğer bazı bilim insanları ise *Jurinea* ve *Saussurea* (Bremer, 1994) veya *Jurinea* ve *Onopordum* (Hellwig, 1996) gibi bazı cinslerde ikili pappus kavramından bahsetmişlerdir. İtteki pappus serisi oldukça geniş veya yapısal olarak dıştakilerden farklıdır. Pappus için skabroz, barbellat ve plumoz terimleri kullanılmaktadır

(Dittrich 1968b, 1996. Plumoz pappusta tüyler pappus çapının üç katından fazla uzunlukta iken, skabroz pappusta dişler pappus çapının iki katı kadar uzunluğa erişmemektedir. Özellikle skabroz ve barbellat pappusu ayırmak oldukça güçtür (Häffner, 2000). Çalışmamızdaki taksonlardan *Arctium platylepis*, *Callicephalus nitens*, *Picnomon acarna* ve *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus*'ta pappus tek seri halinde izlenirken, *Centaurea* taksonları dahil diğer tüm taksonlarda çok serili olarak görülmektedir.

Pappus Carduinae cinslerinin çoğunluğunda dorsiventral olarak düzleşmiştir. Pappus dişleri genellikle kenarlarda ve dorsal olarak yer almaktadırlar. Pappus genellikle dökülücü olmakla birlikte *Jurinea*'nın birçok türünde ve yakın akraba türlerde kalıcıdır. Ayrıca *Centaureinae* ve *Carlininae* alt tribuslarında da kalıcı pappus oldukça yaygındır (Wagenitz ve Hellwig, 1996, Dittrich, 1996). İncelenen tüm *Centaurea* taksonlarında ve *Jurinea alpigena*'da literatürle uygunluk gösterecek şekilde kalıcı pappus gözlenmiş ve dikensi yapıları (bristıl)'ın kenar ve dorsal kısımları kaplayacak şekilde dizildiği görülmüştür. Pappus'un *Carduus*, *Cirsium*, *Cynara* ve *Ptilostemon* gibi cinslerde tabanda sklerenkimatik dokudan oluşmuş bir daire veya silindire tutunmuş şekilde olup bütün olarak düştüğü, *Cousinia* ve *Arctium* cinslerinde ise tane halinde dökülen pappus bristılları bulunduğu Häffner (2000) tarafından rapor edilmiştir. İncelenen tüm *Centaurea* taksonlarında literatürle uygunluk gösterecek şekilde kalıcı pappus gözlenmiş, *Callicephalus nitens*, *Onopordum turcicum*, *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus* ve *Picnomon acarna*'da ise sklerenkimatik halka etrafında bir daire halinde dizili ve bütün olarak dökülen pappus görülmüştür. Belirttiğimiz bu dört taksonda pappus dikensi yapılar yerine uzun plumoz veya skabroz-subplumoz tüylerle kaplıdır (Şekil 24, 26, 27).

Pappus rengi ve kırılganlığı taksonomik bilgi içeren karakterlerdendir. Birçok Carduinae üyesinde pappus rengi beyaz ile krem rengi arasında hatta kahverengimsi olabildiği, *Onopordum*, *Centaurea* ve *Serratula* cinslerinin bazı taksonlarında ise saman rengi-sarı olduğu rapor edilmiştir (Haffner, 2000). Sarı renkli pappusa yüksek olanda kırılganlık gösteren pappus olarak bakılmaktadır. Bazı taksonların pappus hücrelerinde taze materyalde koyu mor, herbaryum örneğinde ise kahverengimsi renk görülebilmektedir. Bu durum çiçeklerde veya braktelerdeki pigmentlerin yansıması olup ilgili kimyasal içeriğin göstergesidir (Haffner, 2000). İncelediğimiz

türlerde pappus bristil veya tüyleri genellikle beyaz, kirli, beyaz ve sarı renkte görülmüştür. Bununla beraber *C. urvillei* subsp. *stepposa*'nın bazı meyve örneklerinde açık pembe renkte de pappus mevcuttur. Bu farklı renk durumu Häffner (2000)'in belirttiği gibi pembemsi çiçek renginin yansıması şeklinde yorumlanabilir.

Carduinae ve Centaureinae alt tribuslarında meyveler lateral olarak basık olduğu belirtilmiştir (Häffner, 2000). İncelenen taksonlardan *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus* dışındakilerde literatürle uygunluk gösterecek şekilde sırt taraflarından yassılaştırmış meyveler görülmüştür. *P. afer* subsp. *eburneus*'ta meyve hemen hemen yuvarlak şekildedir.

Asteraceae familyasında sipselalarda glandular tüyler ve ikiz tüyler (setula) sıklıkla meydana geldiği belirtilmektedir. İkiz tüyler iki uzun, ana hücrenin antiklinal bölünmesiyle meydana gelmiş paralel hücrelere sahiptir (Bremer, 1987; Cron vd., 1993). Tez kapsamındaki taksonlar genellikle tüysüz olup, 5 taksonda değişik oranda tüyler tespit edilmiştir (Tablo 2). Tüyler uniseriattır ve salgı tüyü bulunmamaktadır. Bununla beraber *Echinops orientalis*'te yukarıdan çatallı halde belli olan çok serili tüyler görülmüştür.

Sipselanın tabanında reseptakulundan ayrılma zonu oluşturmak için perikarpta değişiklik meydana gelir. Bu alan hücreler arası boşluklarca zengin ayrılma dokusu içerir (John, 1921) ve sklerenkimatik perikarp epidermisinin belirgin parçaları karpodium olarak adlandırılır (Mattfeld, 1923). Bu şekilde meydana gelmiş karpodium Asteraceae familyasının birçok tribusunda mevcuttur (Haque ve Godward, 1984). Karpodium *Onopordum*, *Olgae*, *Synurus* ve *Myopordon* cinslerinde rapor edilmiş olmakla beraber (Haffner 2000), *Cirsium* cinsinde gözlenmemiştir (Ozcan, 2017). Bu çalışmadaki taksonlardan sadece *Callicephalus nitens* ve *Onopordum turcicum*'da karpodium tespit edilmiştir.

Perikarp ile pappusun bağlantısı direkt olabileceği gibi, perikarpın üzerinde bir tac oluşumu üzerinde de gerçekleşebilir. *Arctium platylepis* dışında diğer dökülcü türlerde pappus bir halkada birleşik olarak perikarpın üzerinde görülmüştür. *Arctium platylepis*'te ise direkt olarak perikarp üzerinden yükselmektedirler (Şekil 17a). Literatürde pappusun Carduinae alt tribusunda farklılaşmamış, Centaureinae alt tribusunda ise yapısal olarak farklı iki sıra halinde olduğu belirtilmiştir (Susanna ve

Garcia-Jacas, 2009). Bu çalışmada incelenen tüm *Centaurea* taksonlarda da pappus çok serilidir. İncelenen taksonlardan *Picnomon acarna* ve *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus*'un papuslarının plumoz, *Centaurea* taksonlarının skabroz-barbellat, *Carthamus lanatus*'ta ise palea şeklinde olduğu görülmektedir. Pappusların *Onopordum* cinsinde barbellat veya skabroz bristilli plumoz tüylü, *Carduus-Cirsium* grubunda plumoz veya barbellat dökülücü, *Jurinea-Saussurea* grubunda tabanda bir dairede birleşik beyaz plumoz bristilli olduğu rapor edilmektedir (Susanna ve Garcia-Jacas, 2009). *Onopordum turcicum*'un pappusu literatürle uygunluk gösterecek şekilde skabroz-subplumoz tüylüdür.

Hussein ve Eldemerdash (2016) Cardueae ve Cichorieae tribuslarında 14 taksonun meyve morfoloji, yüzey ornamentasyonunu incelemiş, yüzey ornamentasyonuna göre 6 farklı tip belirlemiştir. İncelediği taksonlardan dördü Cardueae tribusuna aittir. Bu türlerden biri olan *Carthamus tinctorius*'un obovoid-obtuz şekilde, dört köşeli olduğunu ve sipsela yüzeyinin ise hemen hemen düz şekilde olduğunu ve tabanında karpodium bulunduğunu rapor etmiştir. Bizim çalışmamız kapsamında incelenen *C. lanatus*'ta ise karpodium gelişmemiş olmakla beraber, meyvenin kısmen dört köşeli olduğu ve yüzeyinde tuberkulat çıkıntılar bulunduğu görülmüştür. Diğer yandan bu türün meyve mikromorfolojisi Tarıkahya-Hacıoğlu (2012) Türkiye'de 28 ayrı populasyondan incelemiş olmakla birlikte karpodiumdan bahsetmemiştir.

Candan vd., (2016) *Centaurea* cinsinde *Acrolopus* seksiyonunda 31 taksonun meyve mikromorfolojik özellikleri incelemiş 4 farklı ornamentasyon (Striat, düzenli sulkat, düzensiz sulkat, ince sulkat) tipi tanımlamıştır. Bu çalışmada *C. aggregata* subsp. *aggregata* da çalışılmış ve taksonun 2,7-3,2 mm uzunluğunda, kahverengi üzeri krem rengi lekeli, yüzeyinin rugoz ve ornamentasyonunun striat olduğunu rapor etmiştir. Pappusunun ise 2,9-3,6 mm olduğunu bildirilmiştir. Bona (2014) ise *C. aggregata* subsp. *aggregata*'nın meyvesinin 2,5-3 x 1,5 mm büyüklüklerinde ve kül rengi-kahverenginde olduğunu ve yüzey ornamentasyonunun glebulat-ruminan olduğunu rapor etmiştir. Çalışmamızda bu taksonun meyvesinin ortalama 2,59 mm uzunluğunda, kahverengi-siyah renkli- boyuna beyaz çizgili olduğu, üzerinde 1,34-2,46 mm uzunluklarında pappus taşıdığı, yüzey şeklinin skalariform ve düz olduğu, rugoz ve striat yapı göstermediği ve periklinal çeperlerin düz şekilde olduğu tespit edilmiştir.

Bona (2014) Kahramanmaraş ve Sivas'ta 7 *Centaurea* taksonunun aken özellikleri incelediği çalışmasında *C. urvillei* subsp. *stepposa*' da yer almaktadır. *C. urvillei* subsp. *stepposa*'nın meyvesinin 4-6 x 2,5-3 mm büyüklüğünde, önceleri gümüş, sonradan sarımsı olduğunu ve yüzey şeklinin düz ve pürüzsüz olduğunu belirtmiştir. Artvin popülasyonundan incelediğimiz bu takson, meyve büyüklüğü ve yüzey şekli açısından Kahramanmaraş'taki popülasyon ile uygunluk göstermiş olup ortalama 4.11 mm boyunda ve yüzeyinin sulkat ve pürüzsüz olduğu görülmüştür.

Shabestari vd. (2013) 9 *Centaurea* türünün meyve (tohum olarak işlenmiş) morfolojisini incelemiş ve aken yüzeylerinin striat ornamentasyon gösterdiğini tüysüz olduklarını ve incelenen türlerde meyve en ve boyunun önemli ölçüde değiştiğini belirtmiştir. Çalışmamızda incelenen *Centaurea* taksonların yüzey şekillerinde striat yapıya rastlanılmamış ve *Cirsium* taksonlarında rapor edilene (Ozcan, 2017) benzer şekilde meyve tabanında karpodium gözlenmemiştir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada Cardueae tribusunda yer alan 10 farklı cinse ait 15 takson (*Arctium platylepis*, *Callicephalus nitens*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea aggregata* subsp. *aggregata*, *C. calcitrapa* subsp. *calcitrapa*, *C. helenioides*, *C. solstitialis* subsp. *solstitialis*, *C. urvillei* subsp. *stepposa*, *Echinops orientalis*, *Jurinea alpigena*, *Onopordum turcicum*, *Picnomon acarna*, *Psephellus pecho*, *P. simplicicaulis*, *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus*)'un meyvesi (sipsela) makro-mikromorfolojik açılardan detaylı olarak incelenmiştir.

Centaurea aggregata subsp. *aggregata*, *C. urvillei* subsp. *stepposa* ve *Carthamus lanatus* dışında tüm taksonların sipsela ve pappus mikromorfolojisi ilk kez bu çalışmayla ortaya konulmuştur.

Taksonlarda genellikle homomorfik meyveler bulunmakla birlikte *C. solstitialis* subsp. *solstitialis*'te dimorfik meyve görülmüştür. Bu taksonun çevresel ve merkezi meyvesi şekil yanında yüzey ormanentasyonu açısından da belirgin farklılık arz etmektedir.

Sipselaların incelenen taksonlarda obovoid, oblong, oblanseolat ve obpiramidal şekilde olduğu ve en küçük sipselanın *C. aggregata* subsp. *aggregata*'da en büyük sipselanın ise *Echinops orientalis*'te olduğu görüldü. Yüzey şekillerine göre göre skalariform, sulkat, tuberkulat ve ruguloz tipte sipselalar belirlenmiştir.

İncelenen taksonlardan *Callicephalus nitens* ve *Onopordum turcicum*'un sipselaında diğerlerinden farklı olarak karpodiyum tespit edilmiştir.

Taksonların pappus mikromorfolojileri dökülücü türlerinde dahil olduğu, tüm taksonlar için elde edilmiştir. En uzun pappusun *Callicephalus nitens*, en kısa pappus'un *C. aggregata* subsp. *aggregata* olduğu görülmüştür. Pappuslarının temel olarak skabroz, subplumoz ve plumoz şekilde olduğu ve pappuslar üzerinde dikensi yapılar/tüyler bulunduğu tespit edilmiştir. Pappus mikromorfolojik yapılarında

benzerlikler yanında, pappus çapı ve dikensi hücrelerin sayısı bakımından bazı farklılıklar belirlenmiştir.

Makromorfolojik ve mikromorfolojik analiz sonuçları, sipsela ve pappus yapılarının, *Cardueae* tribustaki sistematik açıdan sorunlu taksonları ayırmada destekleyici kriterler olarak kullanılabileceğini göstermiştir.



6. ÖNERİLER

Cardueae tribusu ülkemizde 39 cinse ait yaklaşık 500 kadar taksonla temsil edilmektedir. Bu taksonlardan 100'ü Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış göstermektedir. Çalışmamızda Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren 15 takson meyve morfolojik ve mikromorfolojik özellikleri açısından detaylı olarak incelenmiş ve dökülücü taksonlarda dahil tümünün pappus yapılarında da araştırılmıştır.

Bu çalışma tribus düzeyinde yakından ilişkili birçok cinse ait taksonun değerlendirildiği ilk kapsamlı ve özgün çalışmadır. Tez kapsamında incelenebilen takson sayısı 15 kadardır ve tribustaki tür sayısına bakıldığında genel değerlendirme taksonomik yorumlar için benzer çalışmaların bölgemizdeki diğer taksonlar üzerinde de devam ettirilmesinin gerekliliği daha net olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer cins ve taksonlar arasında elde edilecek sonuçlar, tribustaki türler arasındaki akrabalık ilişkilerinin ortaya konması açısından önemli olacak ve taksonomik problemlerinin çözümüne katkı sağlayacaktır.

Meyve morfolojik ve mikromorfolojik özelliklere ilave olarak mikrotom yardımıyla meyve içyapıları üzerinde çalışmalar yürütülebilir ve perikarp özellikleri değerlendirilebilir. Bu sayede morfolojik ve mikromorfolojik verilerden elde edilen sonuçlar anatomik özellikleriyle ilişkilendirilebilir.

Yapılacak embriyolojik çalışmalarla özellikle spesifik taksonların meyvelerinde ve pappus yapılarındaki farklılaşma basamakları ortaya konulabilir. Böylece filogenetik olarak daha net değerlendirmeler yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Abid, R. D., Qaiser, M., 2002. Cypsela morphology of *Inula* L. (s.str.) and its allied genera (Inuleae-Compositae) from Pakistan and Kashmir. *Pakistan Journal of Botany*, 34(3): 207-223.
- Abid, R. D., Qaiser, M., 2007a. Micromorphology of cypsela in the tribe Plucheeae from Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 39 (3): 671-677.
- Abid, R. D., Qaiser, M. 2007b. Cypsela morphology of the genus *Anaphalis* DC. (Gnaphalieae- Asteraceae) from Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 39 (6): 1897-1906.
- Abid, R. D., Qaiser, M. 2009. Taxonomic significance of the cypsela morphology in the tribe Anthemideae (Asteraceae) from Pakistan and Kashmir. *Pakistan Journal of Botany*, 41: 555-579.
- Abid, R., Ali, N. 2010. Cypsela morphology and its taxonomic significance for the tribe Senecioneae (Asteraceae) from Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 42: 117-133.
- Abid, R., Alam, J., 2010. Taxonomic significance of cypsela morphology for the tribe Mutisieae (S.L.) (Asteraceae) from Pakistan . *Pakistan journal of Botany*, 43(2): 821-826, 2011.
- Akcin, T. A., Akcin, A., 2010. Morphological and anatomical characteristics and taxonomical significance of achene micromorphology of *Achillea phrygia* and *A. gypsicola* (Asteraceae), endemic to Turkey. *Nordic Journal of Botany*, 28(1), 65-73.
- Amelunxen, F., Morgenroth, K., Picksak, T., 1967. Untersuchungen an der Epidermis mit dem Stereoscan-Elektronenmikroskop. *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie*, 57: 79-95.
- Anderberg, A.A., Baldwin, B.G., Bayer, R.G., Breitwieser, J., Jeffrey, C., Dillon, M.O., Eldenas, P., Funk, V., Garcia-Jacas, N., Hind, D.J.N., Karis, P.O., Lack, H.W., Nesom, G., Nordenstam, B., Oberprieler, G., Panero, J.L., Puttock, C., Robinson, H., Stuessy, T.F., Susanna, A., Urtubey, E., Vogt, R., Ward, J. ve Watson, L. E., 2007. Compositae. In: The Families and Genera of Vascular Plants, Kadereit, J.W. and Jeffrey, C. (eds). Vol. 8. *Flowering Plants, Eudicots, Asterales*. Springer, Berlin, s. 61-588.
- Aytaç, Z, Kaptaner İğci, 2012. Bitki Sistematığı. Simpson, M.G., 2. Baskıdan çeviri, B. Nobel Akademik yayıncılık, ISBN 9786051333502.

- Barthlott, W., 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nordic Journal of Botany*, 1: 345-355.
- Bean A. R., 2001. Pappus morphology and terminology in Australian and New Zealand thistles (Asteraceae, tribe Cardueae). *Austrobaileya*, 6: 139-152.
- Bhar, I. ve Mukherjee, S. K., 2004. Macromorphological and micromorphological study of cypselas in seven species of the tribe *Anthemideae* (Asteraceae). *Journal of Economic and Taxonomic Botany*, 28: 788-794.
- Bentham, G., 1873. Notes on the classification, history and geographical distribution of Compositae. *Journal of the Linnean Society (Bot)*, 13: 335-577.
- Bremer, K., 1987. Tribal interrelationships of the Asteraceae. *Cladistics* 3: 210-253.
- Bremer, K., 1994. *Asteraceae Cladistics and Classification*. Portland.
- Brisson, J. D. and P. L. Paterson, 1976. A critical review of the use of scanning electron microscopy in the study of seed coat. Vol II. *Proc. of the Workshop of Plant Sci. Application of the SEM*. Chicago: IIT. Research Institute, s. 477-95.
- Bona, M., 2014. Achene characteristics of Turkish *Centaurea* (Asteraceae) and their systematic application. *Bangladesh Journal of Botany*, 43: 163-168.
- Candan, F., Uysal, T., Tugay, O., Bozkurt, M. ve Demirelma, H., 2016. The examinations of achene ultrastructural features of section *Acrolophus* (*Centaurea*/Asteraceae) via scanning electron microscopy (SEM). *Turkish Journal of Botany*, 40: 147-163.
- Candolle, A .P., 1813. *Théorie élémentaire de la botanique*. Paris.
- Chamberlain, D. F., 1975. *Scorzonera* L. In: Flora of Turkey and East Aegean Island, (ed.) P. H. Davis, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 5, s. 632-657.
- Charadze, A. L. 1998. *Cirsium* Mill. emend. Scop. In: Bobrov EG, Cherepanov SK (eds) Flora of the USSR, vol 28. Bishen Singh Mahendra Pal Singh and Koeltz Scientific Books, s. 52-214.
- Cron G.V., Robertse, P. J. ve Vincent, P. L. D., 1993. The anatomy of the cypselae of species of *Cineraria* L. (Asteraceae-Senecioneae) and its taxonomic significance. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 112: 319-334.
- Cronquist, A., 1994. *Cirsium*. In Intermountain Flora, 5, Asterales. New York Botanical Gardens, Bronx, NY, s. 338-415.
- Cronquist, A., Holmgren, N. H., Holmgren, P. K. ve Reveal, J. L., 1994. Intermountain Flora, Vascular Plants Of the Intermountain West, U.S.A., 5, The New York Botanical Garden, Bronx, Ny.

- Cutler, D.F. 1979. Leaf surface studies in *Aloe* and *Haworfhia* species (Liliaceae): taxonomic implications. *Trop. Subtrop. Pflanzenwelt (Akad Wiss Lit Mainz)* 28: 449-471.
- Cutler, D. F. ve Brandham, P. E., 1977. Experimental evidence for the genetic control of leaf surface characters in hybrid Aloineae (Liliaceae). *Kew Bulletin* 32: 23-42.
- Dalgren, R., 1979-1980. Angiospermernes taxonomi 1-3. Akademisk Forlag, Copenhagen, 258 s.
- Danin, A., 1975. *Onopordum* L., Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, s. 356-368.
- Danin, A., ve Davis, P. H., 1975. *Jurinea* Cass., In: Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, s. 439-450.
- Davis, P.H., 1975. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, s. 463-464.
- Davis, P. H., ve Parris B. S., 1975. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Volume 5, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Miller, R. ve Tan, K., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Volume 10, Edinburgh University Press, Edinburgh
- Dittrich, M., 1968. Karpologische untersuchungen zur systematik von *Centaurea* und verwandten gattungen. *Botanische Jahrbücher für Systematik*, 88: 70-162.
- Dittrich, M., 1970. Morphologishe und anatomische unterschungen an Früchten der Carduinae (Compositae). 1. Morphologischer Teil. *Candollea*, 26: 97-102.
- Dittrich, M., 1977. Cynareae-systematics review. In: Heywood, V. H., Harbourne, J. B. ve Turner, B. L., (ed.). The Biology and chemsistry of Compositae 2, s. 999-1015, London.
- Dittrich, M., 1996. Die Bedeutung morphologischer und anatomischer Achanen-Merkmale für die systematick der Tribus Echinopeae Cass. Und Carlineae Cass.. *Boissiera*, 51 s.
- Doğan, B., 2012. *Jurinea* Cass., In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (eds.), Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, s. 176-177.
- Duman, H. et al. 2017. A new species of *Cirsium* sect. *Epitrachys* (Asteraceae: Cardueae) from the south of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 41: 375-382.

- Ekim, T., 2012. *Arctium* L., In: Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M Babaç MT (eds.) Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 118 s.
- Ekim, T., 2012. *Callicephalus* C.A. Meyer., In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. (eds.) Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 122 s.
- Ekim, T., 2012. *Picnomon* Adans., In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (eds.), Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 186 s.
- Ekim, T., 2012. *Ptilostemon* Cass., In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (eds.), Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 193 s.
- Ertuğrul, K., 2012. *Psephellus* Cass., In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (eds.), Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, s. 190-192.
- Garcia - Jacas, N., Garnatje, T., Susanna, A., ve Vilatersena, R., 2002. Tribal and Subtribal Delimitation and Phylogeny of the *Cardueae* (Asteraceae): A Combined Nuclear and Chloroplast DNA Analysis, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 22: 51-64.
- Greuter, 1975; *Ptilostemon* Cass., In: Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 415-419.
- Ghaffari, S. M., Garcia - Jacas, N. ve Susanna, A., 2006. New Chromosome Counts in the Genus *Cousinia* (Asteraceae) from Iran, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 151: 411-419.
- Greuter, W. 2003a. The Euro+Med treatment of *Cardueae* (Compositae) -generic concepts and required new names. *Willdenowia*, 33: 49-61.
- Greuter, W. 2003b. The Euro+Med treatment Senecioneae and the minor Compositae tribes-generic concepts and required new names, with an addendum to *Cardueae*. *Willdenowia*, 33: 245-250.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. (eds.) 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Haque, M. Z. ve Godward M. B. E. 1984. New records of the carpopodium in Compositae and its taxonomic use. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 89: 321-340.
- Harrington, H. D., 1954. Manual of Plants of Colorado. Sage books, Fort Collins. CO.

- Haque, M. Z. ve Godward, M. B. E., 1984. New records of the carpodium in Compositae and its taxonomic use. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 89: 321-340.
- Häffner, E. 2000. On the phylogeny of the subtribe Carduinae (tribe Cardueae, Compositae). *Englera*, 21: 1-208.
- Häffner, E. ve Hellwig, F. H., 1999. Phylogeny of the tribe *Cardueae* (Compositae) with emphasis on the subtribe *Carduinae*: an analysis based on ITS sequence data. *Willdenowia*, 29, 27-39.
- Hedge, I. C., 1975. *Echinops* L., Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, s. 609-622.
- Hussein, H. A. ve Eldemerdash, M. M., 2016. Comparative morphology and surface microsculpture of cypsela in some taxa of the Asteraceae and heir taxonomic significance. *Egyptian Journal of Botany*, 56: 409-422.
- Hellwig, F. H., 1996. Untersuchungen zur Phylogenie der Cardueae-Centaureinae (compositae) unter verwendung molekular und morphologisch-anatomischer Merkmale. Habilitationsschrift, Göttingen.
- Heywood, V. H., 1971. Scanning Electron Microscopy. Systematic and Evolutionary Applications, London.
- Marzinek, J. ve Oliveira, D. M. T. 2010. Structure and ontogeny of the pericarp of six Eupatorieae (Asteraceae) with ecological and taxonomic considerations. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 82(2): 279-291.
- Marzinek, J., De-Paula, O.C. ve Oliveira, D. M. T., 2008. Cypsela or achene? Refining terminology by considering anatomical and historical factors. *Revista Brasileira de Botânica*, 31: 549-553.
- İmamoğlu, K.V., 2015. *Crepis* L. (Asteraceae) Cinsine ait bazı türlerin aken ve pappus mikromorfolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Tennes Üniversitesi, Fen Bilimleri enstitüsü, Trabzon. 52 s.
- Inceer, H., Aksu Kalmuk, N., Imamoglu, K. V., Duman, O., Hayirlioglu-Ayaz, S., ve Arslan, G., 2016. Micromorphological, anatomical and cytogenetical studies in endemic *Crepis macropus* Boiss. & Heldr. (Asteraceae) from Turkey. *Acta Botanica Croatica*, 75 (2): 173-178.
- John, A., 1921. Beiträge zur Kenntnis der Ablösungseinrichtungen der Kompositenfrüchte. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Abteilung I*, 38: 182-203.
- Köstekci, S. ve Arabaci, T., 2011. Cypsela morphology of *Cirsium* sect. *Cirsium* (Asteraceae) taxa in Turkey. *Biologia*, 66(6): 988-995.
- Kupicha, F. K., 1975. *Carthamus* L., Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 590-594.

- Kupicha, F. K., 1975. *Arctium* L., In: Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 354-356.
- Kupicha, F. K., 1975. *Picnomon* Adans., In: Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 412-413.
- Leszek, P., Vincent, D. ve Wilson S. L., 1997. The systematic value of the surface micromorphology and anatomy of cypselae of some members of the Senecioideae, Liabeae and Vernonieae (Asteraceae). *South African Journal of Botany*, 63: 382-399.
- Linnaeus, C., 1753. *Species Plantarum*, Stockholm.
- Mattfeld J., 1923. Compositae. In: Pilger, R. (ed.), *Plantae Litzelburgianae brasilienses*: 8: 425-451. Notizblatt des Botanischen Gartens, Berlin-Dahlem.
- Ozcan, M. 2016. Systematical Investigations on *Cirsium aggregatum* Ledeb. (Asteraceae, *Cardueae*) from Turkey. *AKU Journal of Science and Engineering*, 16: 198-204.
- Ozcan, M., 2017. Cypselae micromorphology and anatomy in *Cirsium* sect. *Epitrachys* (Asteraceae, *Carduoideae*) and its taxonomic implications. *Nordic Journal of Botany*, 35: 653-668.
- Özbek, M. U., 2012. *Onopordum* L., In: Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M Babaç MT (Eds.) Türkiye Bitkileri Listesi (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul. pp. 184-185.
- Özcan, M., 2005. Bazı *Lathyrus* L. taksonlarının Karyotip Analizleri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri enstitüsü, Trabzon. 44 s.
- Petit, D. P. 1997. Generic interrelationships of the *Cardueae* (Compositae): a cladistic analysis of morphological data. *Plant Systematics and Evolution* 207, 173-203.
- Ritter, M. R. ve Miotto, S. T. S., 2006. Micromorfologia da superfície do fruto de espécies de *Mikania* Willd. (Asteraceae) ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 20: 241-247.
- Romaschenko, K., Ertuğrul, K., Susanna, A., Garcia - Jacas, N., Uysal, T. ve Arslan, E., 2004. New chromosome counts in the *Centaurea jacea* group (Asteraceae; *Cardueae*) and some related taxa. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 145: 345-352.
- Roth, I., 1977. Fruits of Angiosperms. *Handbuch der Pflanzenanatomie* 10/1.
- Shabestari, E. S. B., Attar, F., Riahi, H. ve Sheidai, M., 2013. Seed morphology of the *Centaurea* species (Asteraceae) in Iran. *Phytologia Balcanica*, 19: 209-214.
- Smith, J. P., 1977. *Vascular Plant Families*, Mad River Pres Inc., Eureka, CA.

- Stearn, W. T. 1985. Botanical Latin. 3th edition. David & Charles Publishers, USA, ISBN 0715385488.
- Stace, C. A., 1980. Plant Taxonomy and Biosystematics (Contemporary Biology), Edward Arnold (publishers) Ltd., London.
- Stevens, P. F., 2001 (onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. [and more or less continuously updated since]." Will do. Available at:<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Accessed 10 July 2017.
- Susanna, A. ve Garcia-Jacas, N., 2007. Tribe *Cardueae*. In: Kadereit, J. W., Jeffrey, C. (eds.), The Families and Genera of Vascular Plants, 8, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg & New York, s. 123-146.
- Susanna, A. ve Garcia-Jacas, N. 2009. *Cardueae* (Carduoideae). In: Funk, V.A., Susanna, A., Stuessy, T. F. ve Bayer, R. J. (eds.), *Systematics, Evolution and Biogeography of Compositae*, IAPT, Vienna, s. 293 - 313.
- Tarıkahya-Hacıoğlu, B., Arslan, Y., Subaşı, İ., Katar, D., Bülbül, A. S. ve Çeter T., 2012. Achene morphology of Turkish *Carthamus* species. *Australian Journal of Crop Science*, 6: 1260-1264.
- Thornhill, J. W., Matta, R. K., Wood, W. H. 1965. Examining three-dimensional microstructures with the scanning electron microscope. *Grana Palynologica* 6: 3-6.
- Uysal, T., 2012. *Centaurea* L., In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (eds.), Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, s. 127-140.
- Vural, C., 2012. *Echinops* L., In: Güner, A, Aslan S, Ekim T, Vural M Babaç MT (eds.) Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, s. 157-159.
- Wagenitz, G., 1975a. *Centaurea* L., In: Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, s. 465-585.
- Wagenitz, G., 1975b. *Psephellus* Cass., In: Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, Edinburgh: Edinburgh University Press, s. 465-585.
- Wagenitz G. 1976. Systematics and phylogeny of the Compositae (Asteraceae). *Plant Systematics and Evolution*, 125: 29-46.
- Wagenitz, G. ve Hellwig, F.H. 1996. Evolution of characters and Phylogeny of the Centaureinae. In: Hind, D. J. N. ve Beentje, H. J. (ed.). *Compositae: Systematics*. Proceedings of the International Compositae Conference. Kew, s. 491-510.

- Wagenitz, G. ve Hellwig, F. H., 2000. The genus *Psephellus* Cass. (Compositae, *Cardueae*) revisited with a broadened concept. *Willdenowia*, 30: 29-44.
- Weber, W. A. ve Wittmann, R. C., 2001 a. Colorado Flora Western Slope, Third edition, University of Colorado, Boulder, CO.
- Weber, W. A. ve Wittmann, R. C., 2001 b. Colorado Flora: Western Slope. University Press of Colorado, Niwot, CO.
- Yaltrık, F. ve Efe, A., 1989. Otsu Bitkiler Sistematiği, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü yayınları, 3, 433 s.
- Yıldız, B., 2012. *Cirsium* Mill. In: Güner, A. Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. (eds), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği yayınları, s. 141-146.
- Zomlefer, W., 1994. Guide to Flowering Plant Families, University of North Carolina Press, Chapel Hill, NC.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AKINCI, Nurgül

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri :25.09.1991, Hendek

Medeni hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Telefon : 05537088661

e-posta : nurgul.kose@windowslive.com

Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Lisans

AÇÜ / Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü

2014